



# **Twin Splitter Getriebe**

## **Werkstatthandbuch**

# Eaton Twin Splitter Getriebe



Truck Components Operations Europe  
PO Box 11 Worsley  
Manchester M28 5GJ  
England

## Werkstatthandbuch



---

## Section 1

## Allgemeines

1/1	Buchstaben- und Modellbezeichnungen
1/2	Technische Daten
1/3	Schmierung
1/4	Ölempfehlung
1/5	Anzugsmomente für Schrauben und Muttern
1/7	Hinweise für die Demontage
1/9	Hinweise für die Montage
1/10	Spezialwerkzeuge

---

## Section 2

## Druckluftsystem

2/1	Allgemeine Beschreibung
2/2	Twin Splitter Getriebe mit Einfach-H-Schaltung
2/3	Druckluftleitungen und Anschlüsse zur Splitwahl
2/4	Filter-Druckregler
2/5	Schaltventil
2/6	Schaltventil, Demontage und Montage
2/7	Relaisventil für Betätigung der Getriebepbremse
2/8	Splitterschaltzylinder
2/9	Splitterschaltzylinderdeckel YES/NOT Einsatzventile
2/10	Splitterschaltzylinderdeckel Zwei-Kolben-Ventile
2/11	Druckluftleitungen zur Splitwahl
2/12	Split Fahrbereichs-Diagramm - YES/NOT-Einsatzventile
2/14	Split Fahrbereichs-Diagramm - Zwei-Kolben-Ventile
2/16	Zerlegen und Zusammenbau
2/17	Splitterschaltzylinderdeckel - Fehlersuche - YES/NOT-Einsatzventile

---

## Section 3

## Schaltelemente

3/1	Fernschaltung (LRC) - Einfach -H- Schaltung Explosionszeichnung
3/2	Ausbau der Fernschaltung (LRC)
3/3	Zusammenbau der Fernschaltung (LRC)
3/4	Schaltdeckel, Einfach-H-Schaltung - Explosionszeichnung
3/5	Ausbau und Zerlegen
3/6	Zusammenbau

---

## Section 4

## Hauptgetriebe

- 4/1 Ausbau und Zerlegen der Nachschaltgruppe
- 4/5 Ausbau und Zerlegen der Abtriebswelle und des hinteren Schieberads der Nachschaltgruppe
- 4/7 Erneuerung der hinteren Vorgelegewellenlager in der Nachschaltgruppe
- 4/7 Ausbau und Zerlegen der Sensor-Ringe in den Schieberäädern der Nachschaltgruppe
- 4/8 Splitgänge - Zusammenbau
- 4/9 Hinteres Schieberad und Abtriebswelle - Zusammenbauen und Montage
- 4/13 Hauptgetriebe - Zerlegen
- 4/17 Antriebswelle - Zerlegen
- 4/17 Antriebswelle - Zusammenbauen
- 4/19 Rückwärtsgang-Umkehrad - Zerlegen und Zusammenbauen
- 4/20 Hauptwelle mit Gangrädern - Zerlegen
- 4/24 Bestimmen und Einstellen des Axialspiels der Hauptwelle
- 4/26 Hauptwelle - Zusammenbauen (Hauptgetriebe)
- 4/36 Hauptgetriebe - Zusammenbau
- 4/42 Zusammenbau der Nachschaltgruppe

---

## Section 5

## Auswechseln der Antriebswelle

- 5/1 Zerlegen
- 5/2 Zusammenbau

---

## Section 6

## Getriebebremse

- 6/1 Getriebebremse - Explosionszeichnung
- 6/2 Getriebebremse - Ausbau und Zerlegen
- 6/4 Zusammenbau und Einbau

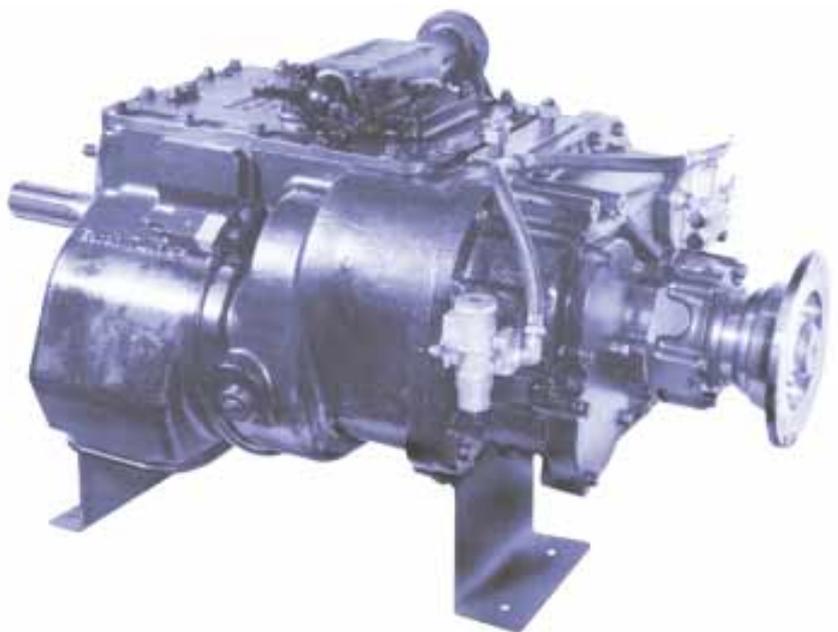
---

## Section 7

## Nebenantriebe

- 7/1 Montage der Zapfwelle für Nebenantriebe
- 7/2 Einbau der Zapfwelle

# Section 1      Allgemeines



# Allgemeines

## Buchstaben- und Modellbezeichnungen

### Beispiel:: **TS 12612A** **TSO 12612A**

- T - Zwei-Vorgelegewelle
- S - Splitter Getriebe
- O - Schnellgang
- 12 - Code für Eingangsdrehmoment
- 6 - Feinverzahnung
- 12 - Anzahl der Vorwärtsgänge
- A - Übersetzungsvariante

# Allgemeines

## Technische Daten

### MODELLE TS(O) 11612A, TS(O) 12612A, TS(O) 13612A, TS(O) 15612A

#### Zulässiges Drehmoment

TS(O) 11612A	1560 Nm
TS(O) 12612A	1730 Nm
TS(O) 13612A	1815 Nm
TS(O) 15612A	2080 Nm

Gewicht<sup>1)</sup> 325 kg

Länge<sup>2)</sup> 745 mm

Öleinfüllmenge ca. 12,5 l

Nebenantriebsmöglichkeiten 1 x Hinterseite des Getriebes, links unten; Rechte Seite SAE-Norm, 6-Loch; und Unterseite SAE-Norm, 8-Loch

Antriebsdrehzahl Xn Motor 1:0,51

Kupplungsgehäuse SAE 1 oder 2 für Zug- und Druckkupplung in Grauguß oder Aluminium

1) Ohne Öl, Kupplungsgehäuse und Schaltung

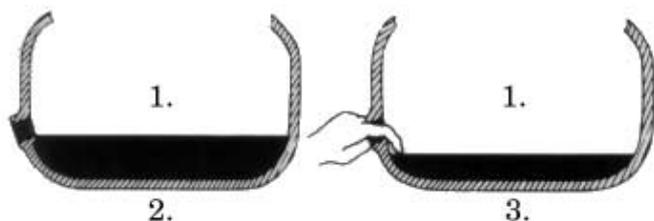
2) Von Vorderseite des Gehäuses bis Anlagefläche des Abtriebsflansches.

# Allgemeines Schmierung

## Korrektur Ölstand

Beim Prüfen des Ölstands und beim Nachfüllen sollte das Fahrzeug waagrecht stehen.

Sicherstellen, daß der Ölstand in Höhe der Einfüllöffnung liegt. Ein Fühlen des Öls mit dem Finger bedeutet nicht, daß ein richtiger Ölstand vorliegt.



1. Ölstand      2. richtig      3. falsch

## Öl ablassen

Öl im warmen Zustand aus dem Getriebe ablassen. Dazu die Ablassschraube ausschrauben. Diese jedoch vor dem Wiedereinsetzen reinigen.

## Einfüllen von neuem Öl

Zuerst den Bereich um den Füllstopfen reinigen. Danach den Stopfen ausschrauben. Das Getriebe bis in Höhe der Füllöffnung mit neuem Öl auffüllen.

Die genaue Füllmenge hängt von der Neigung und vom Modell des Getriebes ab. Auf jeden Fall Öl bis in Höhe der Füllöffnung auffüllen.

Nicht überfüllen. Dies führt dazu, daß das Öl durch die Dichtungen des Gehäuses und an der Antriebswelle herausgedrückt wird.

## Öl nachfüllen

Es wird empfohlen, Ölsorten und -marken wegen möglicher Unverträglichkeit nicht miteinander zu vermischen.

## Betriebstemperatur

Wichtig ist, daß die Betriebstemperatur des Getriebes über längere Zeiträume 120°C nicht übersteigt. Betriebstemperaturen über 120°C führen zu einer

Qualitätsminderung des Öls und verkürzen die Lebensdauer des Getriebes.

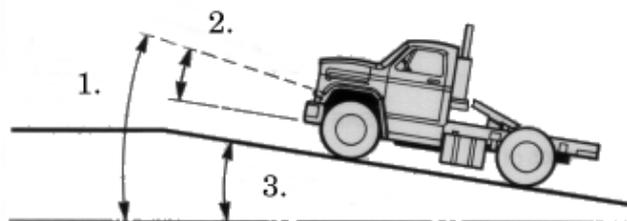
Nachfolgende Umstände können in jeder Kombination zu Betriebstemperaturen über 120°C führen:

1. Dauerbetrieb bei Fahrgeschwindigkeiten unter 32 km/h
2. Hohe Motordrehzahlen
3. Hohe Außentemperaturen
4. Unzureichende Lufzufuhr im Getriebebereich
5. Auspuffanlage zu nahe am Getriebe
6. Schnellgang-Betrieb in Verbindung mit hoher Motorleistung

Hohe Betriebstemperaturen erfordern Ölwechsel in kürzeren Intervallen.

Um die Betriebstemperaturen bei oben beschriebenen Bedingungen unter 120°C zu halten, sind separate Ölkühler-Bausätze erhältlich.

Wenn der Betriebswinkel des Getriebes über 12° liegt, kann sich ungenügende Schmierung einstellen. Der Betriebswinkel setzt sich aus dem Einbauwinkel des Getriebes am Fahrgestell und aus dem Neigungswinkel der Straße (in Grad) zusammen.



1. Max. Betriebswinkel = 12°
2. Einbauwinkel des Getriebes
3. Steigung in Prozenten

Wird der Betriebswinkel des Getriebes von 12° für einen längeren Zeitraum überschritten, muß das Getriebe zur Aufrechterhaltung der korrekten Schmierung mit einer Ölpumpe oder einem zusätzlichen Ölkühler ausgerüstet werden.

Beachten Sie auch die Auswirkung eines zu niedrigen Ölstands auf die noch sicheren Betriebswinkel. Fällt der Ölstand 13 mm unter die Füllöffnung, so verringert sich die noch sichere Neigung (Steigung oder Gefälle) um ca. 3° (5,5%).

## Abschleppen

Beim Abschleppen des Fahrzeugs muß die Gelenkwelle zwischen Achse und Getriebe ausgebaut werden.

# Allgemeines Ölempfehlung

Wir bitten, nur Öle nach unserer Empfehlung zu verwenden, da nur dann ein einwandfreier Betrieb gewährleistet ist.

## Ölwechsel und Durchsicht\*

### Straßenbetrieb

Nach den ersten 8 000 km	Getriebeölwechsel bei neuen Einheiten
Alle 16 000 km	Ölstandskontrolle und Überprüfung auf Undichtheiten
Alle 80 000 km	Getriebeölwechsel

### Straßenferner Betrieb

Nach den ersten 30 Betriebsstunden	Getriebeölwechsel bei neuen Einheiten
Alle 40 Betriebsstunden	Ölstandskontrolle und Überprüfung auf Undichtheiten
Alle 500 Betriebsstunden	Getriebeölwechsel bei Betrieb unter starkem Staubanfall
Alle 1 000 Betriebsstunden	Getriebeölwechsel bei normalem straßenfernen Betrieb

**Bei jedem Ölwechsel ist der Filtereinsatz (falls vorhanden) zu erneuern.**

\*Ölwechselzeiten: Siehe auch Wartungsplan des LKW-Herstellers.

Typ	Qualität	Temperatur
HD-Motorenöl nach Spezifikation	SAE 50	über -12°C
MIL-L-2104C oder MIL-L-46152	SAE 40	über -12°C
oder API-SC oder API-CC	SAE 30	unter -12°C
Getriebe-Mineralöl nach Spezifikation	SAE 90	über -12°C
API-GL-1	SAE 80 W	unter -12°C
Mild legiertes EP-Getriebeöl* nach Spezifikation	SAE 90	von -12°C bis 38°C
MIL-L-2105 oder API-GL-4	SAE 80 W	von -26°C bis 21°
Mehrzweck Getriebeöl* nach Spezifikation	SAE 85 W 140	über -12°C
MIL-L-2105B oder MIL-L-2105C	SAE 80 W 140	über -26°C
oder API-GL-5	SAE 90	von -12°C bis 38°C
	SAE 80 W 90	von -26°C bis 38°C
	SAE 80 W	von -26°C bis 21°C
	SAE 75 W	von -40°C bis -26°C

\* Wenn die Betriebstemperatur über 110 °C liegt, wird die Verwendung dieser Öle nicht empfohlen.

**Hinweis:** Die Verwendung synthetischer Öle wird nicht empfohlen.

## Allgemeines

# Anzugsmomente für Schrauben und Muttern

### Schrauben und Schraubenmutter

**1. Alle 1/8" Druckluftverschraubungen** - 7 bis 10 Nm.

**2. Kupplungsglocke.** 4 Skt. Schrauben, Gewinde M12.

Aluminiumgehäuse = mit Unterlegscheiben 84 bis 96 Nm.

Gußeisengehäuse = mit Federringen 96 bis 109 Nm.

**3. Kupplungsglocke.** 6 Skt. Muttern, Gewinde M16.

Aluminiumgehäuse = mit Unterlegscheiben 190-203 Nm und Nylonkontermutter.

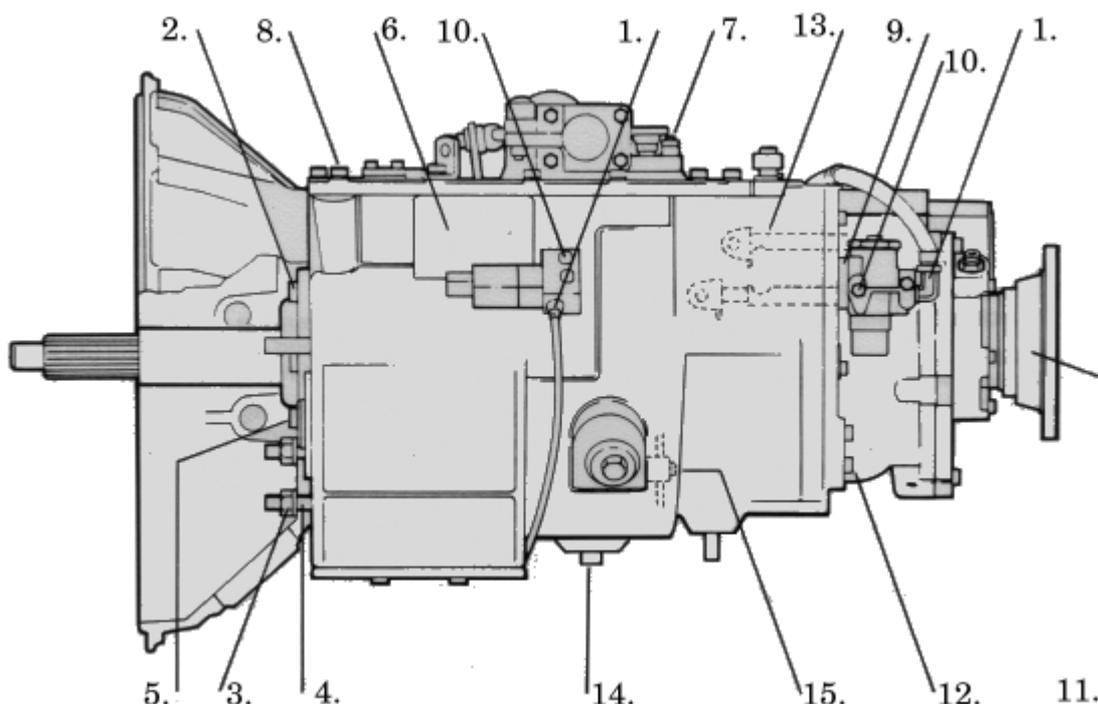
Gußeisengehäuse = mit Federringen 244 bis 271 Nm.

**8. Schaltdeckel.** 16 Skt. Schrauben, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden, 53 bis 66 Nm.

**9. Schalter für Luftfilter-Druckregler.** 2 Skt. Schrauben mit Federringen, Gewinde M10, 53-66 Nm.

**10. Filter-Druckregler.** 2 Sechskantschrauben mit Muttern und Federringen, Gewinde M6, 11-16 Nm.

**11. Abtriebswelle.** 6-knt-Bundmutter, 2" -16, 610 - 680 Nm, mit Selbstsicherndem Nyloneinsatz oder Verstemmkragen, Mutter sauber in die Nut der Welle verstemmen.



**4. Kupplungsglocke.** 6 Stiftschrauben, Gewinde M16 bis Bohrgrund einschrauben, Loctite 270 verwenden, mindestens 81 Nm.

**5. Vorderer Lagerdeckel - Antriebswelle.** 6 Skt. Schrauben mit Federringen, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden, 53-66 Nm.

**6. 5 Schaltgabel-Arretierschrauben.** Gewinde 7/16" - 20, 47 bis 61 Nm, mit Draht sichern.

**7. Fernschaltgehäuse-Schaltdeckel.** 4 Stiftschrauben, Gewinde M10 bis Bohrgrund einschrauben, mind. 53 Nm.

**Achtung:** Art der Skt. Muttern und Sicherungsscheiben variiert je nach Spezifikation.

**12. Nachschaltgruppengehäuse.** 17 Sechskantschrauben mit Federringen, Gewinde M10 - 53-66 Nm.

**13. Splitterzylinder-Schaltgabel.** 2 Arretierschrauben, Gewinde 7/16 - 20, 47 - 61 Nm, mit Draht sichern.

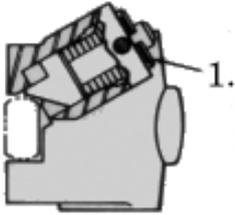
**14. Ölablaßschraube.** 3/4" - Rohrgewinde, 61 - 75 Nm.

**15. Zwischenwelle für R-Gang-Umkehrad.** 2 Sechskantschrauben, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden, 53 - 66 Nm.

# Allgemeines

## Anzugsmomente für Schrauben und Muttern

### Anschlagkolben in Schaltgabel für Rückwärtsgang



1. Nach dem Einbau von Kolben und Feder den Stopfen voll einschrauben und danach 1/4 bis 1/2 Umdrehung zurückschrauben. Stopfen durch Körnerschlag sichern.

Anm.: Bei SAMT Getrieben nicht vorhanden.

**1. Getriebeaufhängung.** 4 Stiftschrauben, Gewinde M16, Loctite 270 verwenden, bis Bohrgrund einschrauben, mind. 81 Nm.

**2. Getriebeaufhängung.** 4 Skt.-Muttern und Sicherungsscheiben, Gewinde M16, vor dem Anziehen einfetten, 230-250 Nm.

**3. Luftfilter.** Verschlussstopfen, Gewinde 1 1/4" - 18, 23-28, 5 Nm.

**4. Hintere Lagerdeckel der Nachschaltgruppe-Vorgelegewellen.** 11 Sechskantschrauben, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden, 53-66 Nm.

**5. Öleinfüllstopfen.** 1 1/4" Rohrgewinde, 81-102 Nm.

**6. Untere Deckel (SAE-8 Loch) oder Nebenantrieb.** 8 Sechskantschrauben mit Sicherungsschrauben, Gewinde M12, Loctite 270 verwenden 96-109 Nm.

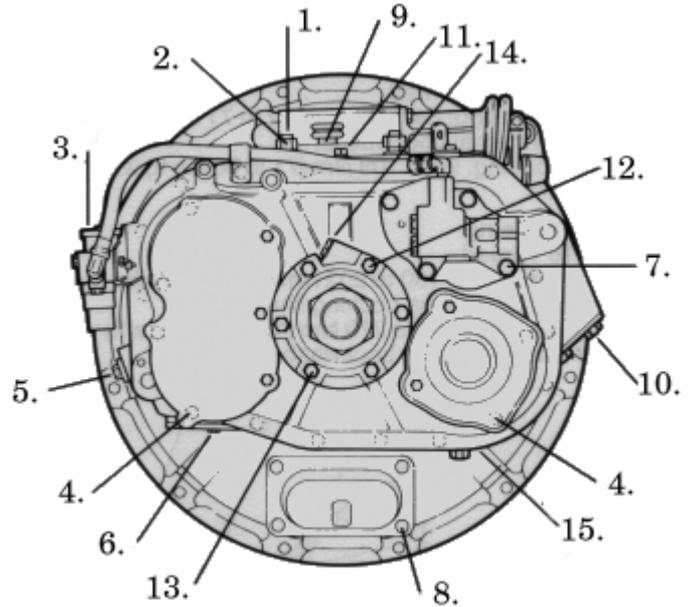
**7. Splitterzylinder.** Deckel: 4 Sechskantschrauben mit Sicherungsscheiben, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden 41-47 Nm.

**8. Deckel - Kupplungsglocke.** 4 Schrauben, Gewinde M8, 29-34 Nm.

**9. Stopfen.** Gewinde 9/16" - 18, 47-68 Nm.

**10. Seitendeckel (SAE-6 Loch) oder Nebenantrieb.** 6 Sechskantschrauben mit Sicherungsschrauben, Gewinde M10, Loctite 270 verwenden, 53-66 Nm.

**11. Stopfen.** 1/4" - Rohrgewinde, 13-16 Nm.



**12. Tachometergehäuse.** 1 Sechskantschraube mit MS-Unterlegscheibe und Nylindichtring, Gewinde M10, 53-66 Nm.

**13. Tachometergehäuse.** 5 Sechskantschrauben mit Federringen, Gewinde M10, 53-66 Nm.

**14. Tachometergehäuse.** Stopfen/Verschraubung, Gewinde 13/16" - 20, Dichtmittel verwenden, 47-68 Nm.

**15. Getriebebremse.**

4 Sechskantschrauben mit Federringen, Dichtmittel verwenden, Gewinde M10, 53-66 Nm.

2 Innensechskant-Senkkopfschrauben, Dichtmittel verwenden, Gewinde M10, 53-66 Nm.

1 Sechskantschraube (an Halteplatte innen) Gewinde M12, 95-102 Nm.

2 Innensechskant-Senkkopfschrauben (innen), Gewinde M8, 17-21 Nm.

# Allgemeines

## Hinweise für die Demontage

Für die detaillierte Demontage-Anweisung wird folgendes vorausgesetzt: Das Getriebeöl wurde abgelassen. Die notwendigen Gestänge und Druckluftleitungen wurden entfernt. Das Getriebe wurde aus dem Fahrgestell ausgebaut. Der Ausbau des Schaltdeckels wird in der detaillierten Montageanweisung beschrieben, obwohl der Deckel vom Getriebe abzubauen ist, bevor die gesamte Einheit aus dem Fahrzeug ausgebaut werden kann. Jeder Arbeitsgang ist unter Beachtung von Text und Abbildungen genau zu befolgen.

**1. Sauberkeit** - Ein sauberer Arbeitsplatz ist unbedingt notwendig. Es ist von größter Bedeutung, daß weder Schmutz noch Fremdkörper während der Reparaturen in das Getriebe gelangen. Aus diesen Gründen ist auch die Außenseite des Getriebes vor Beginn der Demontage gründlich zu reinigen. Schmutz ist verschleißfördernd und kann Lager zerstören.

**2. Lager** - Nach dem Ausbau sind die Lager sorgfältig zu waschen und neu einzufetten. Danach sind sie bis zum Wiedereinbau vorsichtshalber zu verpacken. Die Lager sollen nur mit den dafür vorgesehenen Abziehern ausgebaut werden.

**3. Baugruppen** - Bei der Demontage der verschiedenen Baugruppen wie z.B. Hauptwelle, Vorgelegewellen und Schaltdeckel sind alle Einzelteile in der Reihenfolge des Ausbaus auf einer sauberen Werkbank auszulegen. Dadurch wird die Montage erleichtert und die Wahrscheinlichkeit, daß Teile verlorengehen, verringert.

**4. Sicherungsringe\*** - Die Sicherungsringe sind mit den hierfür vorgesehenen Zangen auszubauen. Dadurch wird eine Wiederverwendung sichergestellt.

\* Ausgenommen, wo die Verwendung neuer Ringe für den Wiedereinbau ausdrücklich vorgeschrieben wird.

**5. Antriebswelle** - Die Kupplungs- oder Antriebswelle kann ohne Ausbau der Vorgelegewellen, Hauptwelle oder des Antriebsrads ausgebaut werden.

**6. Treiben und Pressen** - Auf Wellen, Gehäuse usw. sind Kräfte nur mit Zurückhaltung aufzubringen. Die Bewegungsfreiheit einiger Teile ist begrenzt. Nachdem ein Bauteil fest sitzt, darf keine Kraft mehr aufgebracht werden. Für die gesamte Demontage sind weiche Hämmer und Austreiber zu verwenden.

## Überprüfung der Verschleißteile

Vor der Montage des Getriebes sind die Einzelteile sorgfältig zu überprüfen, um beschädigte oder verschlissene Teile zu erfassen. Diese sind auszutauschen. Nachfolgende Überprüfungsanweisungen sind sorgfältig einzuhalten, um eine maximale Lebensdauer des überholten Getriebes sicherzustellen.

Die Kosten für ein neues Teil belaufen sich gewöhnlich auf einen Bruchteil der Kosten, die für Standzeiten und Arbeitslohn anfallen, wenn eine Reparatur wegen Verwendung beschädigter Teile erneut notwendig wird, bevor die nächste Überholung fällig ist.

Nachfolgend die empfohlenen Überprüfungspunkte:

### A. Lager

1. Alle Lager in sauberer Reinigungslösung waschen. Kugeln, Rollen und Laufringe auf Freßstellen und Ausbrüche überprüfen. Beschädigte Lager erneuern.
2. Unbeschädigte Lager einfetten und Axial- und Radialspiel überprüfen. Lager mit übermäßigem Spiel erneuern.
3. Lagersitze im Gehäuse überprüfen. Falls sich der Außenring im Gehäusesitz leicht drehen läßt, ist das Gehäuse zu erneuern.

Anm. Das Gehäuse nur dann erneuern, wenn die Abnutzung auf einen Lagerschaden zurückzuführen ist.

### B. Zahnräder

1. Die Verzahnung auf Freßstellen überprüfen. Zahnräder mit angefressenen Zähnen sind zu ersetzen.
2. Alle im Eingriff stehenden Zähne prüfen. Zahnräder mit abgenutzten, spitzzulaufenden oder abgeschlagenen Zähnen - als Folge von Fehlschaltungen - sind zu ersetzen.
3. Axialspiel der Zahnräder prüfen. Ist dieses übermäßig groß, sind Sicherungsring, Zahnscheibe, Anlaufscheibe und Zahnrad auf übermäßigem Verschleiß zu prüfen. Das Axialspiel der Vorwärtsgänge und das des Rückwärtsgangs auf der Hauptwelle beträgt 0,13-0,3 mm.

### C. Lagerbuchsen

1. Lagerbuchsen mit Riefenbildung, Freßstellen, verbrannt oder ausgelaufen, sind zu erneuern.
2. Das Radialspiel zwischen Buchse und Welle beträgt 0,7-1,0 mm.

### D. Keilprofile

1. Keilprofile sämtlicher Wellen auf Verschleiß prüfen. Falls an Schiebemuffen, Abtriebswelle oder Antriebswelle das Keilprofil verschlissen ist, sind die entsprechenden Wellen zu ersetzen.

# Allgemeines

## E. Anlaufscheiben

1. Oberflächen aller Anlaufscheiben prüfen. Gefressene Anlaufscheiben oder in der Stärke verminderte sind zu ersetzen.

## F. Rückwärtsgangumkehrrad

1. Lagerbuchse auf Verschleiß durch Lagerrollen prüfen.

## G. Graugußteile

Alle Graugußteile auf Risse und Brüche überprüfen. Beschädigte Teile ersetzen oder reparieren. Schwere Gußstücke können auch geschweißt oder hartgelötet werden, sofern die Risse nicht bis in die Lagersitze, Dichtflächen oder in die Schraubenbohrungen reichen.

## H. Einzelteile der Kupplungsausrückung

1. Einzelteil des Kupplungsausrückmechanismus prüfen. Verschlossene Ausrückgabeln oder Ausrücklager und Ausrückwelle sind zu ersetzen.

## I. Schaltdeckel

1. Schaltgabeln, Schaltblöcke und Schaltführung auf Verschleiß überprüfen. Verschlossene Teile sind zu ersetzen.

2. Schaltgabeln auf Fluchtung überprüfen. Nicht fluchtende Gabeln ausrichten.

3. Schaltgabeln auf übermäßigen Verschleiß überprüfen. Verschlossene Gabeln austauschen.

4. Arretierschrauben der Gabeln und Schaltblöcke überprüfen. Lose Schrauben anziehen und mittels Draht sichern.

5. Falls das Gehäuse zerlegt wurde, die Nuten für die Neutralstellung der einzelnen Schaltschienen auf Verschleiß durch Verriegelungskugeln überprüfen. Schienen, die unmittelbar neben dieser Neutralstellungsnut Verschleiß aufweisen, müssen ersetzt werden.

## J. Fernschaltung

1. Federspannung der Schaltwelle prüfen. Bei axialem Spiel der Schaltwelle ohne Federdruck Druckfeder austauschen.

2. Schaltwelle, Dichtring, Schaltfinger und Gleitlager auf Verschleißprüfen. Verschlossene Teile erneuern.

## K. Lagerdeckel

1. Lagerdeckel auf Verschleiß infolge Lagerdruck überprüfen. Verschlossene und durch mitlaufende Lager beschädigte Deckel sind zu ersetzen.

2. Deckelbohrungen auf Verschleiß überprüfen. Deckel, die auf Übermaß verschliffen sind, ersetzen.

## L. Dichtringe

1. Dichtringe am vorderen Lagerdeckel (Eingangswelle) auf Verschleiß und Beschädigung überprüfen und falls erforderlich mit Dichtung erneuern.

2. Dichtring im Tachometergehäuse auf Verschleiß und Beschädigung überprüfen. Falls erforderlich, Dichtring austauschen.

## M. Sensormechanismus

1. Sperrzähne der Schaltmuffe und Sperrampe der Sensor-Ringe auf Gratbildung, übermäßigen oder unregelmäßigen Verschleiß überprüfen. Beschädigte Teile erneuern.

2. Vorspannring im Sensor-Ring auf Verschleiß und Spannungsverlust überprüfen und ggfs. gegen neuen Vorspannring austauschen.

3. Die mit Gylon beschichtete Kontaktfläche der Sensor-Ringe auf unregelmäßigen Verschleiß, Beschädigung und Metallspäne auf den Berührungsflächen überprüfen. Beschädigte Teile erneuern.

Zahnräder und Sensor-Ringe, bei denen die Kontaktfläche bzw. die Gylon-Beschichtung verbrannt ist, sind zu erneuern.

## N. Schaltmuffen, Schieberäder und Gangräder

1. Alle Schaltgabeln und Nuten in den Schaltmuffen und Schieberädern auf übermäßigen Verschleiß und Hitzeverfärbungen überprüfen.

2. Die Verzahnung der Schaltmuffen und Gangräder auf korrekten Eingriff überprüfen. Schaltmuffen und Gangräder, deren im Eingriff stehende Zähne abgenutzt, abgeschrägt oder als Folge von Fehlschaltungen abgeschlagen sind, sind auszutauschen.

## O. O-Ringe

1. Alle alten O-Ringe sollten gegen neue O-Ringe ausgetauscht und mit Silikon-Gleitmittel eingesetzt werden.

Auf den Dicht-, Sitz- und Gleitflächen dünn Silikon-Gleitmittel auftragen.

# Allgemeines

## Hinweise für die Montage

Sicherstellen, daß die Gehäuse innen sauber sind. Es ist von größter Bedeutung, daß beim Zusammenbau Schmutz ferngehalten wird. Schmutz ist verschleißfördernd und kann daher polierte Flächen von Lagern und Scheiben zerstören. Beachten Sie deshalb die nachstehend aufgeführten Vorsichtsmaßnahmen.

**1. Dichtungen** - Bei der Montage des Getriebes sind nur neue Dichtungen zu verwenden. Es muß sichergestellt sein, daß alle Dichtungen eingebaut werden, da eine weggelassene Dichtung Ölverlust oder unkorrekte Lagerdeckelfluchtung verursachen kann. Siehe "Dichtungsanordnung".

**2. Deckelschrauben** - Um Undichtheiten zu vermeiden, sind alle Deckelschrauben mit Gewindedichtmittel zu montieren. Die zutreffenden Anzugsmomente finden Sie im Kapitel "Anzugsmomente für Schrauben und Muttern".

**3. O-Ringe** - Alle O-Ringe mit Silikon-Gleitmittel einfetten.

**4. Erste Schmierung** - Alle Distanzscheiben, Lagerbuchsen und Keilprofile der Wellen sind mit Schmierfett zu bestreichen. Dadurch ist eine Anlaufschmierung gewährleistet und Riefenbildung bzw. Fressen wird vermieden.

**5. Axialspiele** - a: Das zulässige Axialspiel der Vorwärtsgangräder und das des Rückwärtsgangrads beträgt 0,13-0,30 mm. b: Das zulässige Axialspiel der Hauptwelle beträgt 0,13-0,71 mm.

**6. Lager** - Für den Lagereinbau wird die Verwendung eines geflanschten Dornes empfohlen. Dadurch wird eine gleichmäßige Aufbringung der Kraft auf beide Lagerringe gewährleistet. Beschädigungen der Wälzlagerkörper und Laufringe werden vermieden und eine genaue Lagerfluchtung mit Sitz und Welle ist gegeben. Werden rohrförmige Montagedorne verwendet, dürfen diese nur am Innenring angesetzt werden.

**7. Getriebeabtriebsflansch** - Flansche mit eingelaufener oder beschädigter Dichtfläche erneuern. Flanschmutter mit 610 - 680 Nm anziehen.

Bei Verwendung einer Mutter mit Verstemmkragen darauf achten, daß die Mutter korrekt in die Nut der Welle verstemmt wird. Andernfalls bekommt die Welle Axialspiel, was Schäden an ihren Lagern und den Drucklagern der Hauptwelle verursacht.

Bevor ein Flansch oder eine Schaltgabel wieder eingebaut wird, sicherstellen, daß die Dichtring-Laufläche nicht eingelaufen ist oder keine Riefen oder Unebenheiten aufweist; im Zweifelsfall erneuern.

# Allgemeines Spezialwerkzeuge

In einigen Abbildungen wird die Anwendung von Spezialwerkzeugen gezeigt. Die Spezialwerkzeuge werden für Montagearbeiten an Getrieben empfohlen. Sie erleichtern und beschleunigen die Arbeiten und vermeiden Beschädigungen.

Zusammenstellung der Spezialwerkzeuge:



**T-9824** Lagerabzieher - Hauptgetriebe, vorderes Vorgelegewellenlager



**T-10325** Lagerabzieher - Nachschaltgruppe, hinteres Vorgelegewellenlager



**E113** Federspanner - Nachschaltgruppe, Schaltmuffenfeder



**T-22247** Wellenhalter - Hauptgetriebe, Vorgelegewelle hinten



**T-83008** Lagerabzieher - Hauptgetriebe, hinteres Vorgelegewellenlager



**T-19110** Auftreiber - Dichtungsring Antriebswelle



**T-10064** Lagerauftrieber - Hauptgetriebe, vorderes Vorgelegewellenlager



**T-7551** Lagerauftrieber - Hauptgetriebe hinteres Vorgelegewellenlager

## Allgemeines



**T-10324** Lageraufreiber - Nachschaltgruppe, hinteres Vorgelegewellenlager



**T-18088** Auftreiber - Dichtring Tachometergehäuse



**E109-3** Lagerbuchsen - Auftreiber Antriebsund Abtriebswelle



**T-91074** Wellenauszieher



**T-22823** Aufhängevorrichtung - Nachschaltgruppe



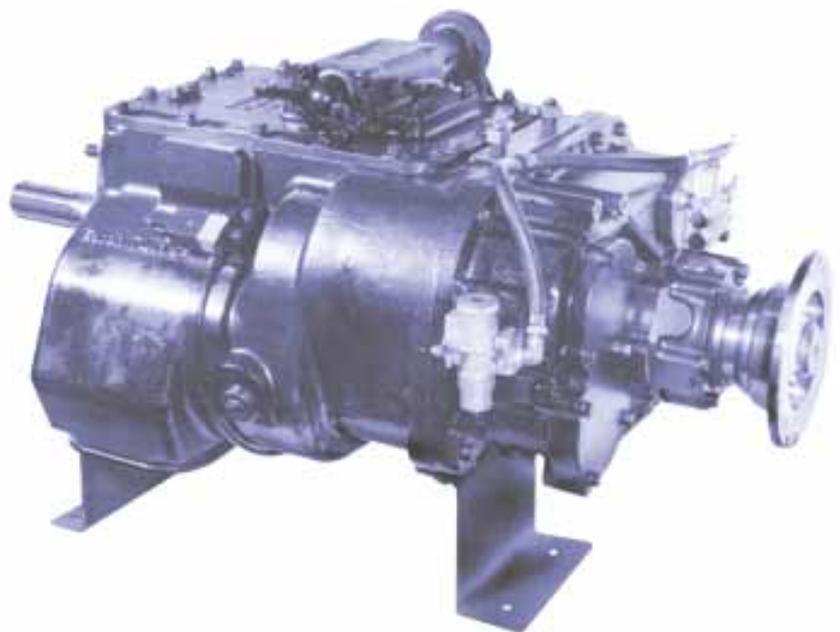
**LC284/11** Adapter für Wellenauszieher

Lieferantennachweis auf Anfrage.



**T-700A** Sicherungsringzange, groß

## Section 2      Druckluftsystem

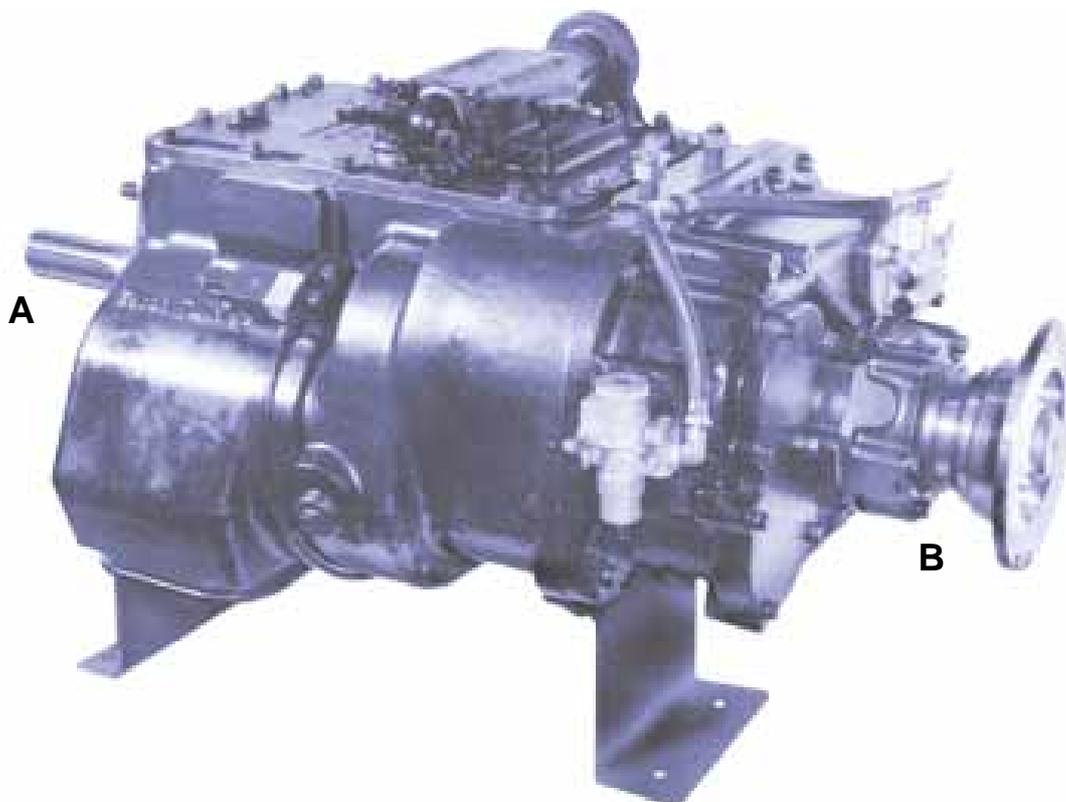


# Druckluftsystem

## Allgemeine Beschreibung

### Twin Splitter 12-Gang-Getriebe

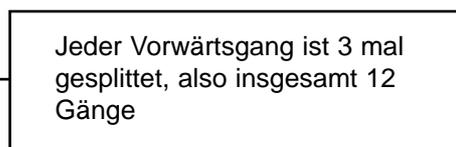
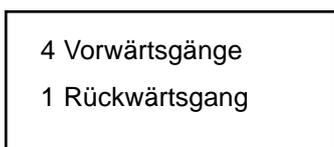
A = Hauptgetriebe    B = Nachschaltgruppe



Das 12-Gang Twin Splitter Getriebe besteht aus einem unsynchronisierten 4-Gang-Hauptgetriebe und Rückwärtsgang und einer Nachschaltgruppe mit drei Fahrbereichen.

#### Hauptgetriebe

#### Nachschaltgruppe



Gangwechsel durch  
Schalthebel

Pneumatischer  
Gangwechsel mittels 3-  
Wege-Schaltventil

### Wartung der Druckluftanlage

Zur Erhaltung der einwandfreien Funktion und Lebensdauer des Getriebes müssen die Druckluftbehälter am Fahrzeug regelmäßig entwässert und der Filter am Getriebe alle 80 000 km (oder alle sechs Monate) gereinigt werden.

Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitung des Fahrzeugherstellers.

### Abschleppen

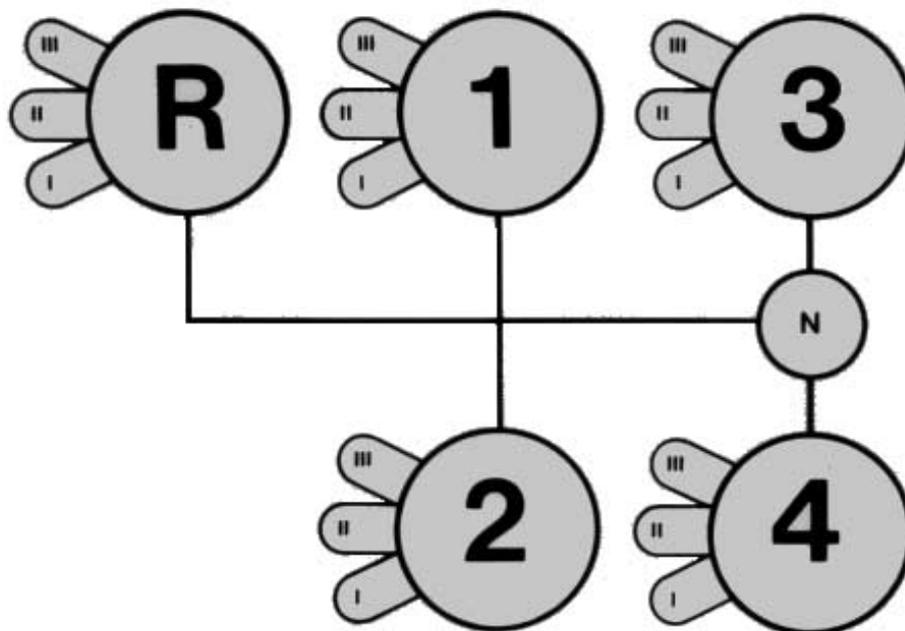
Beim Abschleppen des Fahrzeugs muß der Antriebsstrang Getriebe - Achse unbedingt unterbrochen werden.

### Technische Änderungen

Bitte beachten Sie die regelmäßig erscheinende Service-Information.

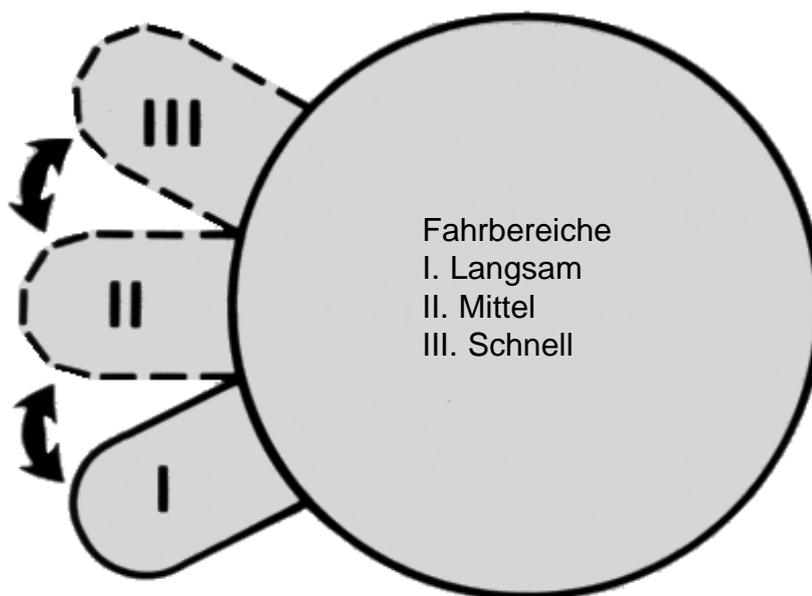
# Druckluftsystem Twin Splitter Getriebe mit Einfach-H-Schaltung

## Schalthebel-Schaltung



Einfach-H-Schaltbild, vier Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang mit jeweils drei Splittgängen.

## Split-Schaltung



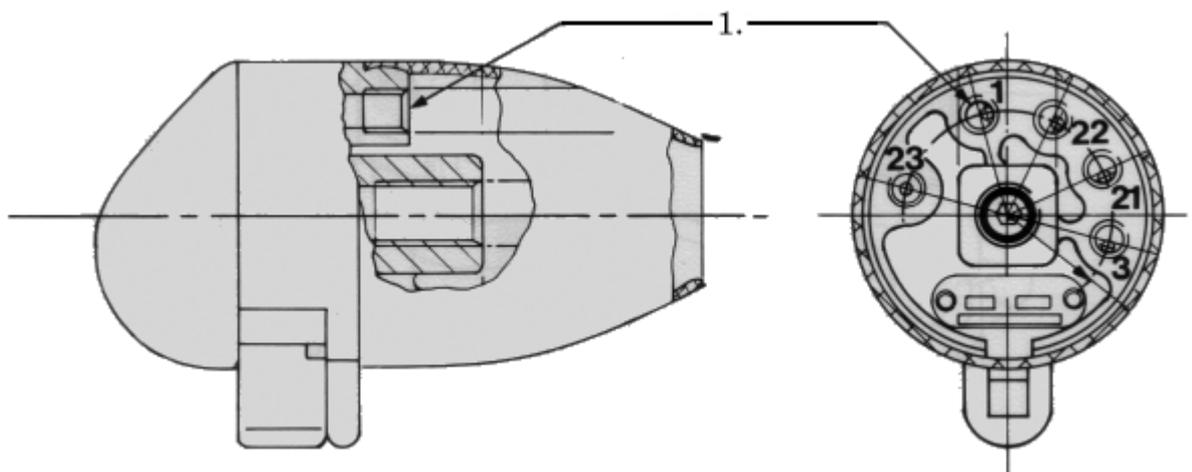
Schaltventil mit drei Fahrbereichen. Alle Splittgänge werden vorgewählt und durch Lastwechsel über Kupplungs- oder Gaspedal geschaltet.

# Druckluftsystem

## Druckluftleitungen und Anschlüsse zur Splitwahl

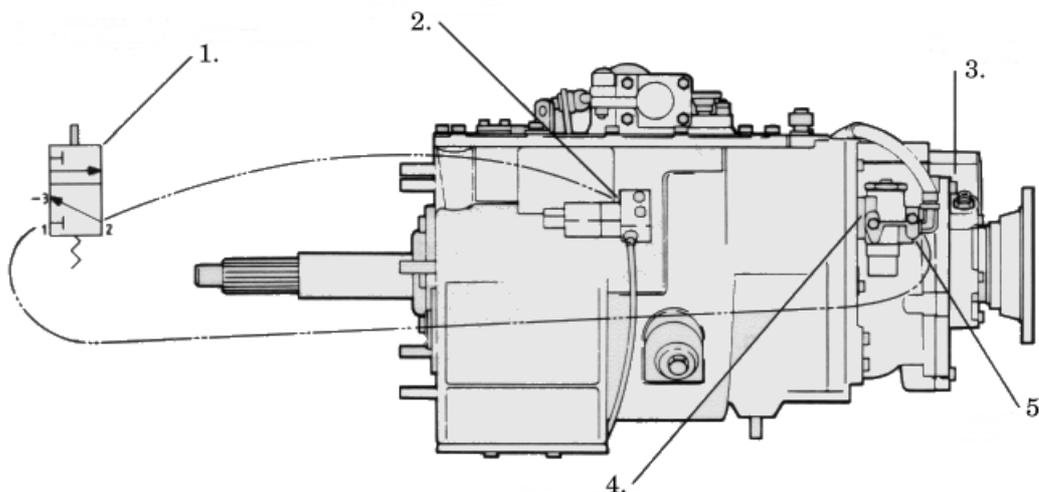
Schaltventil Nr.	Getriebeanschlüsse	
	Schnellgang-Getriebe (TSO)	Direktgang-Getriebe (TS)
1	Filter/Druckregler	Filter/Druckregler
3	Entlüftung	Entlüftung
21	Schaltzylinderdeckel 'R'	Schaltzylinderdeckel 'R'
22	Schaltzylinderdeckel 'F'	Verschlossen
23	Verschlossen	Schaltzylinderdeckel 'F'

### Schaltventil-Splitwahl



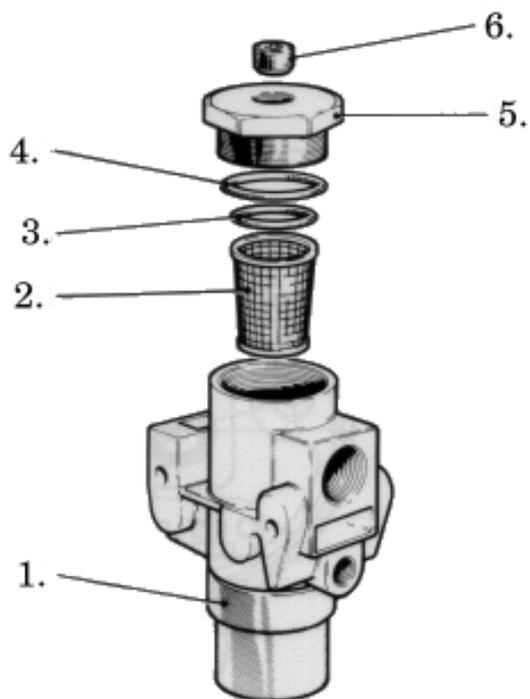
1. Steuerleitungsanschlüsse

### Getriebe-Druckluftanschlüsse - Getriebebremse und Splitterschaltzylinder

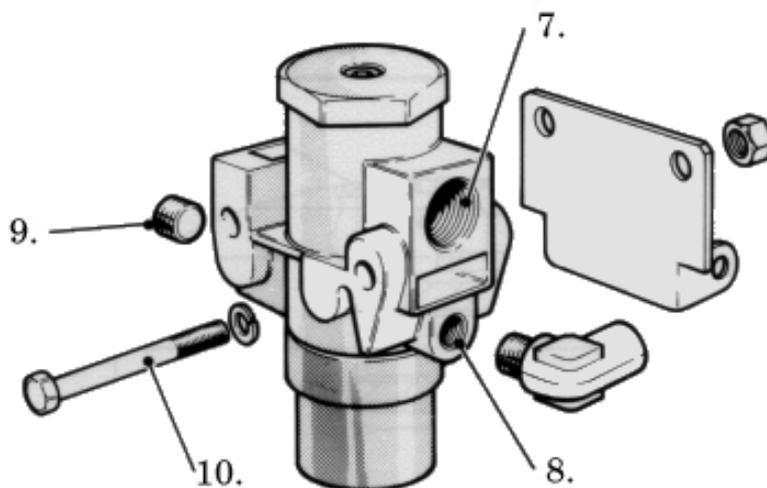


- 1. 3-Wege-Ventil wird nur betätigt bei voll durchgetretenem Kupplungspedal
- 2. Relaisventil (5,5 bar)
- 3. 'R' - und 'F' - Anschluß (Schaltzylinderdeckel)
- 4. Filter-Druckregler (7-8 bar)
- 5. Druckregler Ausgang (5,5 bar)

# Druckluftsystem Filter-Druckregler



- 1. Filter-Regler
- 2. Filtereinsatz
- 3. Dichtring
- 4. O-Ring
- 5. Endverschraubung



- 6. Verschlußstopfen
- 7. Luftzuführung
- 8. Ausgang
- 9. Verschlußstopfen, Ausgang
- 10. Sechskantschraube mit Federring

## A. Ausbau und Zerlegen

1. Endverschraubung abnehmen.
2. Filtereinsatz aus dem Gehäuse nehmen und reinigen. Reinigungsmittel: Seifenwasserlösung, Kaltreiniger usw., anschließend Filtereinsatz mit Luft von innen nach außen ausblasen.
3. Filter-Reglergehäuse reinigen.
4. Wenn erforderlich Filter-Regler-Einheit ausbauen.

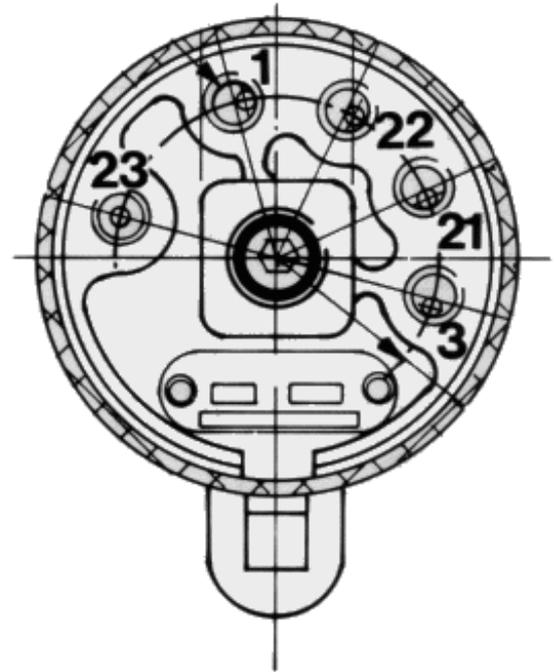
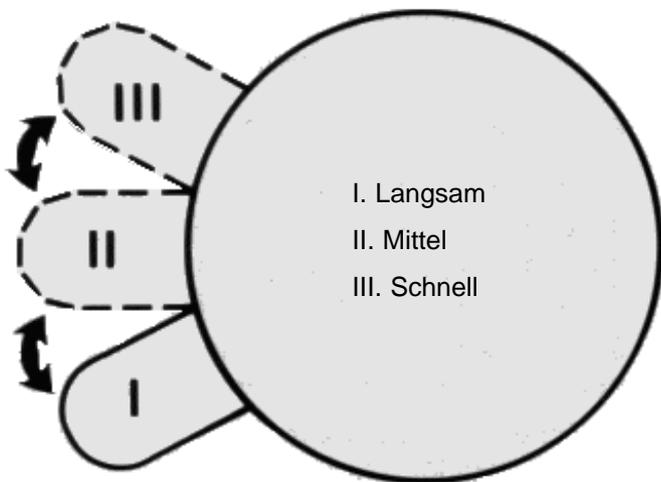
\* A. wahlweise Anbringung

## B. Zusammenbau und Einbau

1. Filtereinsatz einsetzen, ggf. Dichtung und O-Ring austauschen.
2. Endverschraubung anschrauben.
3. Filter-Regler-Funktion prüfen. Verschlußstopfen Pos. 9 herausdrehen, Prüfanschluß mit Meßuhr einsetzen. Vorgeschriebener Betriebsdruck 5,3-5,7 bar.

# Druckluftsystem Schaltventil

## Split-Fahrbereiche



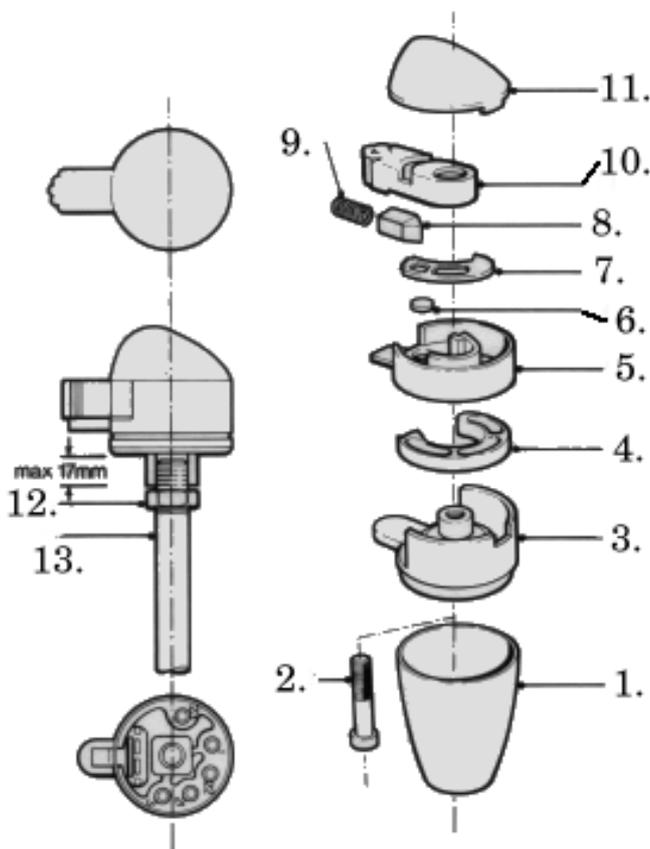
## Funktion

Konstante Druckluftzufuhr erfolgt von der Luftfilter-Druckreglereinheit zum Anschluß '1'.

	<b>Schnellgang-Getriebe (TSO)</b>	<b>Direktgang-Getriebe (TS)</b>
Position I	Druckluftzufuhr von Anschluß 21 zum Anschluß 'R' des Schaltzylinderdeckels und von Anschluß 22 zum Anschluß 'F' des Schaltzylinderdeckels.	Druckluftzufuhr von Anschluß 21 zum Anschluß 'R' des Schaltzylinderdeckels.
Position II	Druckluftzufuhr vom Anschluß 22 zum Anschluß 'F' des Schaltzylinderdeckels.	Kein Druckluftdurchfluß
Position III	Kein Druckluftdurchfluß	Druckluftzufuhr von Anschluß 23 zum Anschluß 'F' des Schaltzylinderdeckels (und falls montiert von Anschluß 'F' über ein T-Stück zum Drehzahlbegrenzungsschalter).

# Druckluftsystem

## Schaltventil, Demontage und Montage



1. Schutzkappe
2. Innensechskantschraube
3. Gehäuse
4. Dichtung
5. Schaltplatte
6. Druckstück
7. Dämpferfeder
8. Sperrklinke
9. Feder
10. Schaltknopf
11. Verschlusskappe
12. Kontermutter
13. Schalthebel
  - Schmiermittel (Kissen)

### Demontage

1. Schutzkappe abziehen.
2. Alle Druckluftleitungen entfernen.
3. Kontermutter lösen und Schaltventil vom Schalthebel abschrauben.
4. Zum Zerlegen des Ventils die Innensechskantschraube (2) herausdrehen. Vorsicht, damit der Zapfen der Verschlusskappe nicht abbricht.
5. Schaltventil innen gründlich reinigen.

### Montage

1. Dichtung erneuern und korrekt einsetzen.
2. Dichtfläche des Gehäuses mit dem im Service-Satz enthaltenen Schmiermittel einfetten.

Achtung: Kein anderes Schmiermittel benutzen.

3. Schaltventil wieder zusammenbauen und Innensechskantschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.
4. Schaltventil auf den Schalthebel schrauben und mit der Kontermutter sichern.

Hinweis: Maximal 17 mm auf das Gewinde aufschrauben, sonst wird das Gehäuse verformt und das Ventil undicht.

5. Druckluftleitungen anschließen und Dichtheit prüfen.
6. Schutzkappe befestigen.

Anzugsmomente:

Innensechskantschraube (Nr. 2) = 10-12 Nm

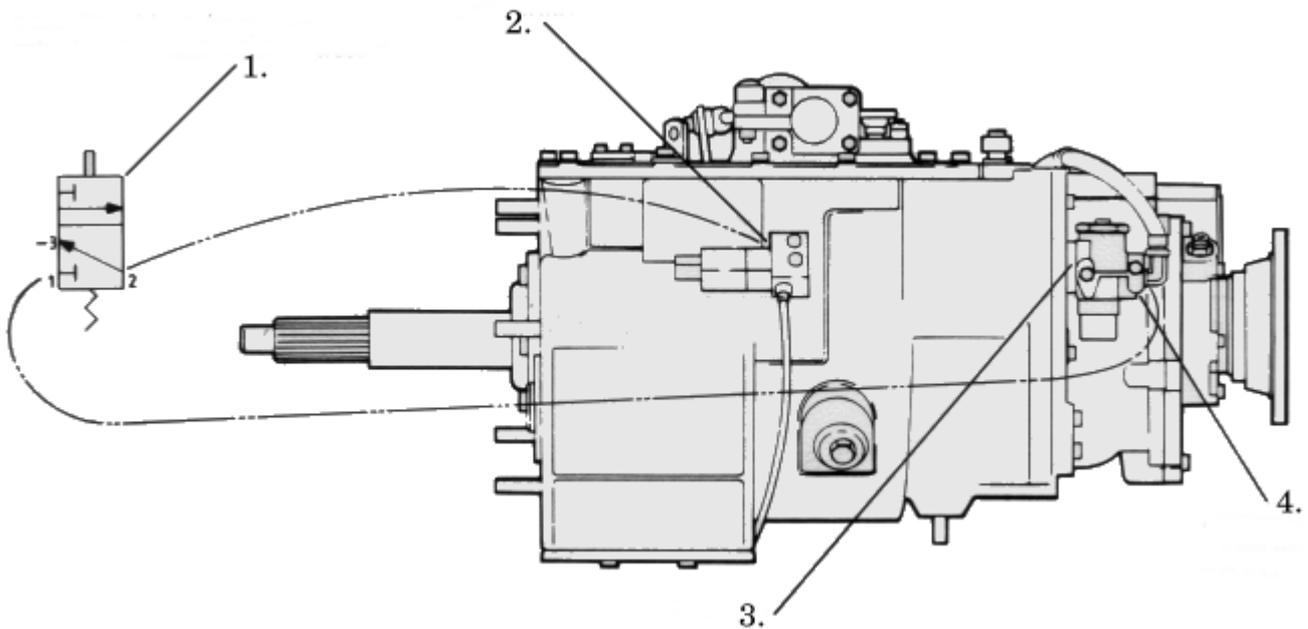
Druckluftanschlüsse = 2,7-3,4 Nm

### Fehlersuche

- Funktion des Ventils prüfen.
- Druckluftanschlüsse auf Dichtheit prüfen.
- Ventil vom Schalthebel entfernen und Innensechskantschraube (Nr. 2) auf richtigen Anzug prüfen.
- Bei bleibender Undichtheit Dichtung (Nr. 4) erneuern. (Service-Satz T20137)

## Druckluftsystem

### Relaisventil für Betätigung der Getriebekupplungsbremse



1. 3-Wege-Ventil wird nur betätigt bei voll durchgetretenem Kupplungspedal.
2. Relaisventilanschluß 1/8 - 27 - N.P.T.F.
3. Druckluftzufuhr 3/8 - 18 - N.P.T.F.
4. Druckluft Ausgang 5,5 bar 1/8 - N.P.T.F.

Die Luftzufuhr zur Getriebekupplungsbremse wird über ein Relaisventil gesteuert. Die Betätigung erfolgt über ein 3-Wege-Ventil, das unterhalb des Kupplungspedals montiert ist.

Bei voll durchgetretenem Kupplungspedal wird Luft über das Relaisventil für maximal 0,45 Sekunden dem Kolben der Getriebekupplungsbremse zugeführt.

### Fehlersuchhinweise

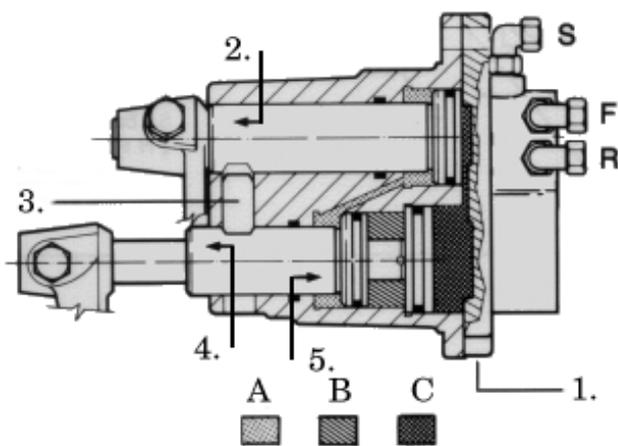
1. Kupplungspedal voll durchtreten. Druckluft muß kurz (ca. 0,45 Sekunden) ausströmen. Tritt keine Druckluft aus, Relaisventil auswechseln.
2. Druckluftleitung an der Getriebekupplungsbremse demontieren.
3. Luftzufuhr zum Relaisventil bei voll durchgetretenem Kupplungspedal überprüfen.

# Druckluftsystem Splitterschaltzylinder

## Arbeitsweise

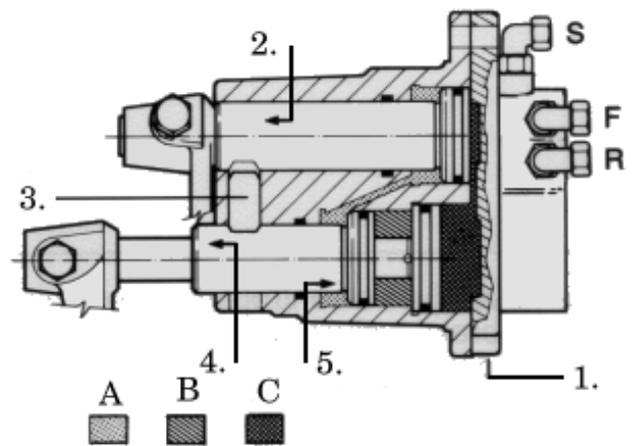
Konstante Druckluft wird dem Schaltzylinderdeckel Anschluß 'S' von der Luftfilter-Druckreglereinheit zugeführt. Steuersignale vom Handschaltventil zu den Anschlüssen 'F' und 'R' bewirken einen Druckluftfluß über die Einsatzventile im Schaltzylinderdeckel zu den Kolben und Schaltzylindern. Siehe Tabelle in Verbindung mit den Abbildungen 1 und 2. Der Sperrstift verhindert eine gleichzeitige Bewegung beider Schaltkolben.

Abb. 1 Schnellgang-Getriebe (TSO)



- 1. Schaltzylinderdeckel
- 2. Mittel
- 3. Sperrstift
- 4. Langsam
- 5. Schnell

Abb. 2 Direktgang-Getriebe (TS)



- 1. Schaltzylinderdeckel
- 2. Schnell
- 3. Sperrstift
- 4. Langsam
- 5. Mittel

## Tabelle

Zylinderkammer	Schnellgang (TSO)			Direkt (TS)		
	A	B	C	A	B	C
I Langsam	P	P	E	P	P	E
II Mittel	P	E	P	P	E	E
III Schnell	P	E	E	P	E	P

P = Druck, E = Entlüftung, siehe Abb. 1 + 2.

# Druckluftsystem

## Splitterschaltzylinderdeckel YES/NOT Einsatzventile

### Funktion

Der Splitterschaltzylinderdeckel besteht aus einem Aluminiumgehäuse mit Bohrungen, auf dem drei versiegelte druckluftbetätigte Einsatzventile aufgeschraubt sind.

Alle drei Ventileinheiten sind ähnlich gebaut, haben jedoch verschiedene Funktionen.

Zwei Einsatzventile sind mit 'YES' (JA) und ein Einsatzventil ist mit 'NOT' (NICHT) gekennzeichnet.

Konstante Druckluft über den Anschluß 'S' am Schaltzylinderdeckel wird ständig über die Öffnungen '2' den zwei 'YES' - Einsatzventilen, Abb. 3, und den zwei Zylinderkammern 'A' vom Splitterschaltzylinder, siehe Abb. 1 + 2, zugeführt.

Das 'NOT' - Einsatzventil ist ein normal offenes Ventil, bei dem konstante Druckluft von der Öffnung '2' über das Ventil an der Öffnung '3' austritt.

Wird ein Steuerdruck über die Öffnung '1' zugeführt, schließt das Einsatzventil, wobei die Öffnung '3' entlüftet wird.

Das 'YES' - Einsatzventil (die zwei Ventile sind identisch) ist ein normal schließendes Ventil, bei dem konstante Druckluft über die Öffnung '2' das Ventil geschlossen hält.

Die Öffnung '3' ist entlüftet.

Wird ein Steuerdruck über die Öffnung '1' zugeführt, öffnet sich das Einsatzventil, wobei konstante Druckluft von der Öffnung '2' über das Ventil an der Öffnung '3' austritt.

### Arbeitsweise

Siehe auch Split Fahrbereichs-Diagramm Schnellgang-Ausführung oder Direktgang -Ausführung.

#### Schnellgang-Getriebe, Splitfahrbereich 'Langsam'

Wird ein Steuerdruck auf die Anschlüsse 'R' und 'F' zugeführt, dann ist das 'NOT'-und das rechte 'YES' - Einsatzventil geschlossen. Das linke 'YES' - Einsatzventil ist geöffnet, wobei Druckluft der Zylinderkammer 'B' vom Splitterschaltzylinder zugeführt wird.

#### Schnellgang-Getriebe, Splitfahrbereich 'Mittel' und Direktgang-Getriebe, Splitfahrbereich 'Schnell'

Wird ein Steuerdruck auf den Anschluß 'F' zugeführt, dann ist das 'NOT'-und das rechte 'YES'-Einsatzventil geöffnet, wobei Druckluft der Zylinderkammer 'C' vom Splitterschaltzylinder zugeführt wird. Das linke 'YES'-Einsatzventil ist geschlossen.

#### Schnellgang-Getriebe, Splitfahrbereich 'Schnell' und Direktgang-Getriebe, Splitfahrbereich 'Mittel'

Das 'NOT'- und die zwei 'YES'-Einsatzventile sind geschlossen, da kein Steuerdruck den drei Ventilen zugeführt wird. Konstante Druckluft wird über den Anschluß 'S' den zwei Zylinderkammern 'A' vom Splitterschaltzylinder zugeführt.

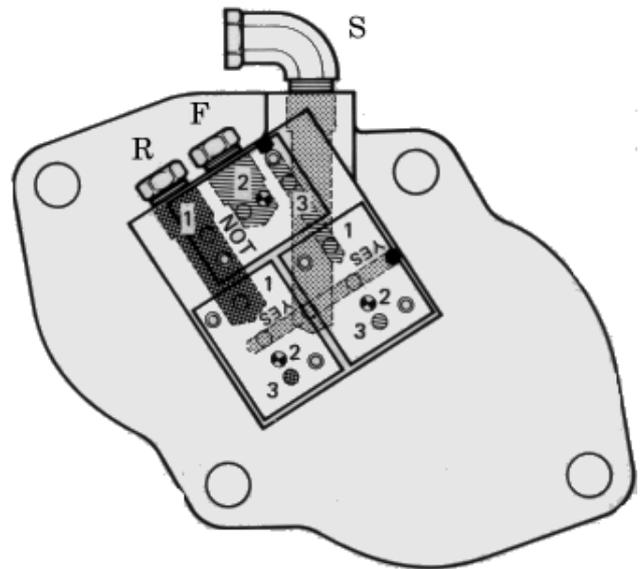


Abb. 3 Splitterschaltzylinderdeckel mit Einsatzventilen

# Druckluftsystem

## Splitterschaltzylinderdeckel Zwei-Kolben-Ventile

### Zwei-Kolben-Ventil-Einheit

Der Splitterschaltzylinderdeckel besteht aus einem Aluminiumgehäuse, das zwei Kolbenventile enthält. Die Buchsen der Ventile werden radial und axial im Deckel in O-Ringen gehalten. Zwischen Kolben und Buchsen befinden sich jedoch keine O-Ringe oder Dichtungen; die Abdichtung zwischen den beiden Teilen wird durch extrem enge Toleranzen (1 m) erreicht. Bohrungen im Gehäuse stellen die Verbindung zwischen den Ventilen und dem Splitterschaltzylinder her.

Drei Anschlüsse mit den Bezeichnungen 'S', 'F' und 'R' führen zur Druckluftversorgung und zum Split-Schaltventil.

Anschluß 'S' erhält konstante Druckluft, die an den beiden Kolbenventilen und am Anschluß 1 des Split-Schaltventils anliegt. Die Anschlüsse 'F' und 'R' erhalten Steuerdruck vom Split-Schaltventil in Abhängigkeit von dessen Stellung.

Das obere, kürzere Kolbenventil hat eine Kammer und wirkt als EIN-/AUS-Schalter für den Anschluß 3 des Splitterschaltzylinders.

Das untere, längere Kolbenventil hat zwei Kammern und zwei Funktionen. Die linke Kammer wirkt als EIN-/AUS-Schalter für den Anschluß 2 des Splitterschaltzylinders, während die rechte Kammer als EIN-/AUS-Schalter für die Steuerung des oberen Kolbenventils wirkt und auf die Signale an den Anschlüssen 'F' und 'R' vom Split-Schaltventil reagiert.

Wenn Steuerdruck am Anschluß 'R' des Gehäuses anliegt, wird das untere Kolbenventil gegen Federdruck nach links gedrückt, öffnet die konstante Druckluft von Anschluß 'S' und gibt Druck auf Anschluß 2 des Splitterschaltzylinders. Im Steuerdiagramm ist zu sehen, daß bei 'TSO langsam' der Anschluß 'F' ebenfalls Steuerdruck erhält, dieser jedoch durch das untere Kolbenventil gesperrt wird und in diesem Bereich keine Funktion hat.

Wenn der Steuerdruck zum Anschluß 'R' geschlossen wird und die Leitung über den Anschluß 3 des Split-Schaltventils entlüftet ist, geht das untere Kolbenventil durch Federdruck wieder nach rechts. Dadurch wird die konstante Druckluft zum Anschluß 2 des

Splitterschaltzylinders geschlossen, die Leitung entlüftet und die Zufuhr des Steuerdrucks von Anschluß 'F' zum oberen Kolbenventil geöffnet.

Wenn nun Steuerdruck zum Anschluß 'F' gelangt, wird das obere Kolbenventil wieder gegen Federdruck nach links bewegt und öffnet die konstante Druckluft-Versorgung zum Anschluß 3 des Splitterschaltzylinders.

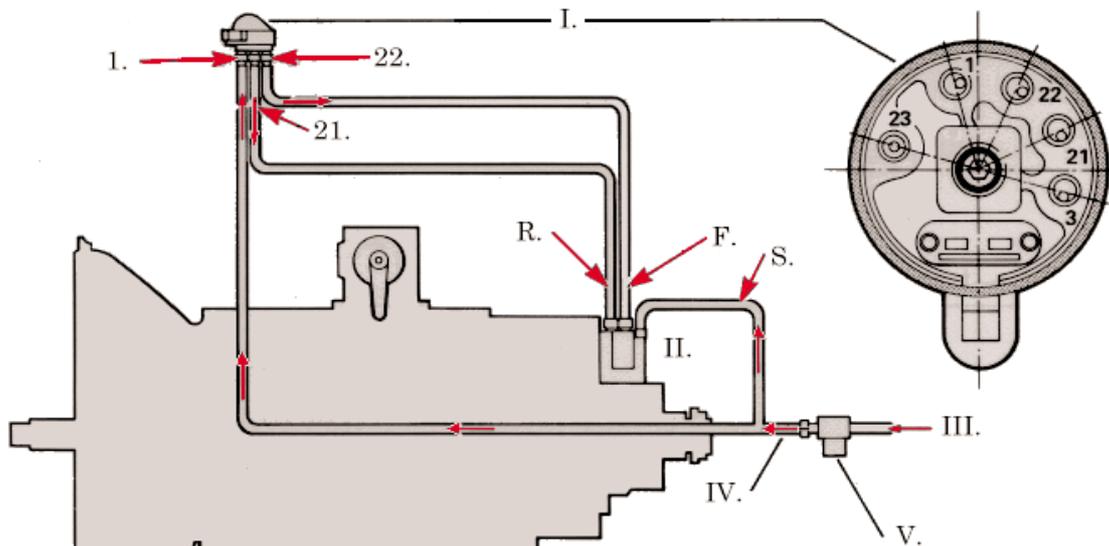
Wenn die Anschlüsse 'F' und 'R' beide keinen Steuerdruck erhalten, können beide Kolbenventile durch Federdruck nach rechts zurückgehen und die Leitungen entlüften.

Die mechanischen Funktionen im Getriebe sind bei Verwendung von Kolbenventilen die gleichen wie bei YES /NOT-Einsatzventilen.

# Druckluftsystem Druckluftleitungen zur Splitwahl

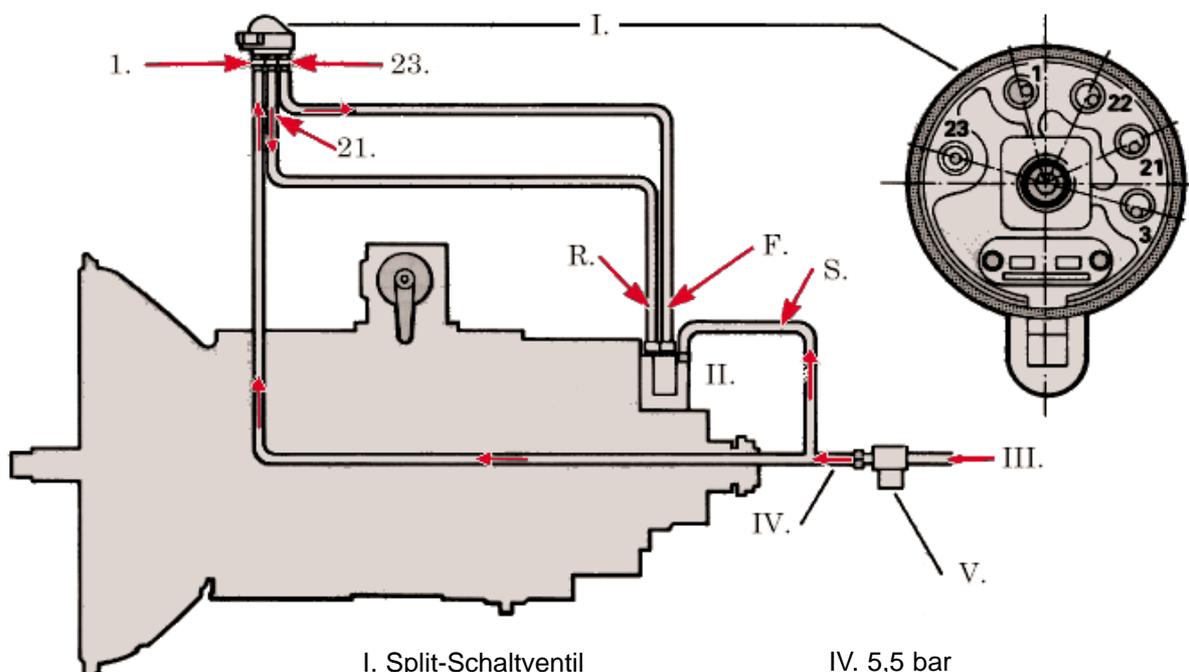
## 12-Gang Twin Splitter Getriebe

### Schnellgang-Ausführung (TSO-)



- I. Split-Schaltventil
- II. Splitter-Schaltzylinder
- III. 7-8 bar
- IV. 5,5 bar
- V. Filter-Regler

### Direktgang-Ausführung (TS-)

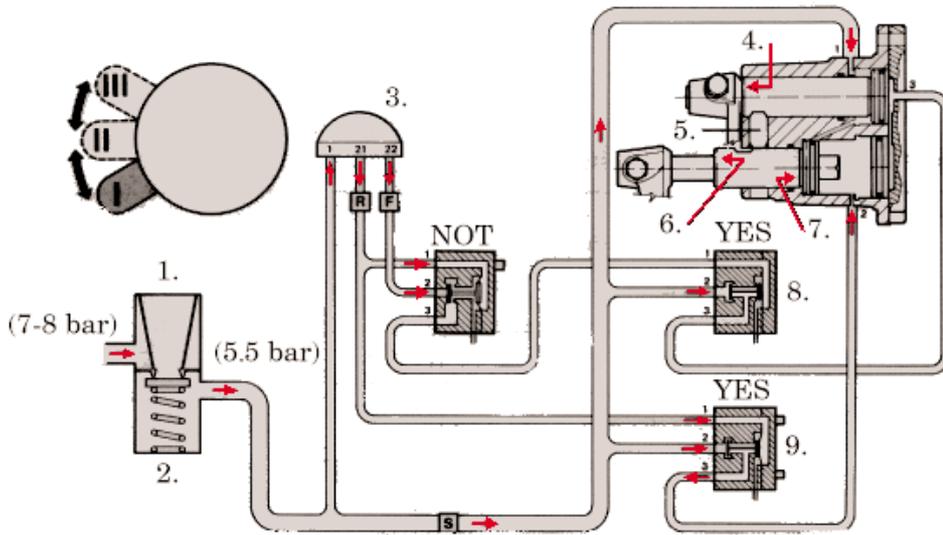


- I. Split-Schaltventil
- II. Splitter-Schaltzylinder
- III. 7-8 bar
- IV. 5,5 bar
- V. Filter-Regler

# Druckluftsystem

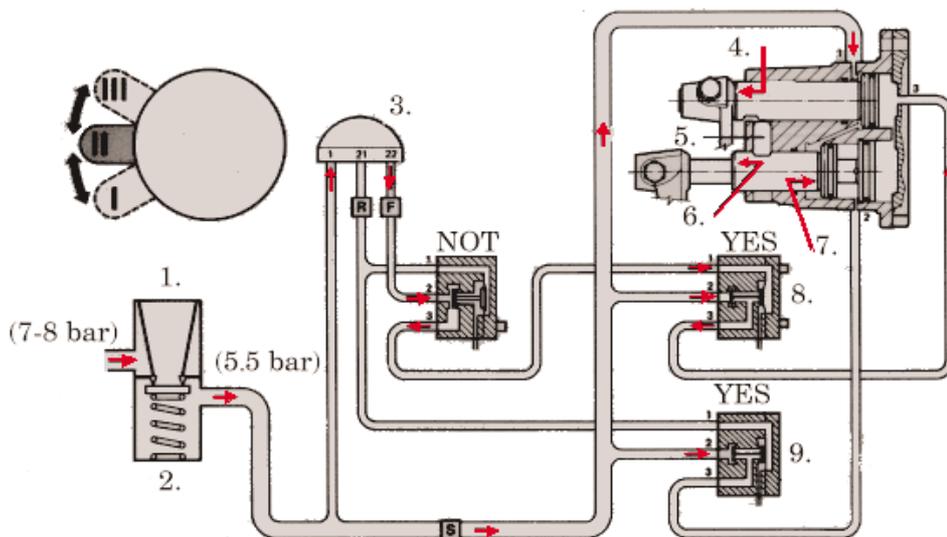
## Split Fahrbereichs-Diagramm - YES/NOT-Einsatzventile

### Schnellgang-Ausführung (TSO)



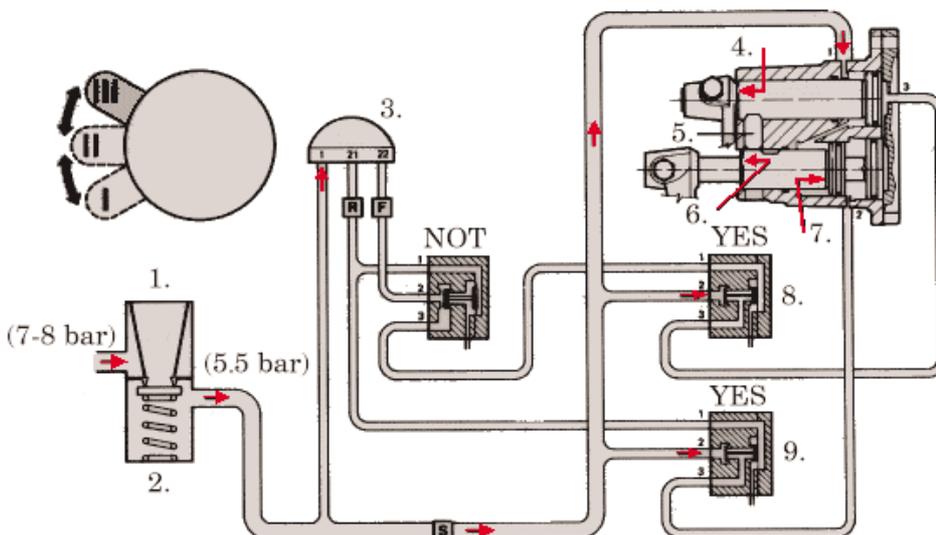
**Abb. 1 TSO - Langsam**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Mittel
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Schnell
8. Rechts
9. Links



**Abb. 2 TSO Mittel**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Niedrig
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Schnell
8. Rechts
9. Links

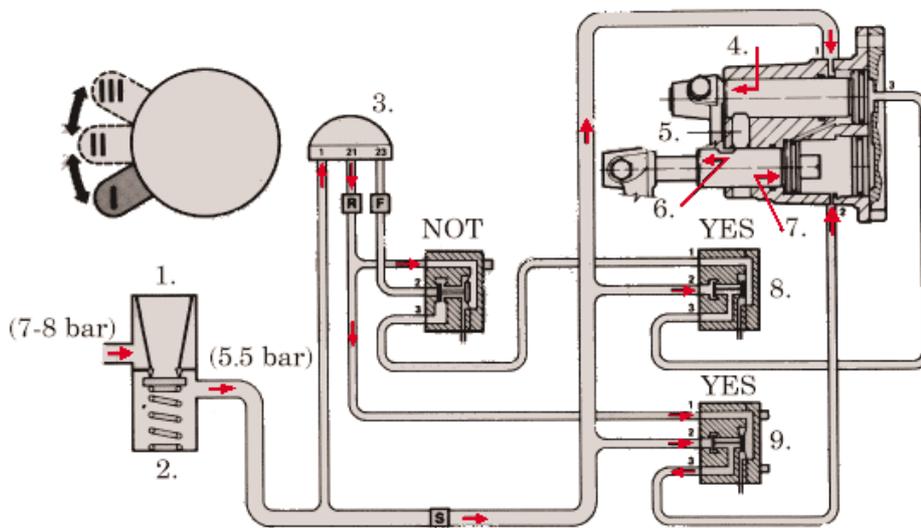


**Abb. 3 TSO -Schnell**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Neutral
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Schnell
8. Rechts
9. Links

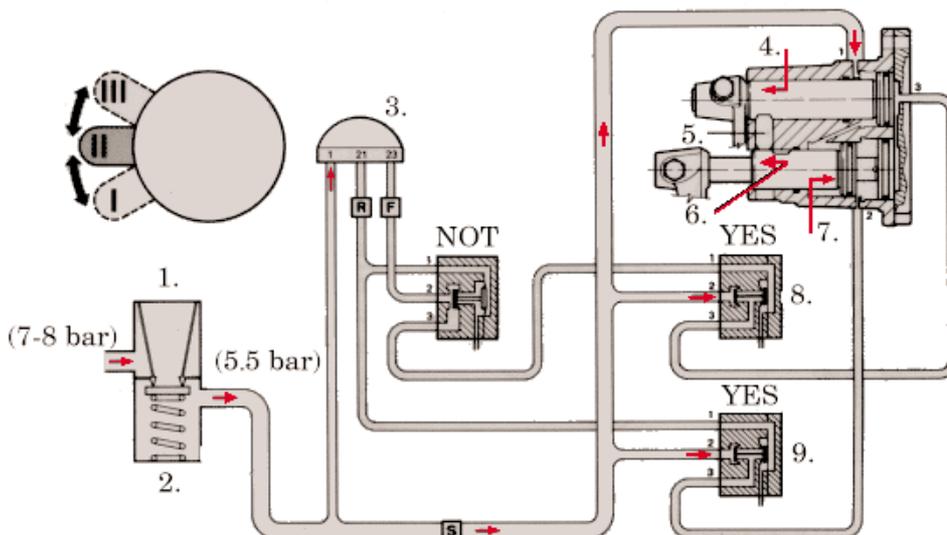
# Druckluftsystem

## Direktgang-Ausführung (TS)



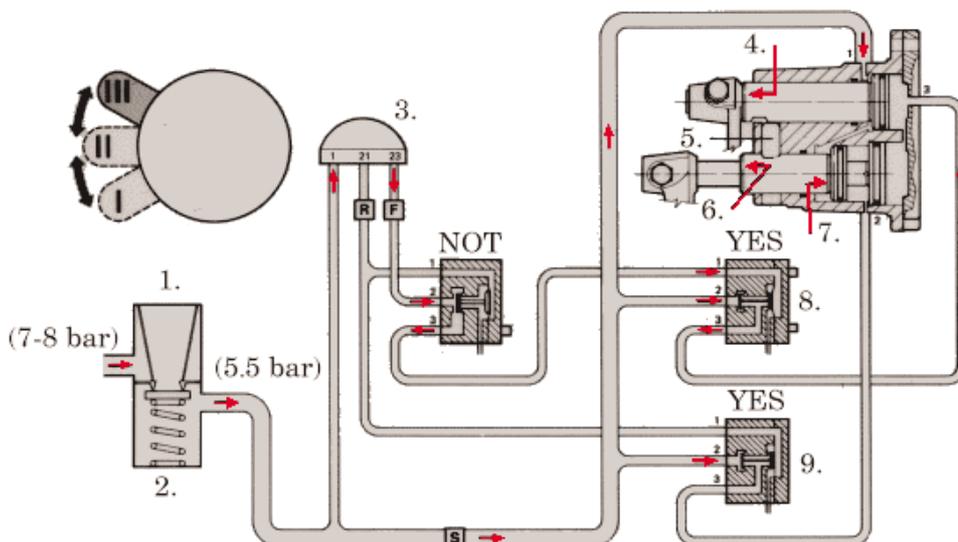
**Abb. 1 TS - Langsam**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Schnell
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Mittel
8. Rechts
9. Links



**Abb. 2 TS Mittel**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Schnell
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Mittel
8. Rechts
9. Links

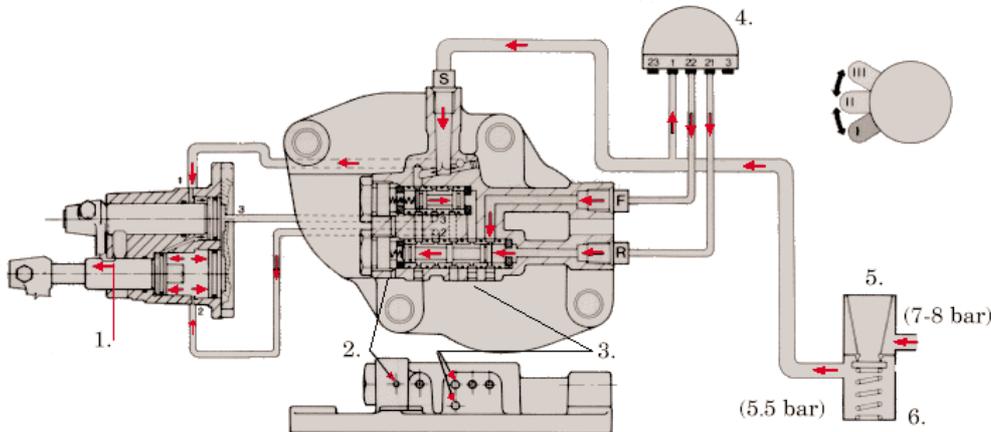


**Abb. 3 TS - Schnell**

1. Filter
2. Regler
3. Schaltventil
4. Schnell
5. Sperrbolzen
6. Langsam
7. Mittel
8. Rechts
9. Links

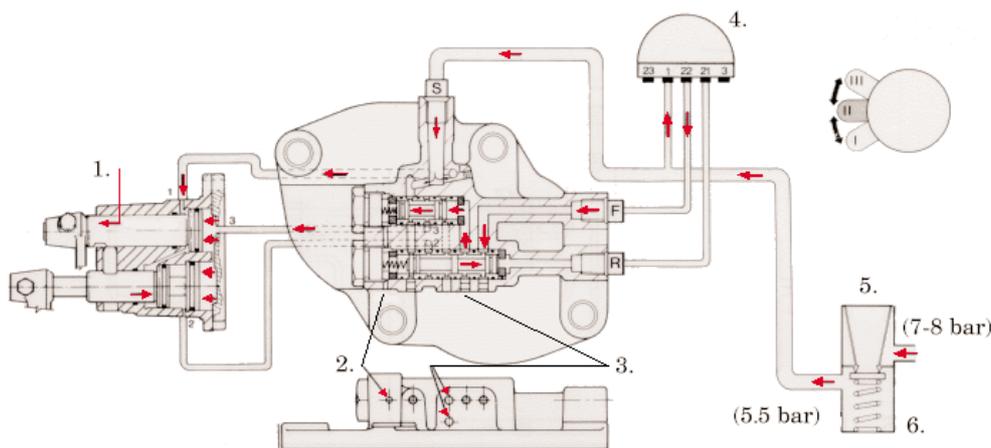
# Druckluftsystem Split Fahrbereichs-Diagramm - Zwei-Kolben-Ventile

## Schnellgang-Ausführung (TSO)



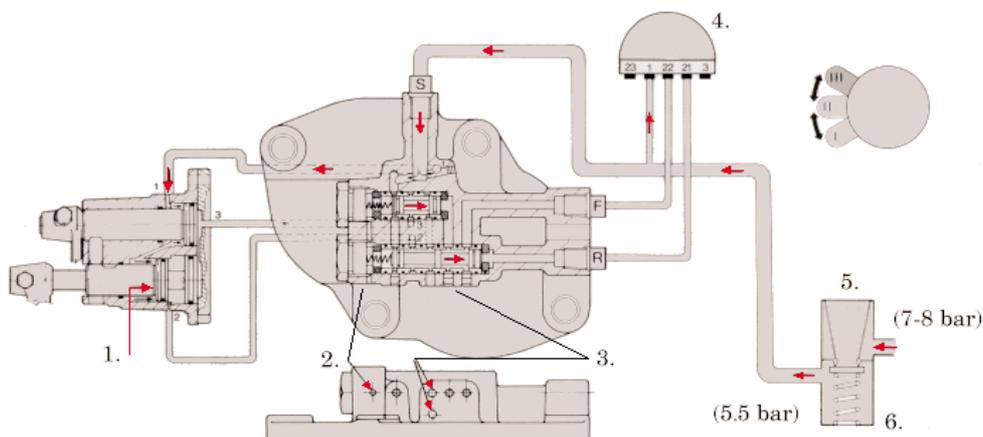
**Abb. 1 TSO - Langsam**

1. Langsam
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler



**Abb. 2 TSO - Mittel**

1. Mittel
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler

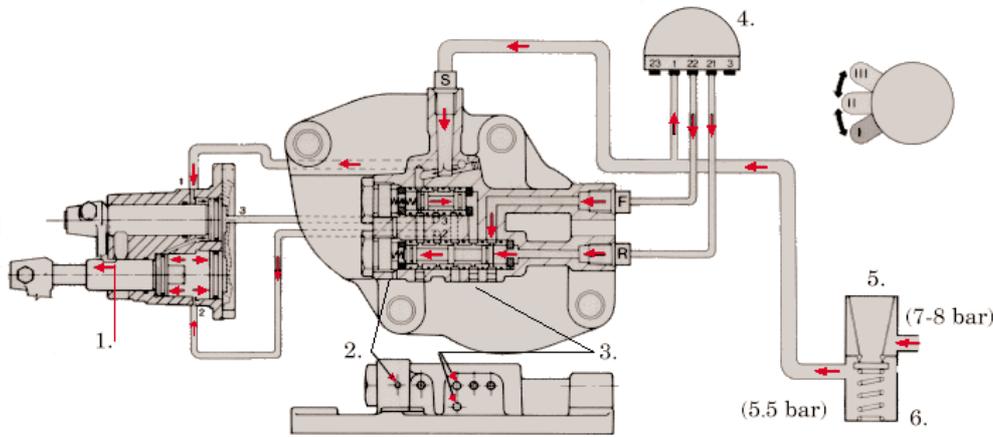


**Abb. 3 TSO - Schnell**

1. Schnell
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler

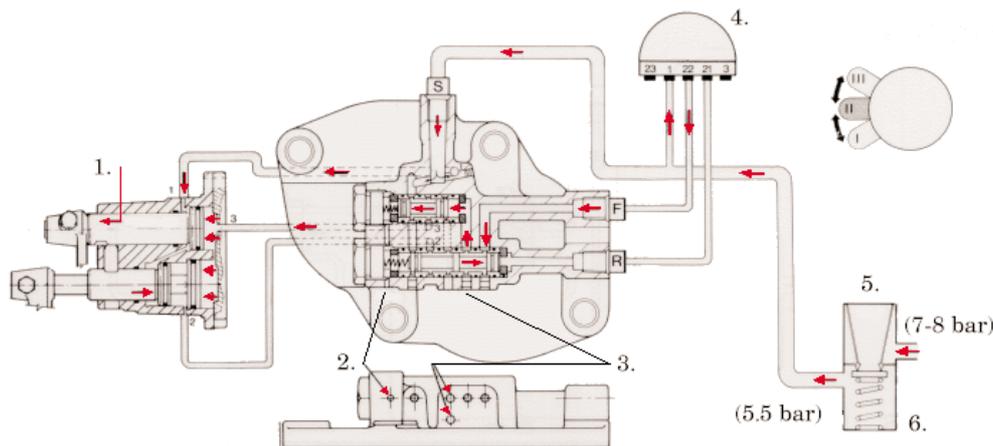
# Druckluftsystem

## Direktgang-Ausführung (TS)



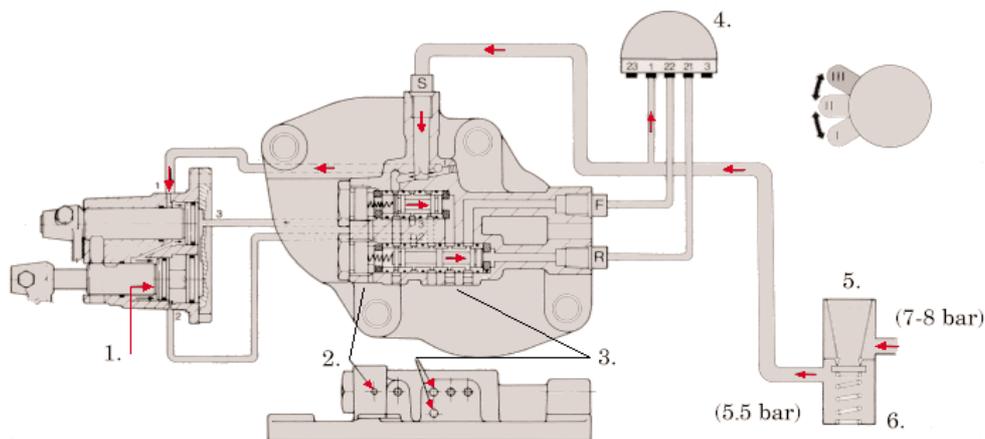
**Abb. 1 TS - Langsam**

1. Langsam
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler



**Abb. 2 TS - Mittel**

1. Mittel
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler



**Abb. 3 TS - Schnell**

1. Schnell
2. Belüftung
3. Auslaß
4. Schaltventil
5. Filter
6. Regler

# Druckluftsystem

## Zerlegen und Zusammenbau

### (Zylinder vom Getriebe abgebaut)

(Zylinder vom Getriebe abgebaut)

#### Zerlegen

1. Die lange Kolbenstange mit Sperrkolben aus dem Gehäuse drücken. Auf die Position des Sperrkolbens beim Einbau achten.
2. Die kurze Kolbenstange aus dem Gehäuse drücken.
3. Sperrbolzen aus dem Gehäuse nehmen.
4. Die zwei O-Ringe aus dem Gehäuse und die drei O-Ringe von den Kolben abnehmen.

#### Zusammenbau

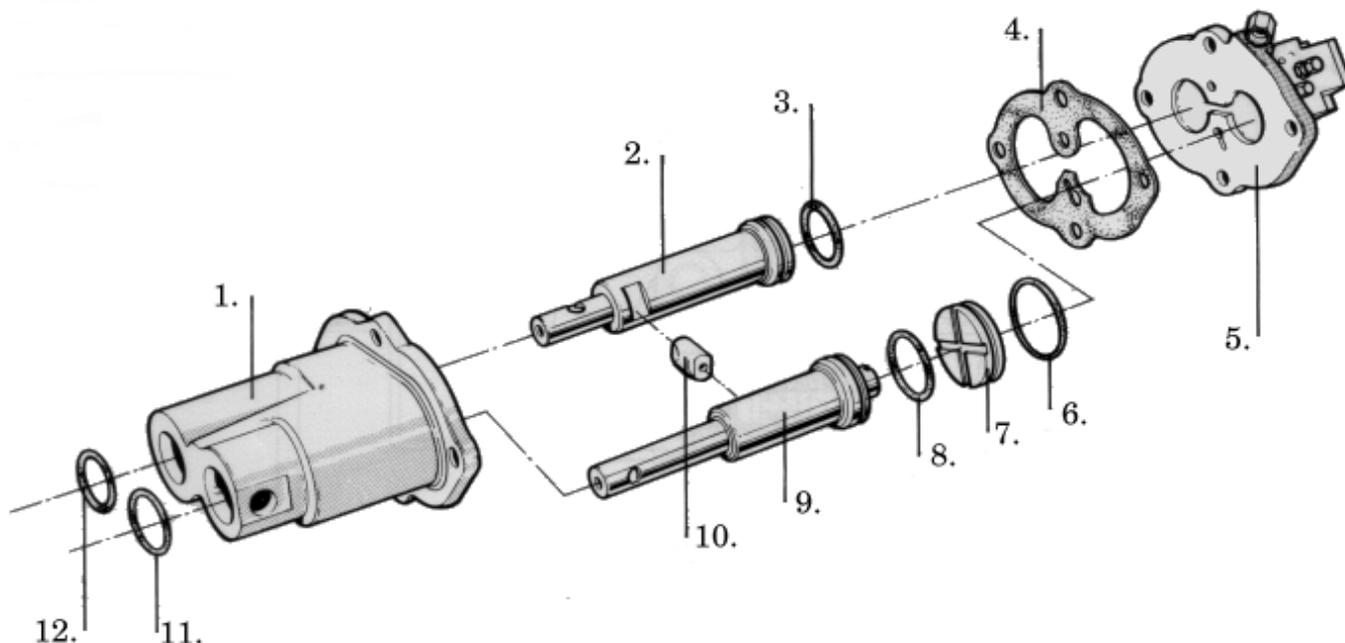
1. Die Zylinderbohrungen dünn mit Silikon-Schmiermittel einstreichen. Alle Nute im Gehäuse und an den Kolben dünn mit Silikon-Schmiermittel einstreichen. Neue O-Ringe mit Silikon-Schmiermittel einsetzen.

**Achtung:** Zu viel Schmiermittel verursacht

Verschmutzung der Splitterventile und beeinträchtigt die Funktion nachteilig.

2. Die kurze Kolbenstange vorsichtig in das Gehäuse drücken. Kolbenstange mit der Aussparung zur Sperrbolzenbohrung ausrichten.
3. Sperrbolzen dünn mit Silikon-Schmiermittel einstreichen und in die entsprechende Bohrung vom Gehäuse einsetzen. Sicherstellen, daß die angefräste Seite mit der Kolbenstangen-Aussparung übereinstimmt.
4. Die lange Kolbenstange vorsichtig in das Gehäuse drücken und mit der Aussparung zum Sperrbolzen ausrichten. Sperrkolben vorsichtig in das Gehäuse drücken. Der Sperrkolben schließt bei richtiger Montage der Kolbenstange plan mit dem Gehäuse ab.
5. Die Flanschflächen vom Gehäuse und Deckel unbedingt vor Schmutz, Öl und Beschädigung schützen.

### Splitterschaltzylinder - Auseinandergezogene Darstellung



- |                           |                 |                 |
|---------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. Splitterschaltzylinder | 5. Steuerdeckel | 9. Kolben       |
| 2. Kolben                 | 6. O-Ring       | 10. Sperrbolzen |
| 3. O-Ring                 | 7. Sperrkolben  | 11. O-Ring      |
| 4. Dichtung               | 8. O-Ring       | 12. O-Ring      |

## Druckluftsystem

# Splitterschaltzylinderdeckel - Fehlersuche - YES/NOT-Einsatzventile

## Funktionsüberprüfung der Einsatzventile

Die zwei 'YES'- und das 'NOT'- Ventil sind mit je zwei kleinen, farbigen Anzeigekolben (rot und grün) ausgestattet.

Je nach Druckbeaufschlagung springen die Anzeigekolben der Einsatzventile ca. 3 mm nach hinten heraus.

Der rote Anzeigekolben befindet sich an der Auslaßöffnung '3' und der grüne Anzeigekolben an der Eingangsöffnung '1'. (Siehe Abb. 2.)

Wird ein Steuerdruck dem Anschluß 'F' zugeführt, springt der rote Anzeiger am 'NOT'-Einsatzventil und der grüne und rote Anzeiger am rechten 'YES'-Einsatzventil heraus.

Die Anzeiger lassen sich manuell hineindrücken, müssen aber nach dem Lösen wieder herauspringen.

Wird ein Steuerdruck den Anschlüssen 'F' und 'R' zugeführt, springt der grüne Anzeiger am 'NOT'-Einsatzventil und der grüne und rote Anzeiger am linken 'YES'-Einsatzventil heraus. Die Anzeiger lassen sich manuell hineindrücken, müssen aber nach dem Lösen wieder herauspringen.

Wird kein Steuerdruck den Anschlüssen 'F' oder 'R' zugeführt, bleiben an allen drei Einsatzventilen die Anzeigekolben im Ventil.

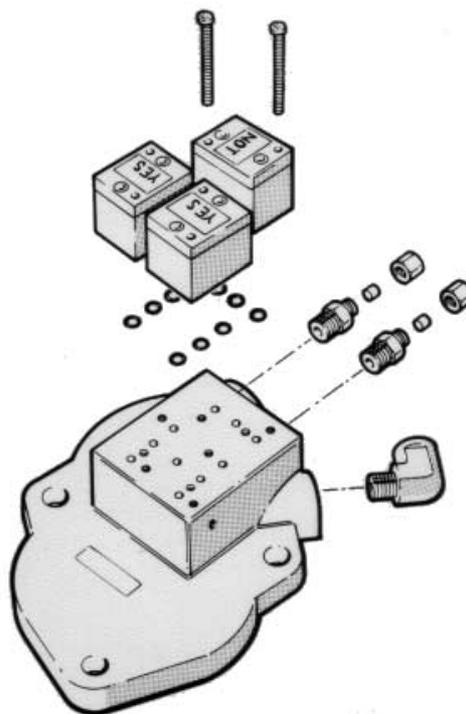


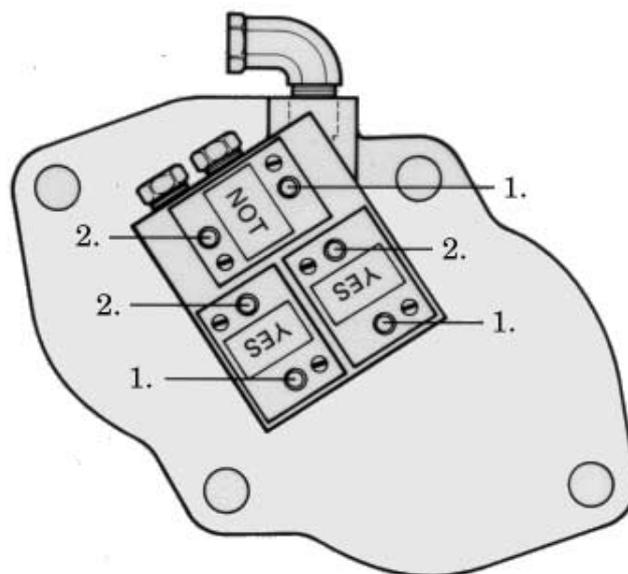
Abb. 1: Splitterschaltzylinderdeckel - Einzelteile

**Tabelle 1:** Funktionsprüfung der Einsatzventile.

	<b>Schnellgang-Getriebe (TSO)</b>		
	<b>NOT</b>	<b>YES (links)</b>	<b>YES (rechts)</b>
Langsam I	grün	grün/rot	-
Mittel II	Rot	No	grün/rot
Schnell III	-	-	-

	<b>Direktgang-Getriebe (TS)</b>		
Langsam I	grün	grün/rot	-
Mittel II	-	-	-
Schnell III	Rot	-	grün/rot



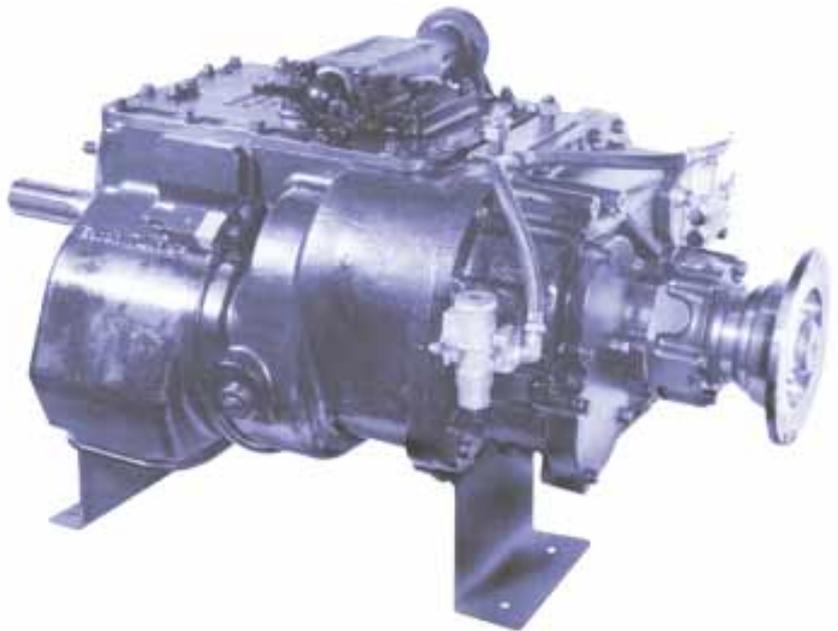
1. rot 2. grün

Abb. 2: Einsatzventile - Anzeigekolben

Wenn an einer der Entlüftungskappen ständig Luft entweicht, könnte dies auf ein defektes Einsatzventil oder einen defekten O-Ring hindeuten.

**Achtung:** Beim Austausch der Einsatzventile neue O-Ringe verwenden.

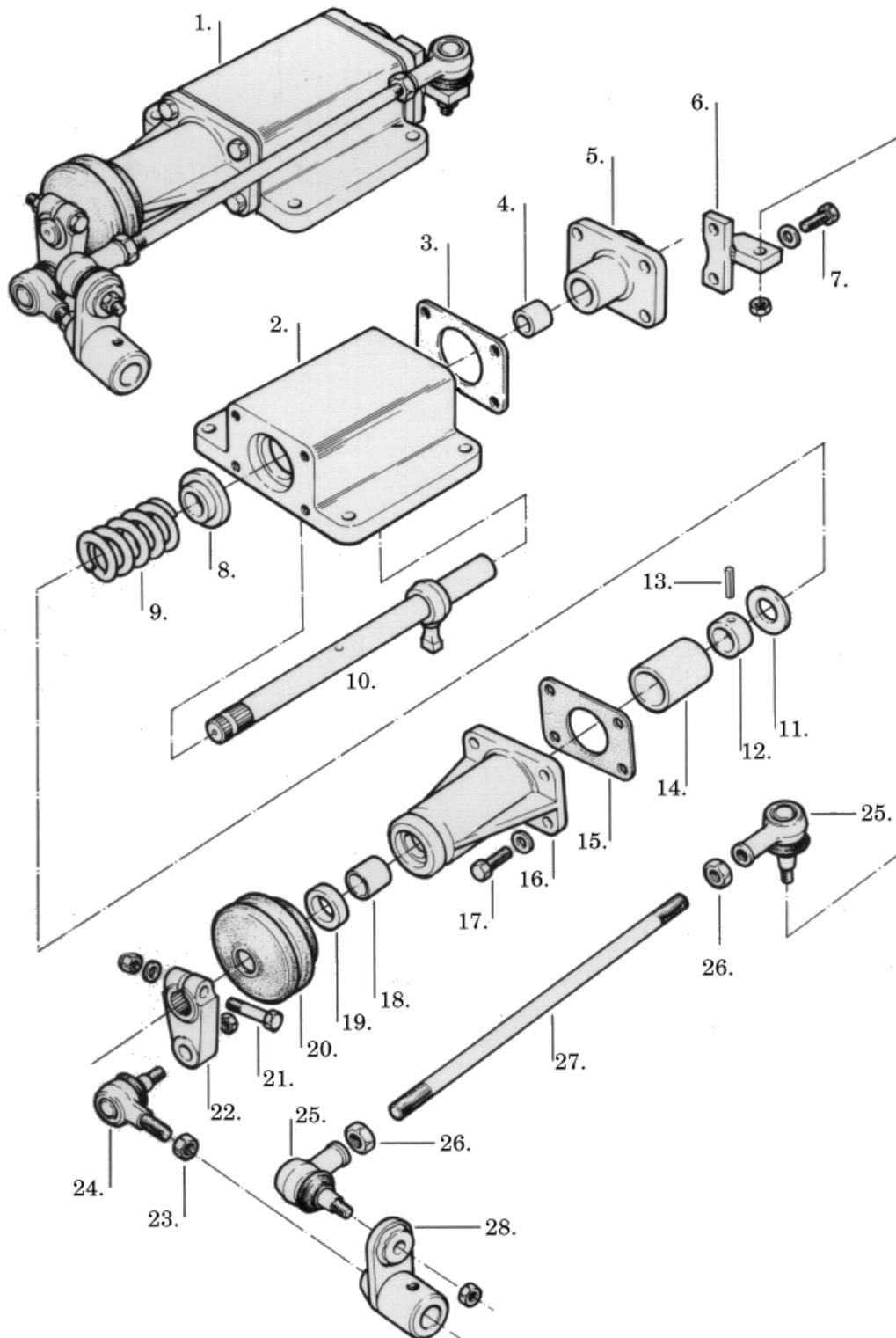
## Section 3      Schaltelelemente



# Schaltelemente

## Schaltdeckel - Einfach -H- Schaltung

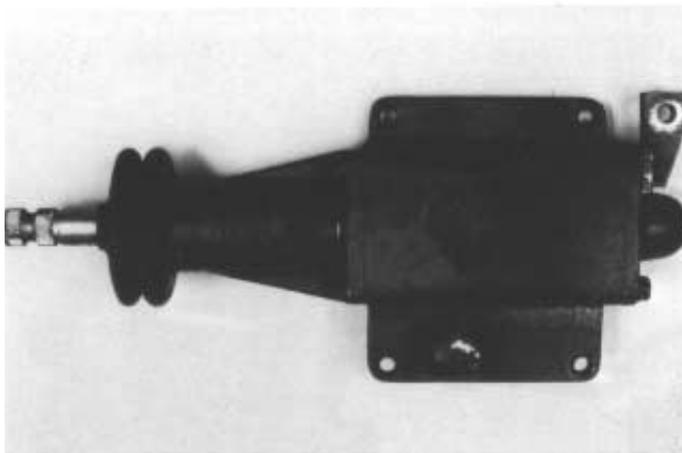
### Fernschaltung (LRC) - Einfach -H- Schaltung Explosionszeichnung



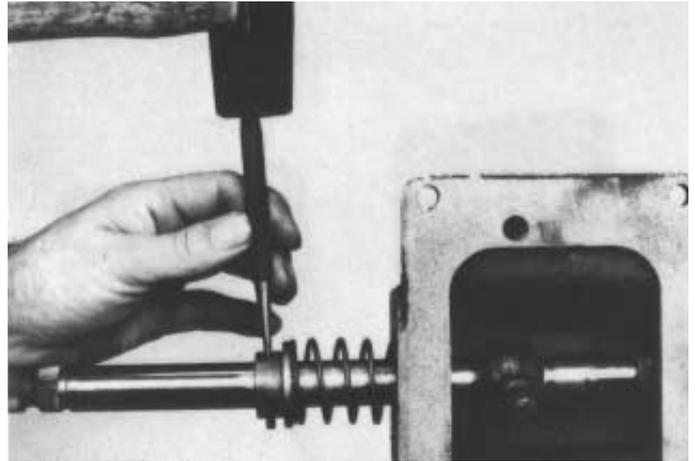
1. Fernschaltung LRC
2. Gehäuse
3. Dichtung
4. Gleitlager
5. Gehäusedeckel, hinten
6. Halterung
7. Sechskantschraube mit Sicherungsscheibe
8. Federteller
9. Feder
10. Welle mit Schaltfinger
11. Scheibe
12. Anschlagring
13. Sicherungsstift
14. Distanzhülse
15. Dichtung
16. Gehäusedeckel, vorn
17. Sechskantschraube mit Sicherungsscheibe
18. Gleitlager
19. Dichtring
20. Faltenbalg
21. Sechskantschraube mit Sicherungsring und Mutter
22. Hebel
23. Sechskantmutter
24. Kugelgelenk
25. Kugelgelenk
26. Sechskantmutter
27. Stabilisator
28. Stabilisatormitnehmer

# Schaltelemente

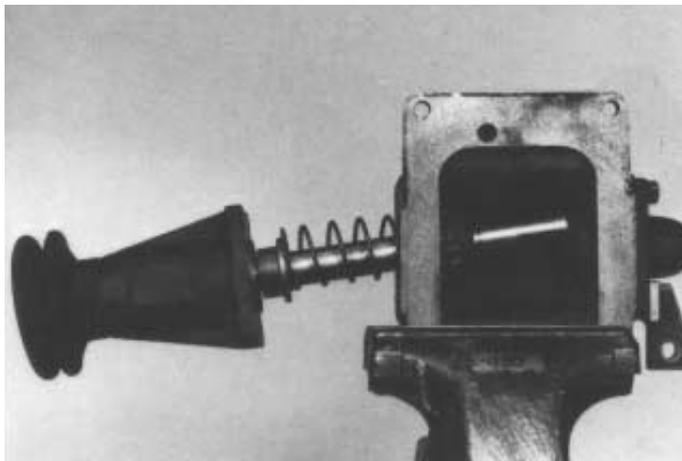
## A. Ausbau der Fernschaltung (LRC)



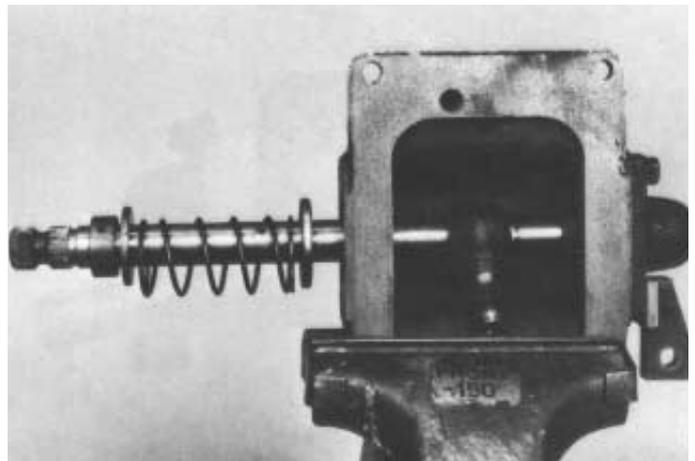
1. Fernschaltung vom Schaldeckel abmontieren, Schalthebel und Stabilisator abbauen.



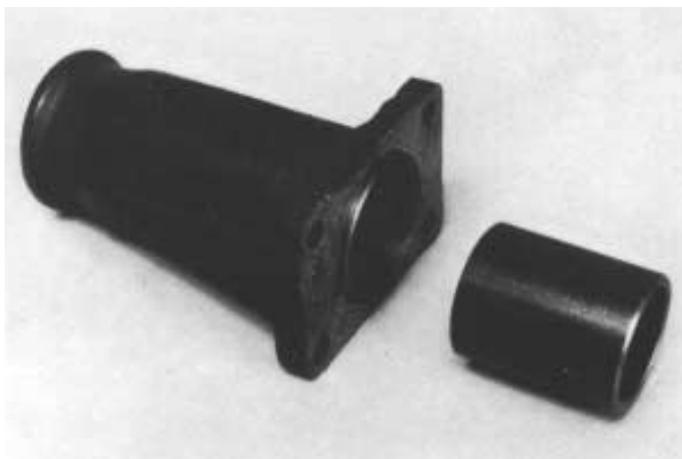
4. Sicherungsstift aus dem Anschlagring austreiben.



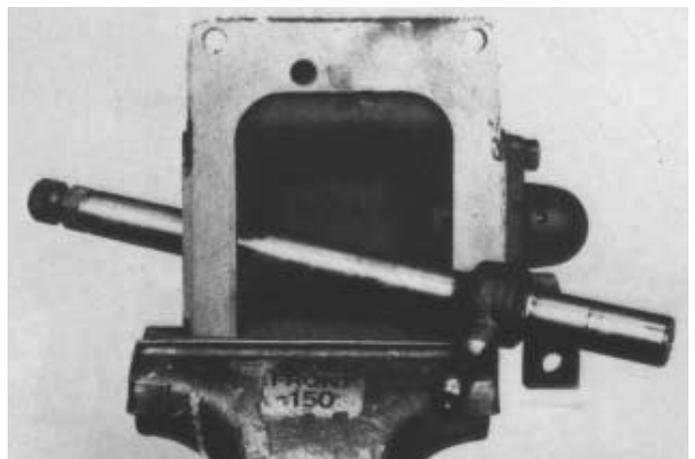
2. Vorderen Gehäusedeckel abbauen.



5. Anschlagring, Scheibe, Feder und Federteller abnehmen.



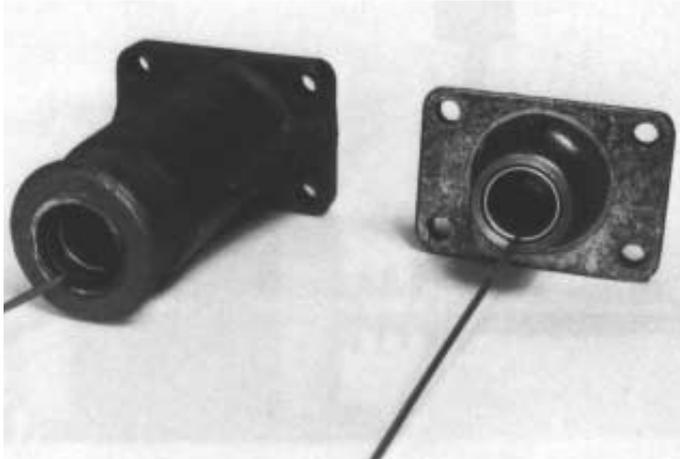
3. Distanzhülse vom vorderen Gehäusedeckel abnehmen.



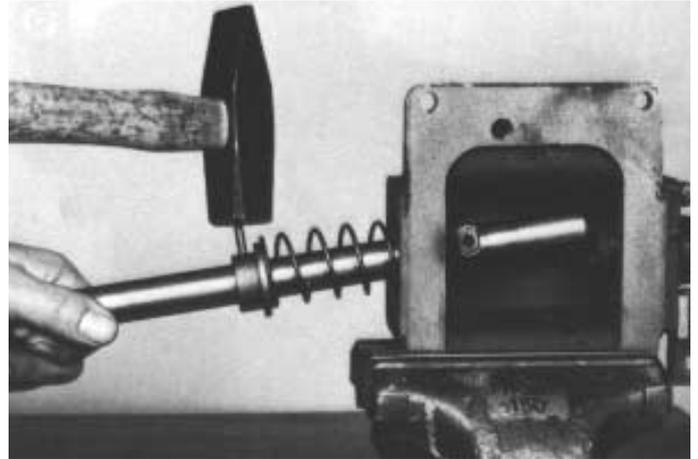
6. Schaltwelle mit Schaltfinger aus dem Gehäuse herausnehmen. Hinteren Gehäusedeckel und Halterung abbauen.

# Schaltelemente

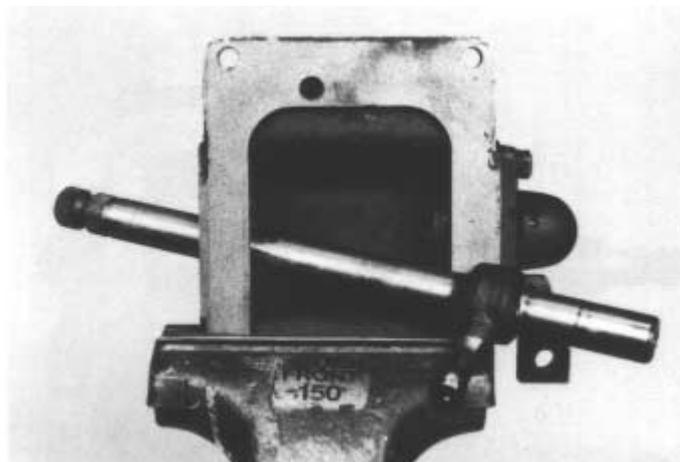
## B. Zusammenbau der Fernschaltung (LRC)



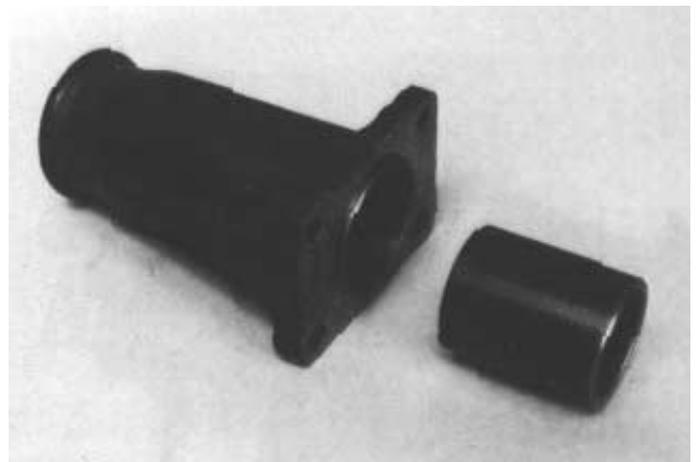
7. Falls erforderlich, Gleitlager und Dichtring im vorderen Gehäusedeckel erneuern.



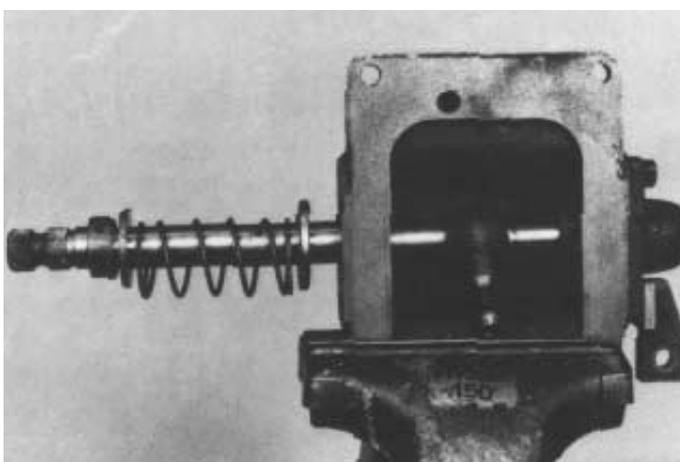
10. Einen neuen Sicherungsstift in den Anschlagring treiben.



8. Hinteren Gehäusedeckel und Halterung des Stabilisators einbauen. Welle mit Schaltfinger in das Gehäuse einsetzen.



11. Distanzhülse in vorderen Gehäusedeckel einsetzen.



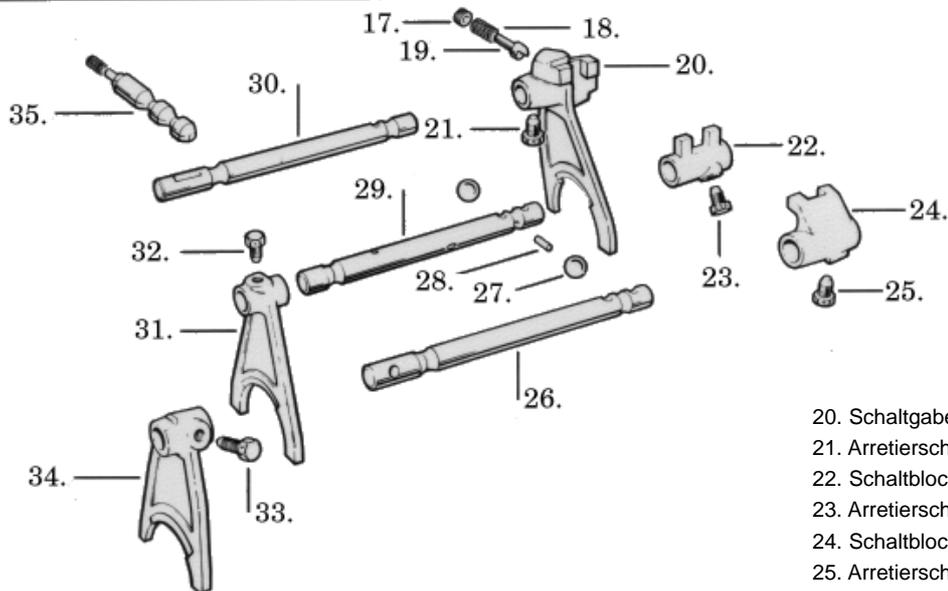
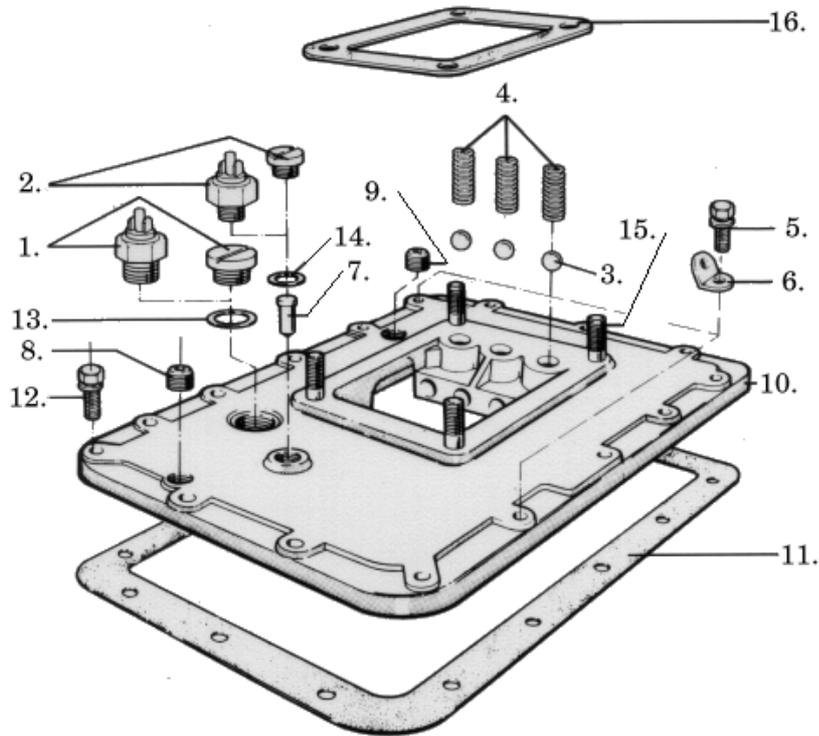
9. Federteller, Feder, Scheibe und Anschlagring auf die Welle setzen.



12. Vorderen Gehäusedeckel montieren. Schalthebel und Stabilisator einbauen und Fernschaltung an Schaltgehäuse anbringen.

# Schaltelemente

## Schaldeckel, Einfach-H-Schaltung - Explosionszeichnung



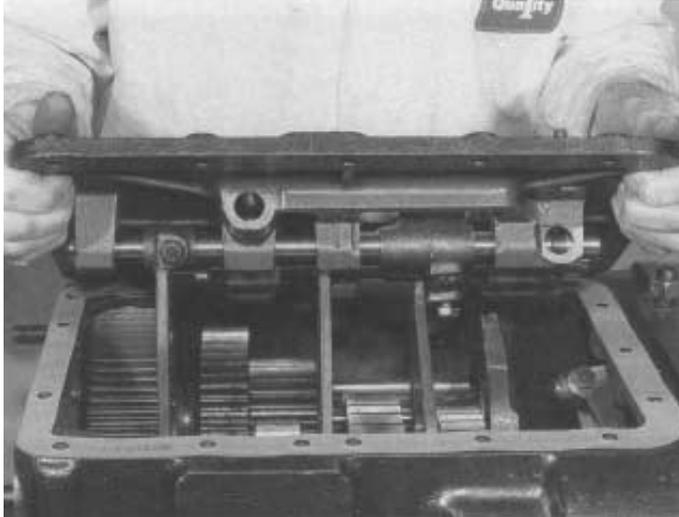
- 1. Stopfen Neutralstellungsschalter
- 2. Stopfen Rückfahrlichtschalter
- 3. Kugel (3 Stück)
- 4. Druckfeder (3 Stück)
- 5. Sechskantschraube (2 Stück)
- 6. Hebeöse (2 Stück)
- 7. Betätigungsstift Rückfahrlichtschalter
- 8. Stopfen (Ölpumpe oder Ölkühler)

- 9. Stopfen (Entlüftung)
- 10. Schaldeckel
- 11. Dichtung
- 12. Sechskantschraube (14 Stück)
- 13. Dichtung
- 14. Dichtung
- 15. Stiftschraube
- 16. Dichtung
- 17. Stopfen
- 18. Feder
- 19. Anschlagkolben für Rückwärtsgang

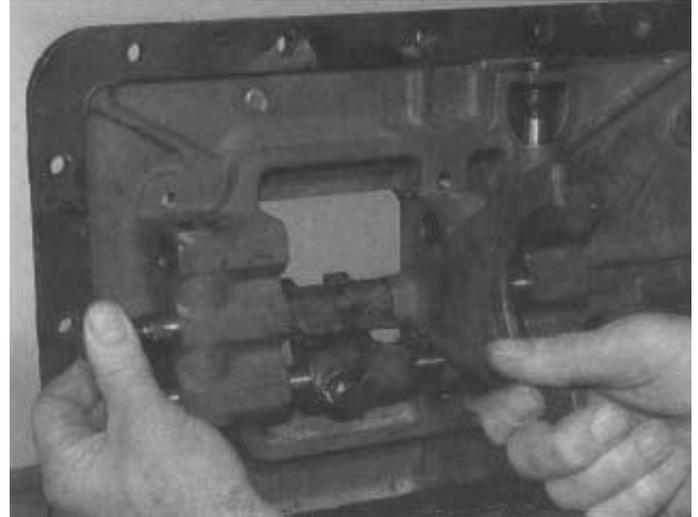
- 20. Schaltgabel, Rückwärtsgang
- 21. Arretierschraube
- 22. Schaltblock für 1. und 2. Gang
- 23. Arretierschraube
- 24. Schaltblock für 3. und 4. Gang
- 25. Arretierschraube
- 26. Schaltstange für 3. und 4. Gang
- 27. Arretierkugel (2 Stück)
- 28. Arretierstift
- 29. Schaltstange für 1. und 2. Gang
- 30. Schaltstange für Rückwärtsgang
- 31. Schaltgabel für 1. und 2. Gang
- 32. Arretierschraube
- 33. Arretierschraube
- 34. Schaltgabel für 3. und 4. Gang
- 35. Betätigungskolben - Schalter für Neutralstellung bei SAMT Getrieben nicht vorhanden

# Schaltelemente

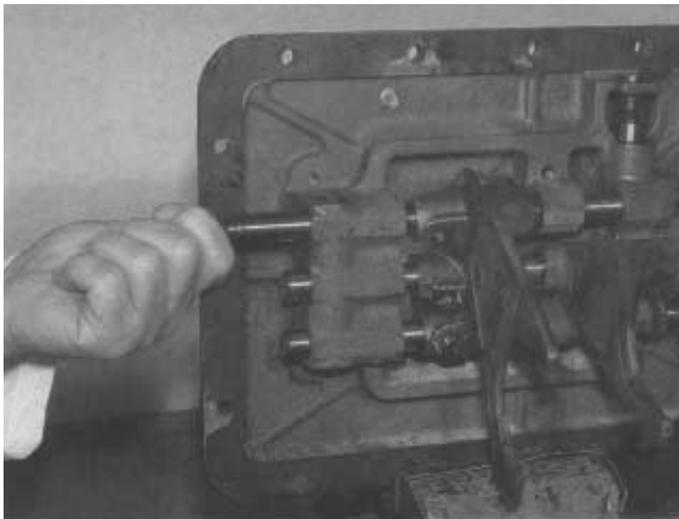
## A. Ausbau und Zerlegen



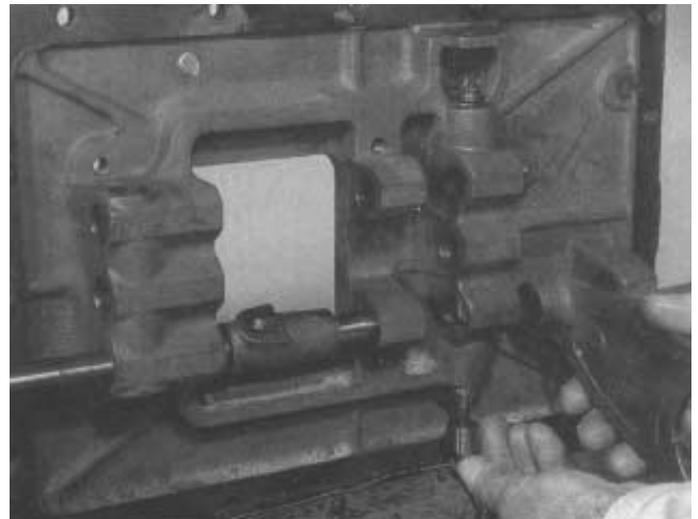
1. Sicherstellen, daß die Schaltstangen in Leerlaufposition sind. Die drei Druckfedern abnehmen. Die Skt-Schrauben lösen und Schaltdeckel abnehmen. Den Deckel umdrehen und durch leichtes Klopfen die Kugeln entfernen.



3. Arretierschraube des Schaltblocks für den 1. und 2. Gang herausnehmen. Die Schaltgabel mit Stange in die Öffnung schieben und Arretierschraube der Schaltgabel entfernen (vom Oberteil des Gehäuses). Schaltblock und Schaltgabel herausnehmen. Sobald die Ausnehmung außerhalb des Deckels ist, den Arretierstift von der Schaltstange entfernen.

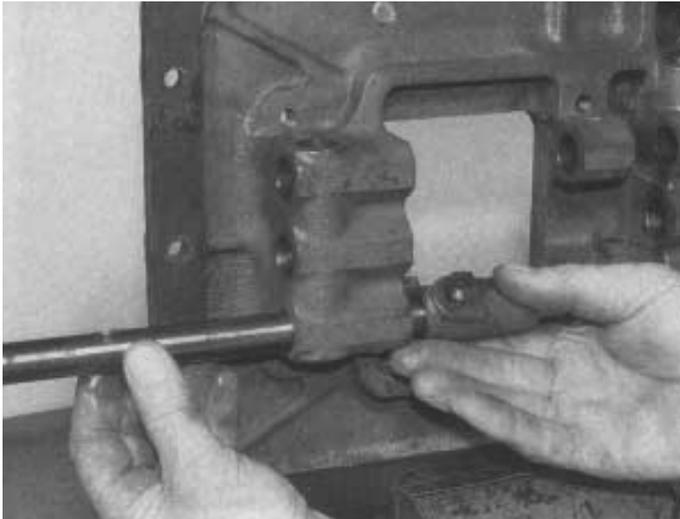


2. Schaltdeckel in Schraubstock mit Klemmbacken einspannen. Der hintere Teil des Deckels zeigt nach links. Den Sicherungsdraht von allen Arretierschrauben entfernen. Die Arretierschrauben der Schaltgabel für den Rückwärtsgang abnehmen und Schaltstange und -gabel für den Rückwärtsgang herausnehmen.



4. Die Arretierschrauben des Schaltblocks und der Schaltgabel für den 3. und 4. Gang entfernen. Schaltstange nach rechts schieben und Arretierkugeln aus dem Deckel nehmen.

## Schaltelemente



5. Wenn die Schaltstange den Nocken des Betätigungskolbens freigibt, den Betätigungskolben, die Feder und die Halteplatte herausnehmen.

**Hinweis:** Diese Teile sind in SAMT - Getrieben nicht vorhanden.



6. Falls erforderlich, Stopfen, Feder und Anschlagkolben für den Rückwärtsgang ausbauen.

**Achtung:** Der Stopfen ist federbelastet.

**Hinweis:** Feder und Anschlagkolben sind bei SAMT Getrieben nicht vorhanden.

## B. Zusammenbau



1. Anschlagkolben in die Schaltgabel einlegen.

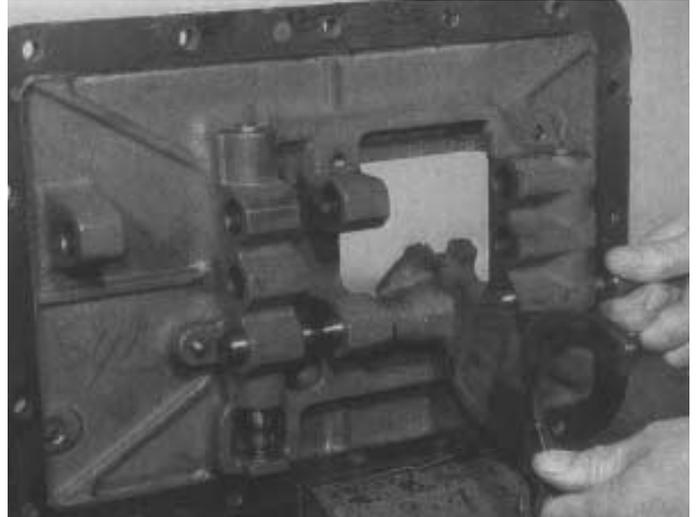


2. Feder in die Schaltgabel einlegen.

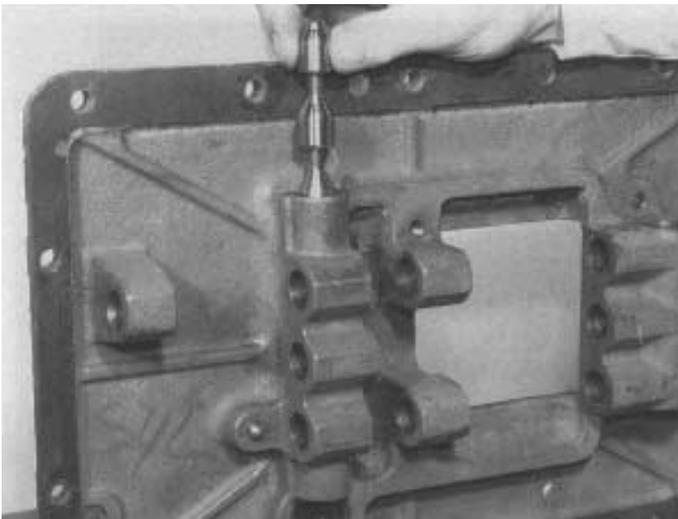
## Schaltelemente



3. Stopfen einsetzen und plan mit der Gehäusebohrung eindrehen. Dann den Stopfen 1 bis 1 1/2 Drehungen zurückdrehen und durch Körnerschlag sichern.



5. Betätigungskolben herunterdrücken und Schaltstange mit Schaltgabel für den Rückwärtsgang einbauen. Arretierschrauben einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Schrauben mit Sicherungsdraht sichern.



4. Schaldeckel in Schraubstock spannen, Rückseite des Deckels nach rechts, d.h. in die entgegengesetzte Richtung wie beim Zerlegen. Betätigungskolben, Feder und Federhalter des Neutralstellungsschalters einbauen.



6. Kugel für die Gassenarretierung einlegen. Darauf achten, daß die Schaltstange für den Rückwärtsgang sich in Neutralposition befindet und die Kugel in der Ausnehmung der Schaltstange liegt.

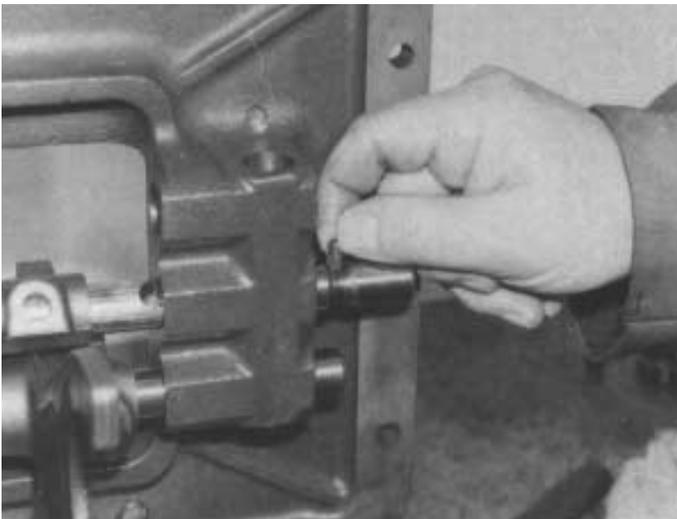
## Schaltelemente



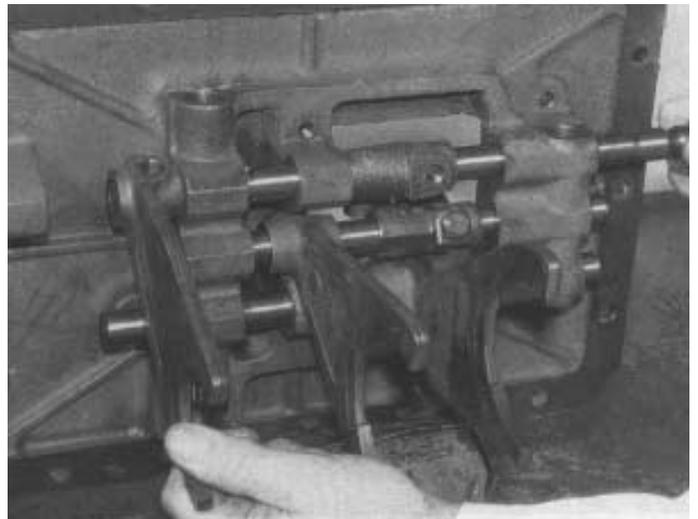
7. Schaltstange für den 1. und 2. Gang von rechts in das Gehäuse einschieben. Schaltblock und Schaltgabel auf Stange aufsetzen.



9. Die zweite Kugel für die Gassenarretierung einlegen.



8. Arretierstift mit Fett in die Bohrung einsetzen und Schaltstange vorsichtig nach links durchschieben. (Darauf achten, daß der Stift nicht aus der Bohrung fällt.) Schaltgabel und Schaltblock auf der Schaltstange ausrichten, Arretierschrauben einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Schrauben mit Sicherungsdraht sichern.



10. Schaltstange mit Schaltblock und Schaltgabel für den 3. und 4. Gang in den Schaltdeckel einsetzen. Schaltgabel und Schaltblock auf der Schaltstange ausrichten, Arretierschrauben einschrauben und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Schrauben mit Sicherungsdraht sichern. Überprüfen Sie die Sperrfunktion der Kugeln für die Gassenarretierung; d.h. es können zwei Gänge nicht gleichzeitig eingelegt werden.

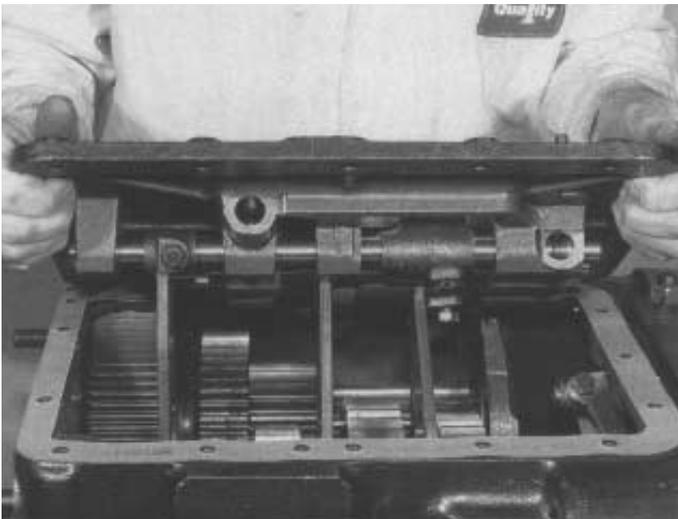
## Schaltelemente



11. Die drei Kugeln für die Gangarretierung in die Bohrungen des Schaltdeckels einlegen.



13. Die Skt.-Schrauben einsetzen. Auf die Position der Hebeösen und der dazugehörigen zwei längeren Skt.-Schrauben achten. Bei falscher Montage der Hebeösen und Schrauben kann ein Zahnrad der rechten Vorgelegewelle blockiert werden. Alle Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

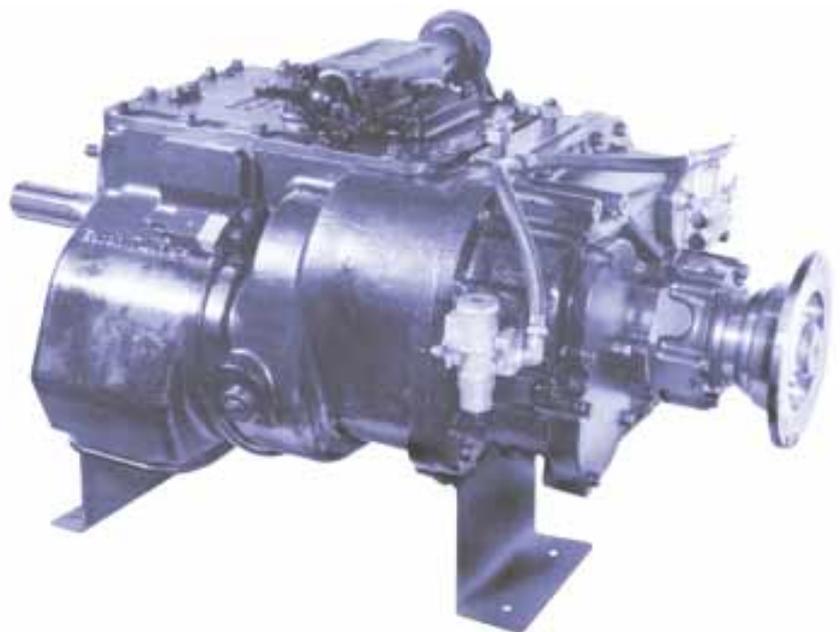


12. Sicherstellen, daß Schiebemuffen und Schaltgabeln sich in Neutralposition befinden. Schaltdeckel und Dichtung auf das Gehäuse des Hauptgetriebes vorsichtig aufsetzen.



14. Sicherstellen, daß alle Schaltstangen sich in Neutralposition befinden. Die drei Druckfedern in die Bohrungen einlegen.

## Section 4 Hauptgetriebe



# Hauptgetriebe

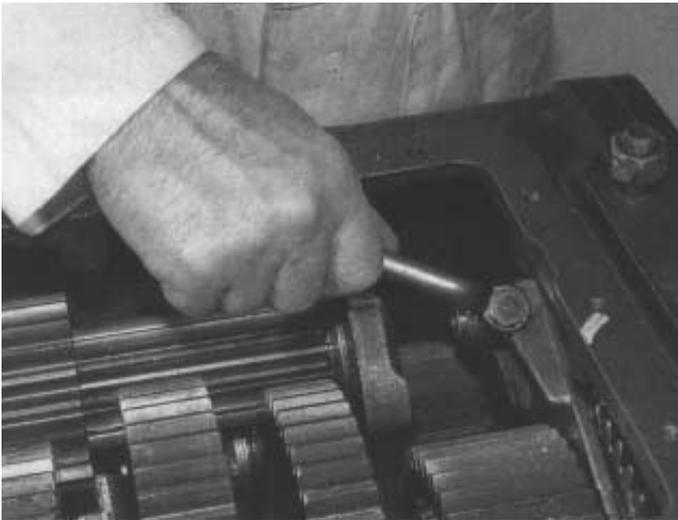
## A. Ausbau und Zerlegen der Nachschaltgruppe

### Achtung: Getriebeöl ablassen

**Hinweis:** Im nachfolgenden ist die Nachschaltgruppe der Schnellgang-Ausführung (TSO) abgebildet. Die Arbeitsabläufe bei der Direktgang-Ausführung (TS) sind die gleichen, außer daß die Zahnräder der drei Split-Fahrbereiche anders angeordnet sind:

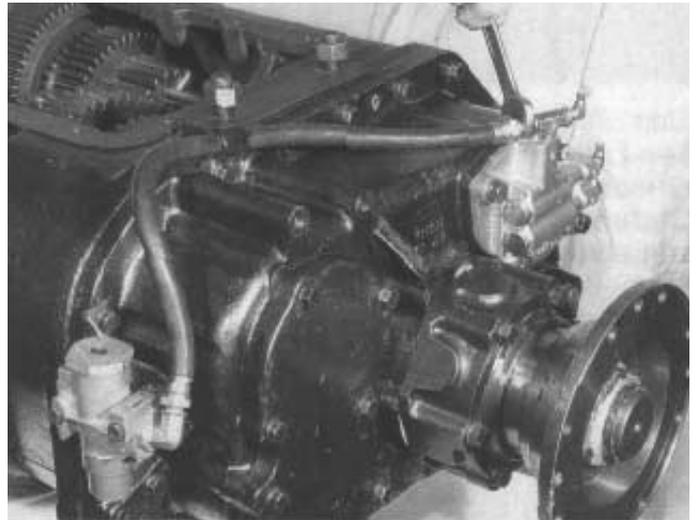
TSO-Fahrbereich: Langsam/Schnell/Mittel

TS-Fahrbereich: Langsam/Mittel/Schnell



1. Schaltdeckel entfernen. Sicherungsdraht und Arretierschraube entfernen.

**Achtung:** Darauf achten, daß Arretierschraube nicht ins Gehäuse fällt.

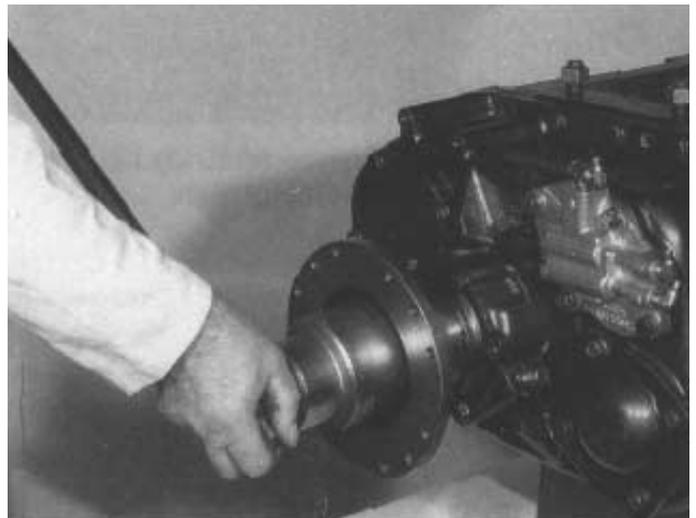


3. Druckluftleitungen vom Schaltzylinderdeckel abmontieren sowie Filter, Regler und Schlauch abnehmen.



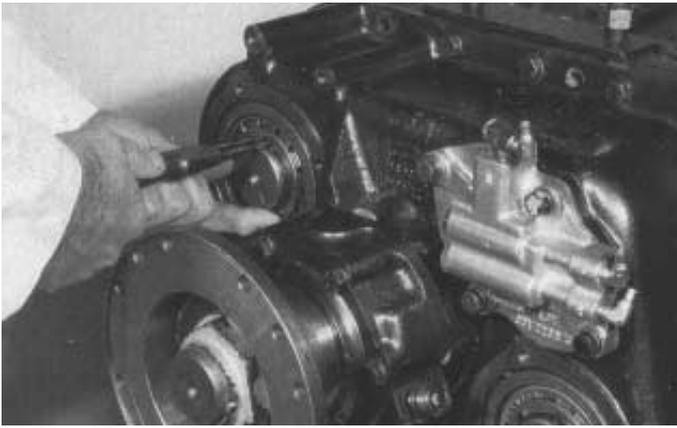
2. Zwei Holzkeile zwischen Rückwärtsgang und die Gehäusestege klemmen. Dies verhindert, daß die Hauptwelle sich axial nach vorne verschiebt und die vorderen Drucklager beschädigt.

**Hinweis:** Bei SAMT - Getrieben muß der Schalter für Drehzahlbegrenzung vom Getriebegehäuse abgebaut werden.

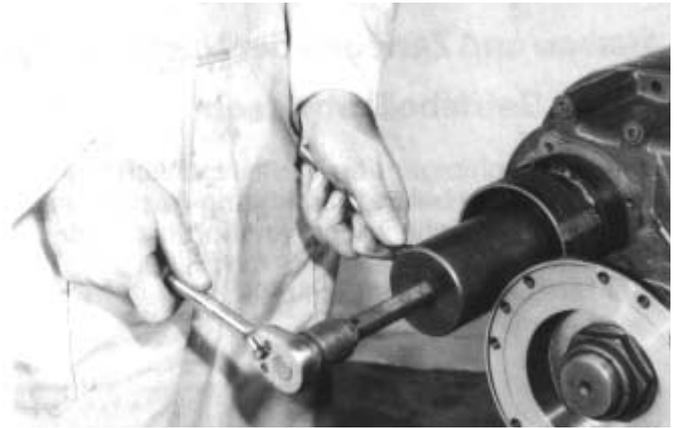


4. Antriebsritzel aus dem Tachometergehäuse ausbauen. Zwei Gänge im Hauptgetriebe einlegen, und in der Nachschaltgruppe den langsamen Fahrbereich (falls nicht bereits eingelegt). Die Flanschnutter lösen, aber nicht herausschrauben.

## Hauptgetriebe



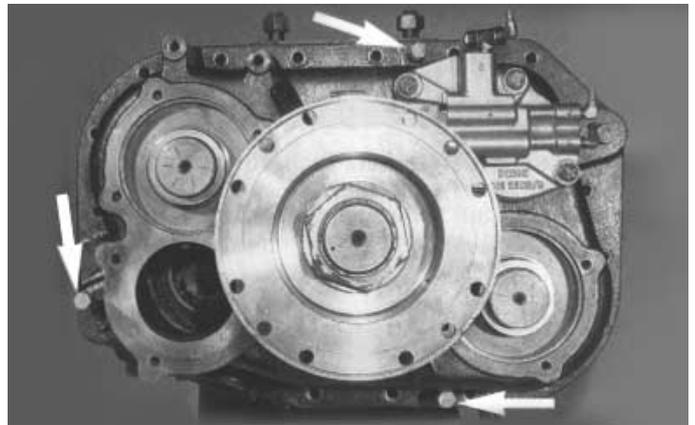
5. Den unteren, rechten Lagerdeckel und den linken Lagerdeckel der Vorgelegewelle an der Nachschaltgruppe abnehmen. Die Sicherungsringe vom hinteren Ende der beiden Vorgelegewellen der Nachschaltgruppe entfernen. Werkzeug: T-700 A.



8. Sicherungsringe von den Lagern entfernen. Beide Lager mit Hilfe des speziellen Abziehers herausnehmen, der in die Kerbe des Sicherungsrings einrastet. Mit Abzieher die Lager aus den Gehäusebohrungen und von den Wellen ziehen. Werkzeug: T-700 A und T10325.



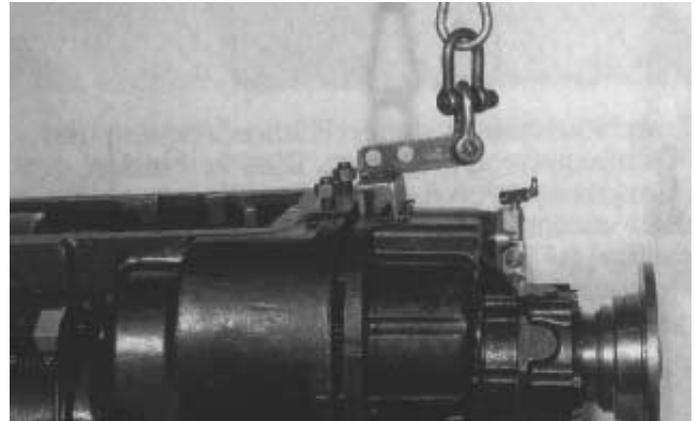
6. Die Lagerscheiben vom hinteren Ende beider Vorgelegewellen der Nachschaltgruppe entfernen.



9. Skt.-Schrauben des Gehäuse der Nachschaltgruppe entfernen. Drei lange M10 Skt.-Schrauben in die Gewindelöcher schrauben (Pfeile) und Nachschaltgruppe vom Hauptgehäuse abdrücken.



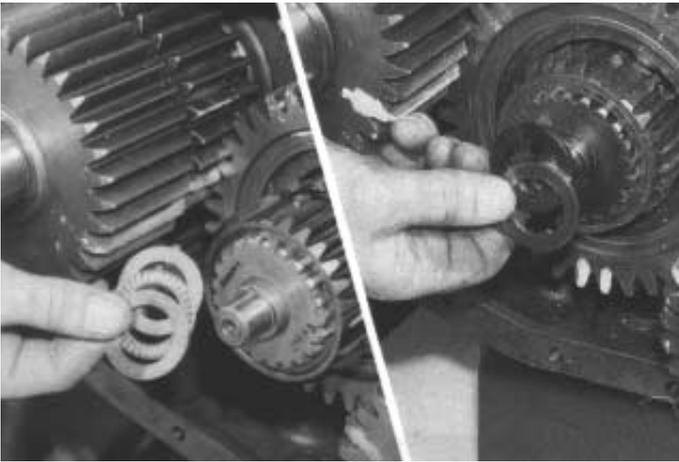
7. Mit einem geeigneten Hebel die Vorgelegewellen der Nachschaltgruppe nach hinten drücken, so daß die Sicherungsringe an beiden hinteren Lagern sichtbar werden.



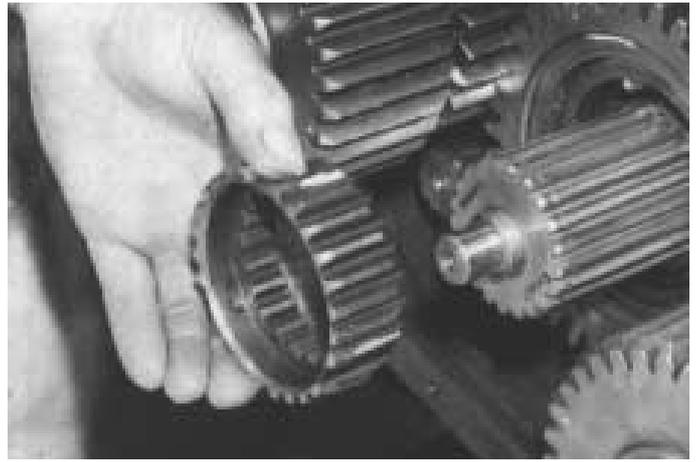
10. Aufhängevorrichtung T-22823 anbringen und Gehäuse der Nachschaltgruppe entfernen.

**Hinweis:** Die vordere Schaltgabel vom Splitterschaltzylinder abnehmen, während das Gehäuse entfernt wird.

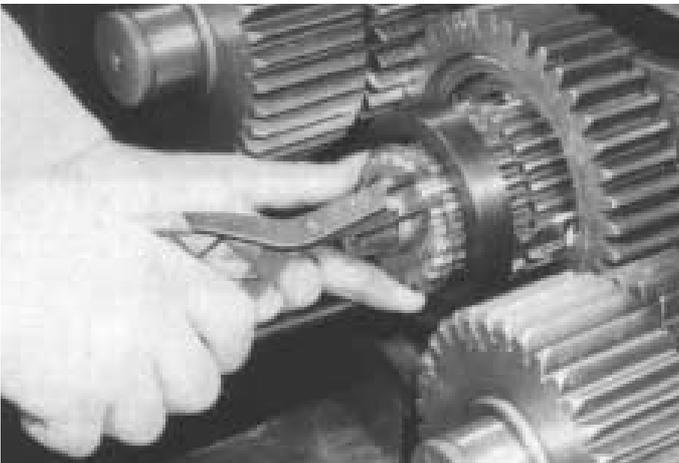
## Hauptgetriebe



11. Hinteres Drucklager der Hauptwelle (Druckscheibe - Spezial, Nadellager und Druckscheibe - Standard) vom hinteren Zapfen der Hauptwelle abnehmen.



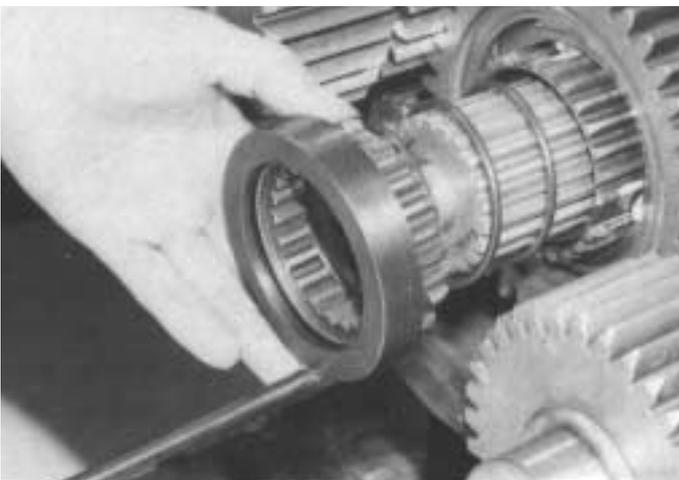
14. Die zwei Schieberäder nach vorn schieben und die vordere Schaltmuffe herausnehmen.



12. Mit Federspanner E 113 Schaltmuffe gegen die Feder drücken und mit Zange T-700A vom hinteren Teil der Hauptwelle abnehmen.



15. Die vordere Schaltgabel herausnehmen.



13. Mit Federspanner vorsichtig die Feder entspannen. Mittlere Schaltmuffe und Feder von der Hauptwelle abnehmen.

## Hauptgetriebe



16. Die zwei Schieberäder um ca. 25 mm nach hinten schieben. Die obere (linke) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe etwa 12 mm nach hinten schieben. Einen 20 mm starken Rundstahl (siehe Pfeil) unter die untere (rechte) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe in das Loch vom Gehäusesteg legen. Die Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe nach hinten schieben, bis das vordere Lager frei liegt.

**Achtung:** Die Vorgelegewelle auf dem Rundstahl liegend an die rechte Gehäusewand ablegen, damit diese nicht herunterfällt.



18. Die untere (rechte) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe herausheben. Stützstab wegnehmen.

Die obere (linke) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe nach hinten aus dem Lager ziehen und herausheben. Sicherungsring mit Zange T-700 A ausbauen.



17. Vorsichtig die zwei Schieberäder zwischen beiden Vorgelegewellen liegend, nach hinten von der Hauptwelle abnehmen.

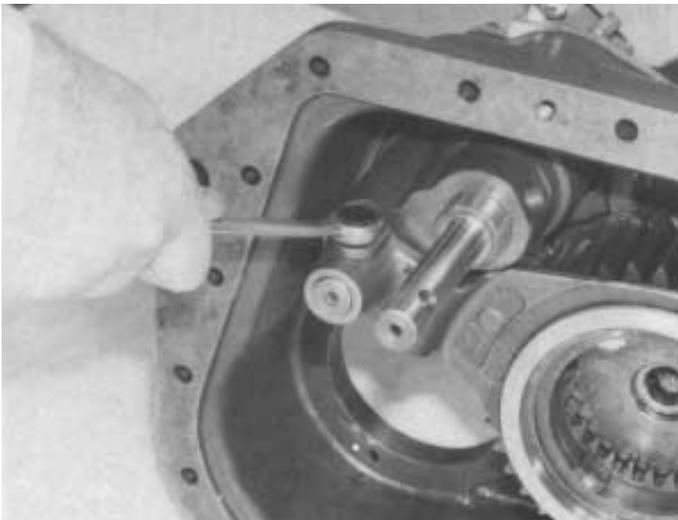
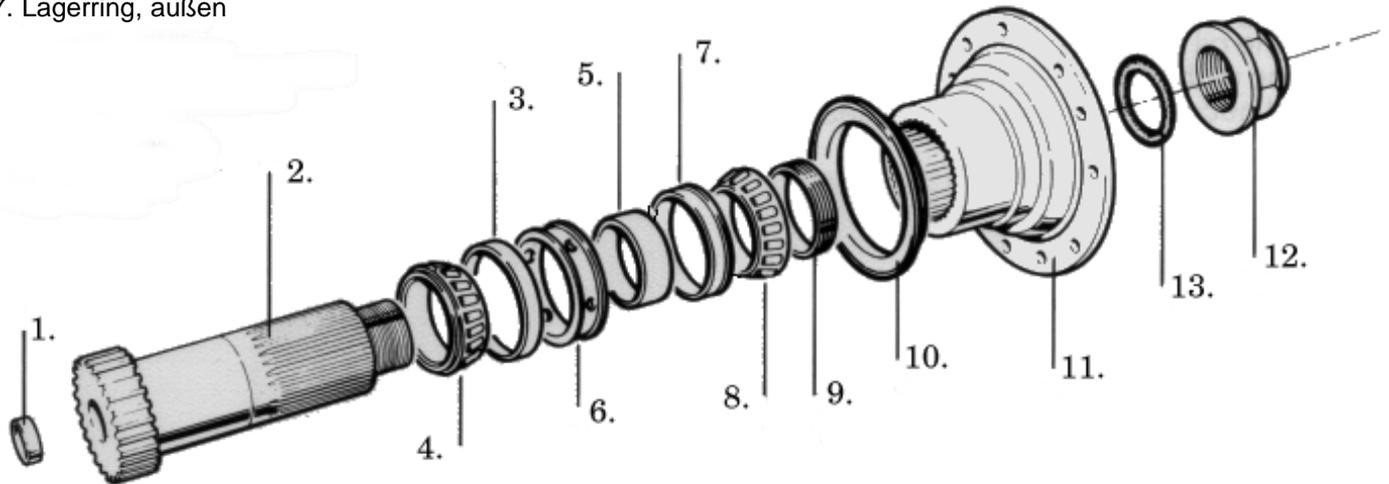


19. Mit Federspanner E 113 Schaltmuffe gegen die Feder drücken und mit Zange T-700 A Sicherungsring von der Hauptwelle abnehmen. Die Feder vorsichtig entspannen und vordere Schaltmuffe und Feder von der Hauptwelle abnehmen.

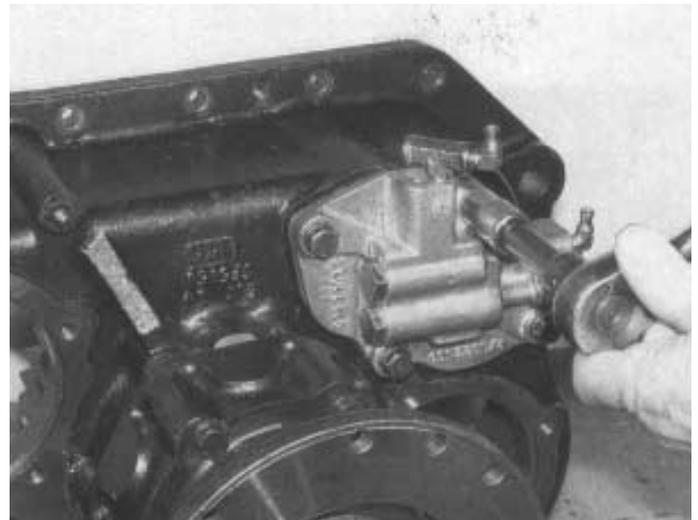
# Hauptgetriebe

## B. Ausbau und Zerlegen der Abtriebswelle und des hinteren Schieberads der Nachschaltgruppe

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Buchse                   | 8. Kegelrollenlager, außen* |
| 2. Abtriebswelle            | 9. Tachometer-Antriebsrad   |
| 3. Lagerring, innen*        | 10. Staubschutzring         |
| 4. Kegelrollenlager, innen* | 11. Abtriebsflansch         |
| 5. Distanzring, innen*      | 12. Mutter, Spezial         |
| 6. Distanzring, außen       | 13. O-Ring                  |
| 7. Lagerring, außen         |                             |



1. Sicherungsdraht und Arretierschraube der hinteren Schaltgabel entfernen. Schaltgabel und das hintere Schieberad von Abtriebswelle abziehen.

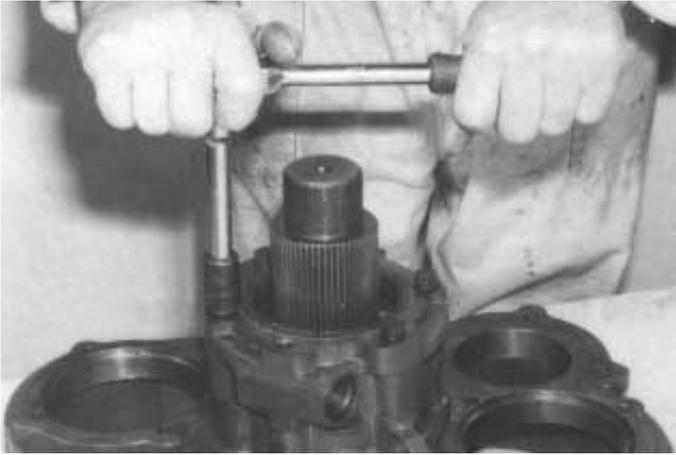


2. Schaltzylinderdeckel vom Splitterschaltzylinder abschrauben und vorsichtig abnehmen. Schaltzylinder vom Gehäuse abziehen.

**Achtung:** Die Anflanschflächen von Zylinder und Deckel nicht beschädigen. Die Einsatzventile und Schaltzylinder mit Kolben vor Schmutz, Fett und Öl schützen.

\* Die Kegelrollenlager einschließlich Distanzringe sind ausgesuchte, werksmäßig eingestellte Teile und dürfen nur satzweise verwendet werden.

## Hauptgetriebe



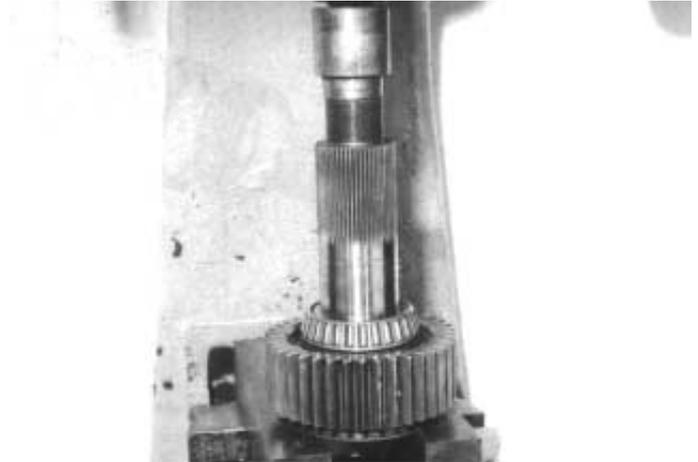
3. Die Mutter von der Abtriebswelle abschrauben und Abtriebsflansch mit Staubschutzring abziehen. Sechsschrauben vom Tachometergehäuse entfernen. Auf die Position der beiden Spezialschrauben achten. Gehäuse abheben. Falls erforderlich, Dichtring austreiben.



6. Abtriebswelle anheben und Kegelrollenlager mit Lagerringen und Distanzringen nach oben aus dem Gehäuse über die Welle abziehen.



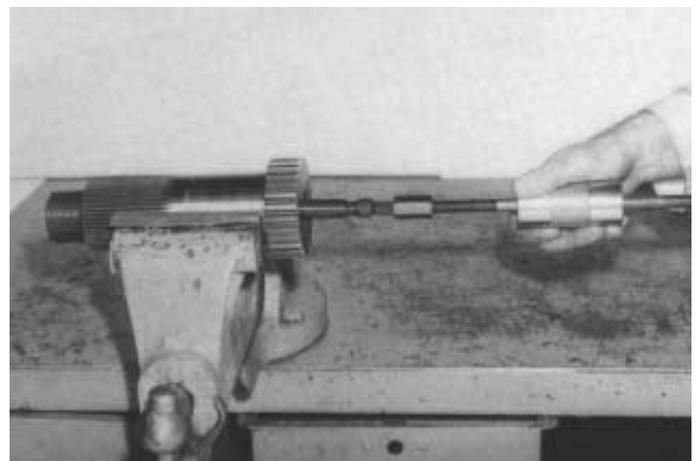
4. Tachometer-Antriebsrad herausheben.



7. Das hintere Schieberad abstützen. Abtriebswelle Durch das Rad und innere Kegelrollenlager pressen.



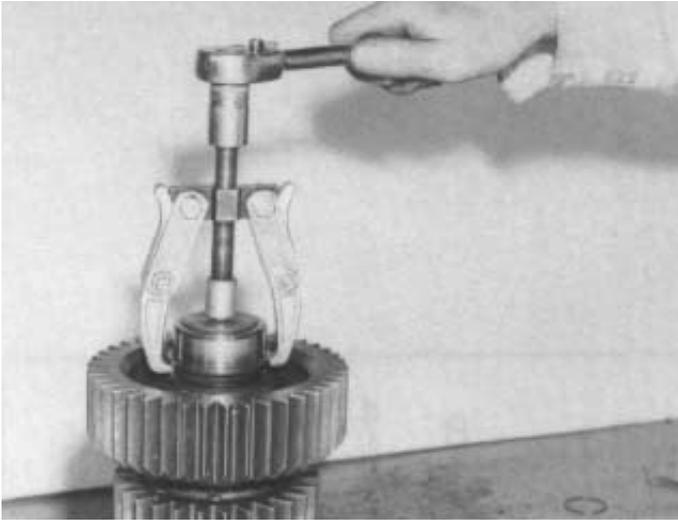
5. Abtriebswelle herausdrücken oder treiben.



8. Wenn erforderlich, Buchse mit geeignetem Abzieger aus der Abtriebswelle ziehen.

## Hauptgetriebe

### C. Erneuerung der hinteren Vorgelegewellenlager in der Nachschaltgruppe



1. Sicherungsring, falls vorhanden, abnehmen und Lagerinnenring mit einem geeigneten Abzieher entfernen. Wenn die Welle keine Sicherungsringnut besitzt, ist der Lagerinnenring mit Loctite gesichert. Lagerinnenring vorsichtig erwärmen, um das Loctite zu lösen.



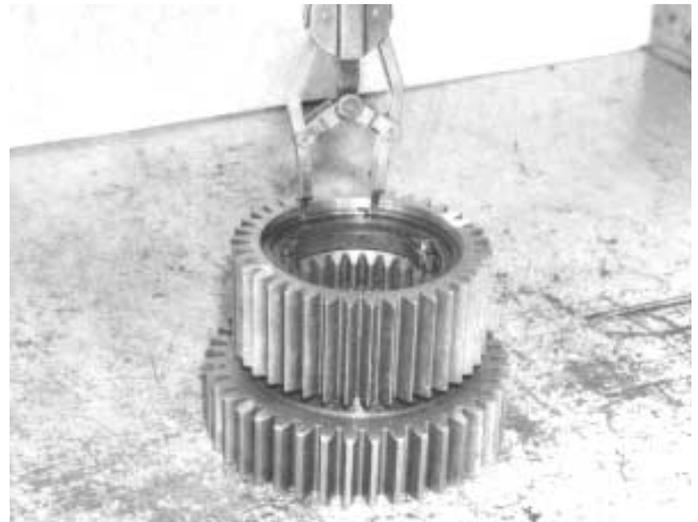
2. Loctite 601 dünn auf den vorderen Lagerzapfen der Vorgelegewelle auftragen. (Wenn bei Wellen mit Sicherungsringnut auf dem vorderen Lagerzapfen Loctite verwendet wird, kann der Sicherungsring weggelassen werden.)

3. Neuen vorderen Lagerinnenring auf maximal 135°C erwärmen und mit dem Bund zum Zahnrad hin auf die Vorgelegewelle schieben.

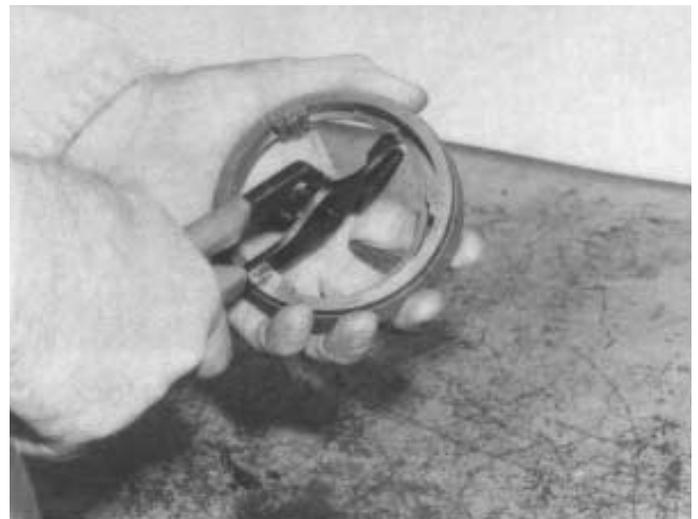
### D. Ausbau und Zerlegen der Sensor-Ringe in den Schieberädern der Nachschaltgruppe

**Hinweis:** Bei Ausbau und Kontrolle der Sensor-Ringe müssen diese bei Wiederverwendung in das gleiche Schieberad eingebaut werden.

**Hinweis:** Die mittleren Schieberäder bestehen aus zwei separaten Zahnrädern, welche bei der Herstellung zusammengebaut wurden. Die zwei Zahnräder können nicht voneinander getrennt werden.



1. Den Sicherungsring im Sensorring mit einer geeigneten Seegerringzange entfernen. Sensorring herausheben. (Abb. zeigt die mittleren Schieberäder.)



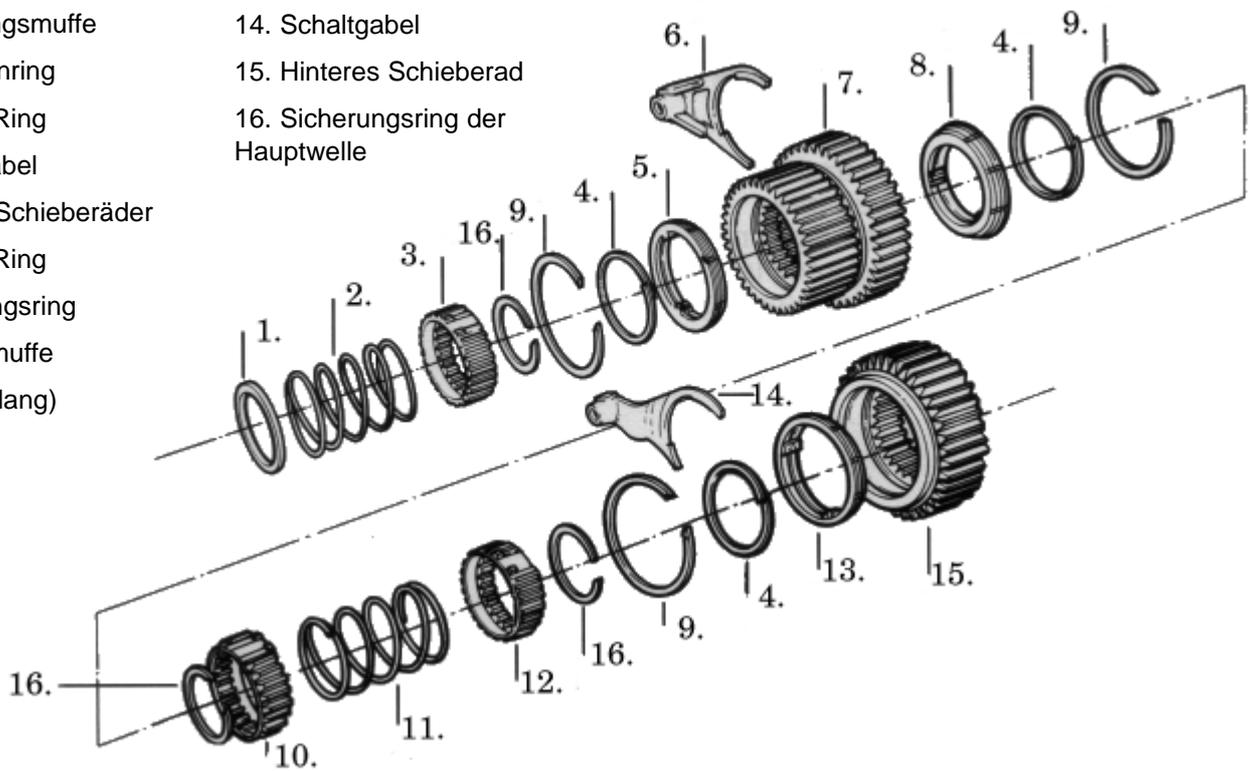
2. Den Vorspannring mit einer Wasserpumpenzange aus dem Sensor-Ring herausziehen.

# Hauptgetriebe

## E. Splitgänge - Zusammenbau

### Splitter Schieberäder und Schaltungsmuffen - Auseinandergezogene Darstellung

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1. Federteller           | 12. Schaltmuffe                   |
| 2. Feder (kurz)          | 13. Sensor-Ring                   |
| 3. Schaltungsmuffe       | 14. Schaltgabel                   |
| 4. Vorspannring          | 15. Hinteres Schieberad           |
| 5. Sensor-Ring           | 16. Sicherungsring der Hauptwelle |
| 6. Schaltgabel           |                                   |
| 7. Mittlere Schieberäder |                                   |
| 8. Sensor-Ring           |                                   |
| 9. Sicherungsring        |                                   |
| 10. Schaltmuffe          |                                   |
| 11. Feder (lang)         |                                   |



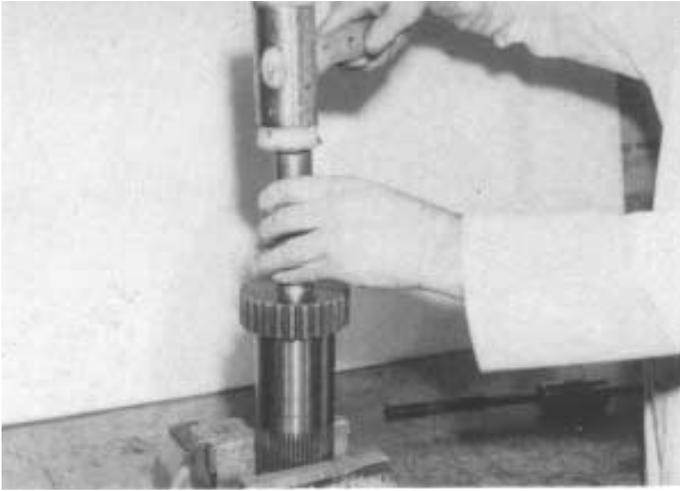
1. Sensor-Ring wie abgebildet in Schraubstock spannen. Neuen Vorspannring in die Nut einführen, wobei das untere Ende ein wenig überlappt. Mit zwei Schraubendrehern den Ring weiten, bis die Enden aneinander liegen und der Ring in die Nut einrastet.



2. Sensor-Ring in das Schieberad einlegen (Abb. zeigt die mittleren Schieberäder) und den Sicherungsring mit einem Schraubendreher einhebeln.

## Hauptgetriebe

### F. Hinteres Schieberad und Abtriebswelle - Zusammenbauen und Montage



1. Welle einspannen und mit Aufteiber E 109-3 neue Buchse bis zum Anschlag eintreiben.



3. Den Innenring des vorderen Kegelrollenlagers auf max. 135°C erhitzen, und über die Abtriebswelle schieben. Den inneren Distanzring gegen das Lager setzen.

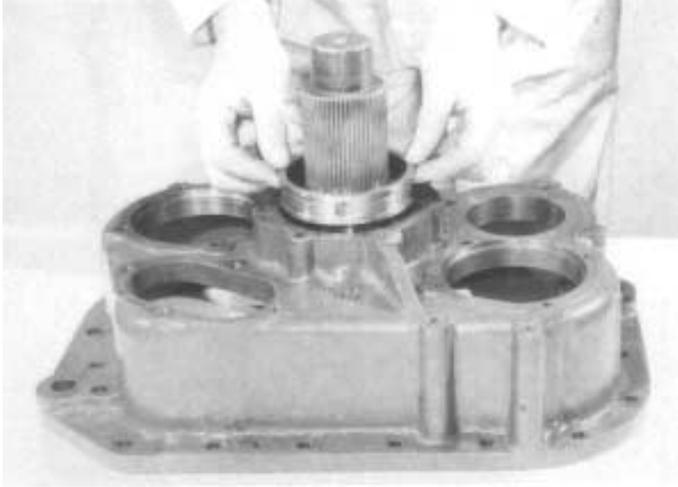


2. Die Lager und Distanzstücke der Abtriebswelle sind ein Satz. Alle sechs Teile haben eine Satzzugehörigkeitsnummer (z.B. 84/21994) eingeztzt. Beide Teile eines Lagers tragen das Vorzeichen 'A'. Es ist wichtig, daß diese Teile gemeinsam zusammengebaut werden und alle Teile die gleiche Satznummer tragen.



4. Die Abtriebswelle mit dem Kegelrollenlager und inneren Distanzring auf einen ungefähr 50 mm dicken Holzblock stellen. Gehäuse über die Welle absetzen.

## Hauptgetriebe



5. Den inneren Lageraußenring mit der Kegelfläche zum Lager in die Bohrung des Gehäuses treiben. Den äußeren Distanzring über die Abtriebswelle in Gehäuse einsetzen.

**Achtung:** Eine der Schmierölbohrungen vom äußeren Distanzring auf die Schmierölbohrung vom Gehäuse setzen.



7. Falls erforderlich, neuen Dichtring mit Auftreiber T-18088 ins Tachometergehäuse eintreiben.



6. Äußeren Lagerring mit der Kegelfläche zum Kegelrollenlager in das Gehäuse plan einsetzen. Das äußere Kegelrollenlager bis max. 135°C erhitzen und über die Abtriebswelle zum Lagerring schieben.



8. Tachometerantriebsrad auf die Abtriebswelle setzen. (Falls kein Tachometerantriebsrad eingebaut ist, muß ein Distanzstück der entsprechenden Dicke eingesetzt werden.)

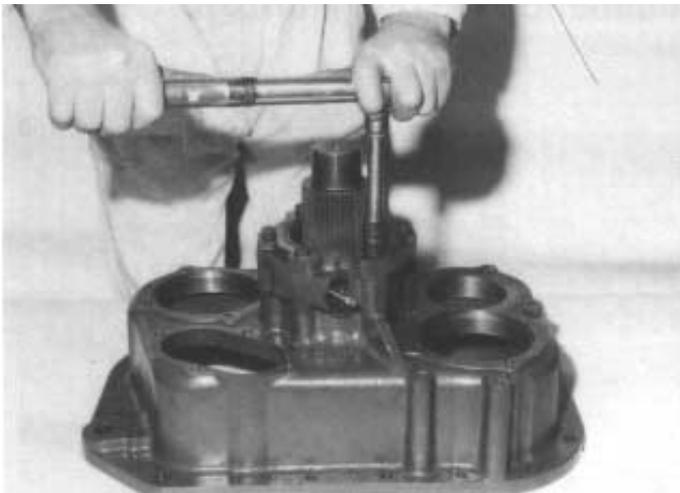
## Hauptgetriebe



9. Tachometergehäuse und Dichtung auf das Gehäuse der Nachschaltgruppe setzen und Tachometerritzel in Gehäuse einführen. Darauf achten, daß das Tachometergehäuse korrekt ausgerichtet ist.

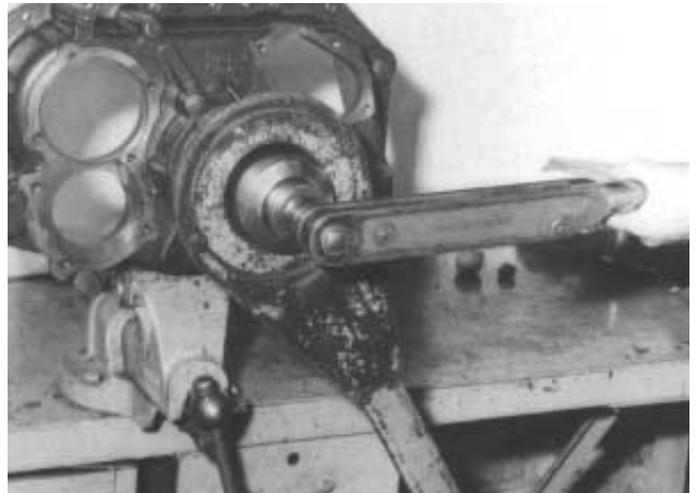


11. Staubschutzring (mit der schalenförmigen Seite zum Dichtring) über den Abtriebsflansch schieben. Flansch mit Fett auf die Keilverzahnung der Abtriebswelle aufschieben.



10. Sechskantschraube anbringen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

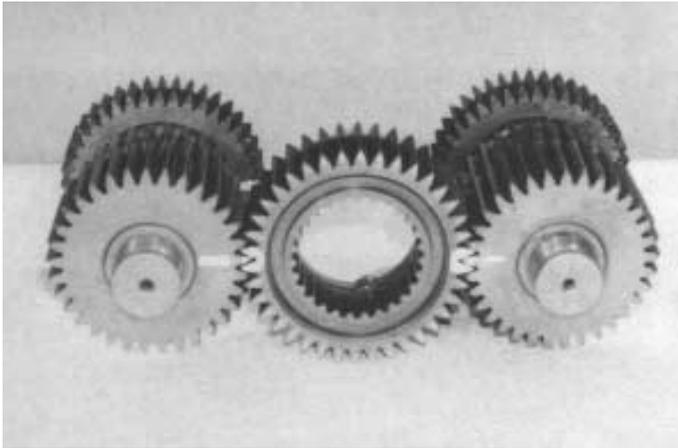
**Hinweis:** Sechskantschraube neben dem Tachometerritzel mit einer neuen Nylonunterlegscheibe einschrauben.



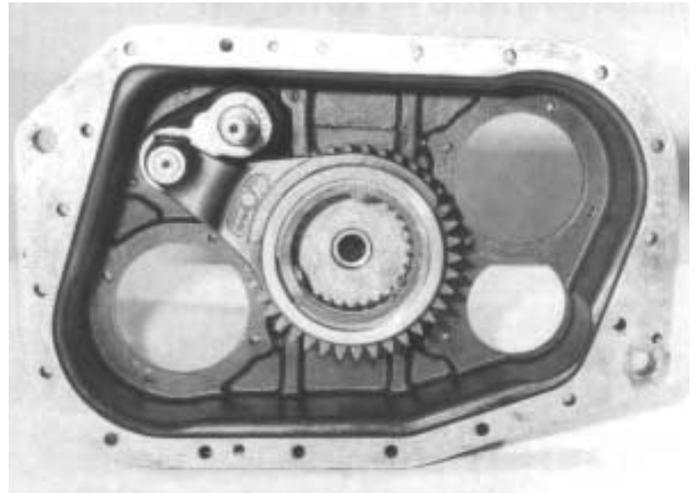
12. Eine neue Spezialmutter verwenden und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

**Hinweis:** Beim Anziehen der Mutter, Abtriebswelle mehrmals drehen, damit das Doppel-Kegelrollenlager korrekt sitzt. Ferner darauf achten, daß die Mutter korrekt in die Nut der Welle verstemmt wird.

## Hauptgetriebe

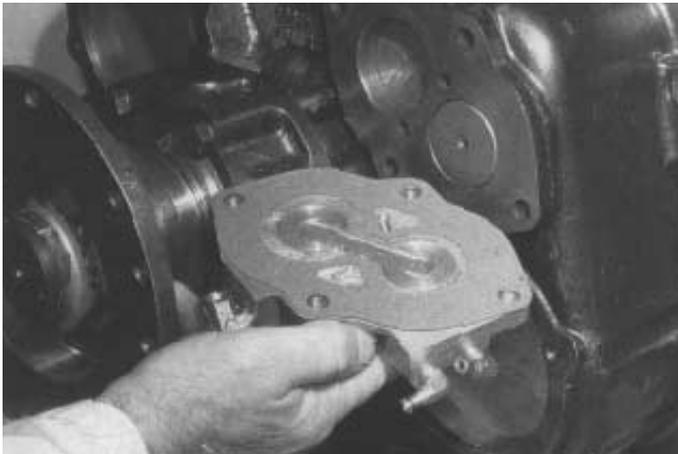


13. Einstellungsmarkierungen (Timing) am hinteren Schieberad anbringen (für die spätere Montage des hinteren Gehäuses am Hauptgehäuse). Zwei nebeneinanderstehende Zähne und die zwei direkt gegenüberstehenden Zähne farbig markieren.

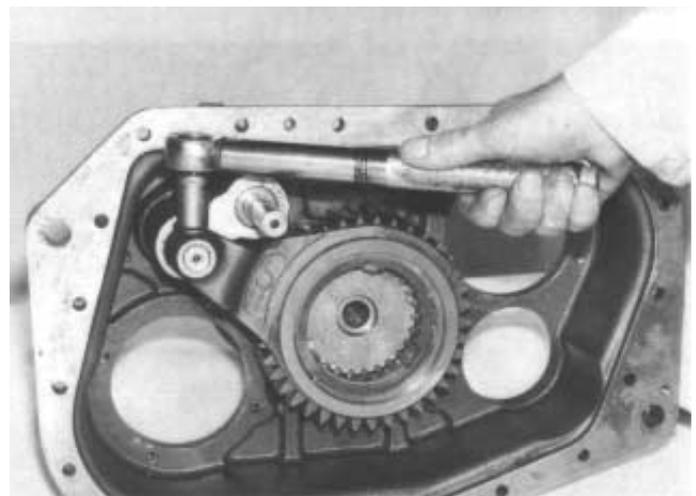


16. Das hintere Schieberad auf der Abtriebswelle montieren, wobei der Sensor-Ring nach vorn zeigt.

Schaltgabel in die Nut vom Schieberad einsetzen und an der unteren Kolbenstange einführen.



14. Splitterschaltzylinder und Schaltzylinderdeckel mit neuen Dichtungen im hinteren Teil des Gehäuses der Nachschaltgruppe einsetzen.



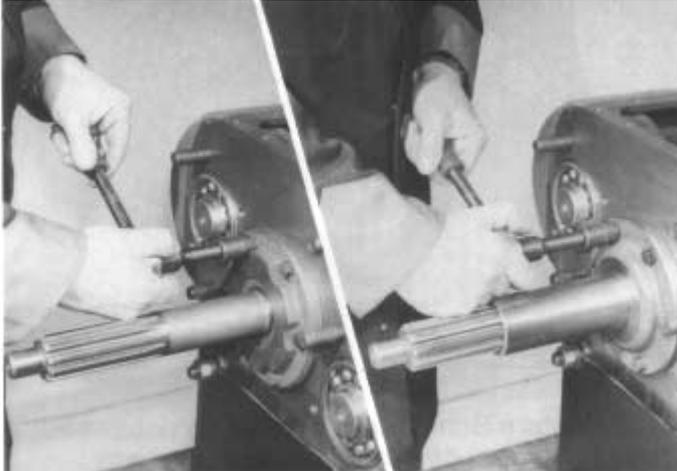
17. Arretierschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen und mit Sicherungsdraht sichern.



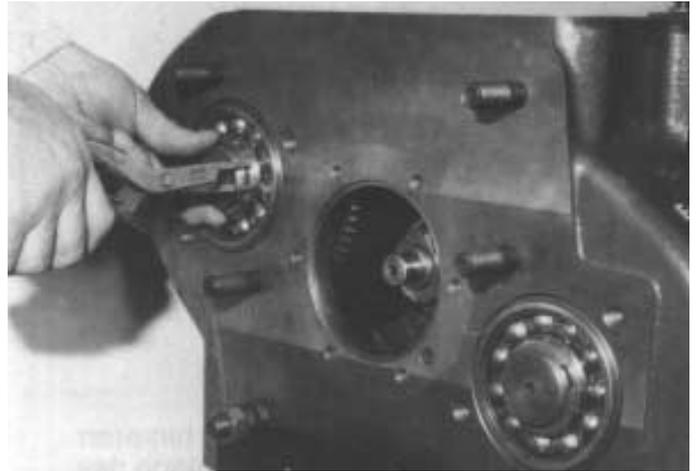
15. Schaltzylinder und Deckel mit vorgeschriebenem Drehmoment am Nachschaltgruppengehäuse festschrauben.

# Hauptgetriebe

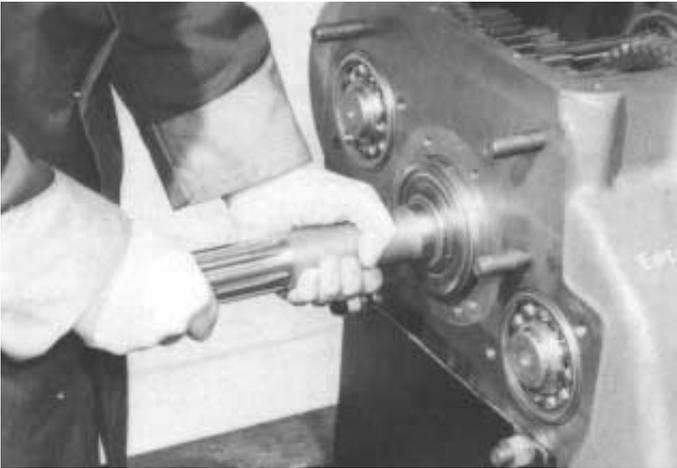
## G. Hauptgetriebe - Zerlegen



1. Deckel der Antriebswelle entfernen. Position der beiden Sechskantschrauben mit Bohrung im Kopf beachten. (Nur für Einrücklager von Druckkupplung.)



4. Sicherungsringe vom vorderen Ende beider Vorgelegewellen entfernen. Werkzeug: T 700 A.



2. Antriebswelle fest anfassen und Welle, Zahnrad und Lager aus dem Gehäuse ziehen.



5. Sicherungsringe vom hinteren Ende beider Vorgelegewellen entfernen.

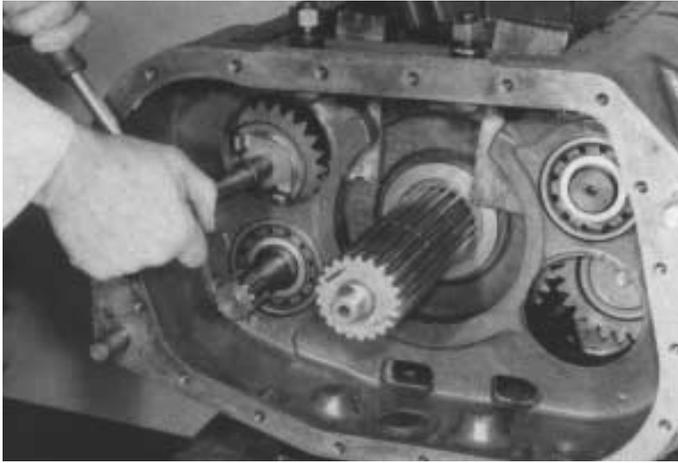


3. Druckscheiben der Hauptwelle und 3./4. Gang-Schiebemuffe von der Hauptwelle abnehmen..

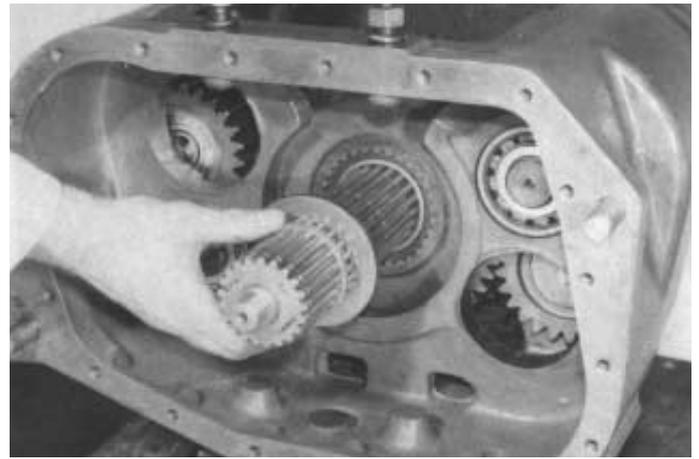


6. Mit einem Montierhebel die beiden vorderen Lager der Vorgelegewellen aus dem Gehäuse hebeln.

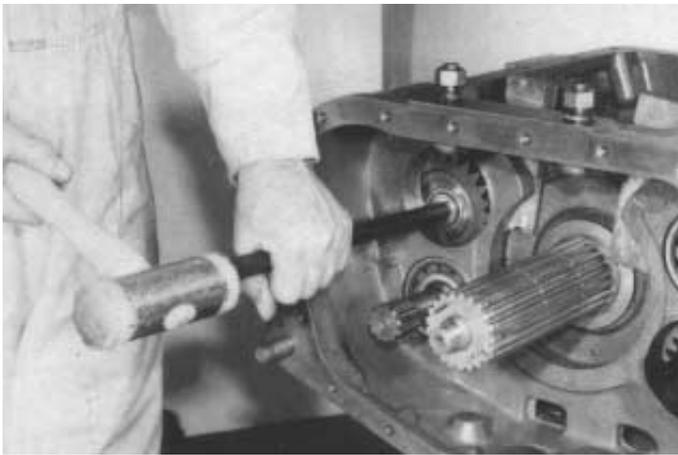
## Hauptgetriebe



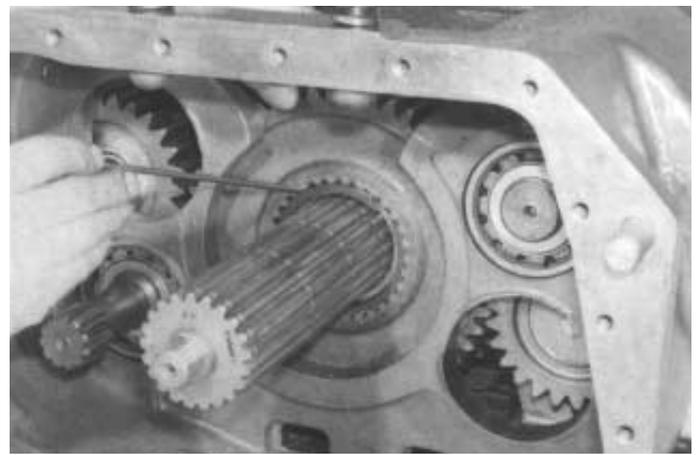
7. Skt.-Schaube abschrauben und Stützscheibe der linken (oberen) Rückwärtsgang- Umkehrwelle entfernen.



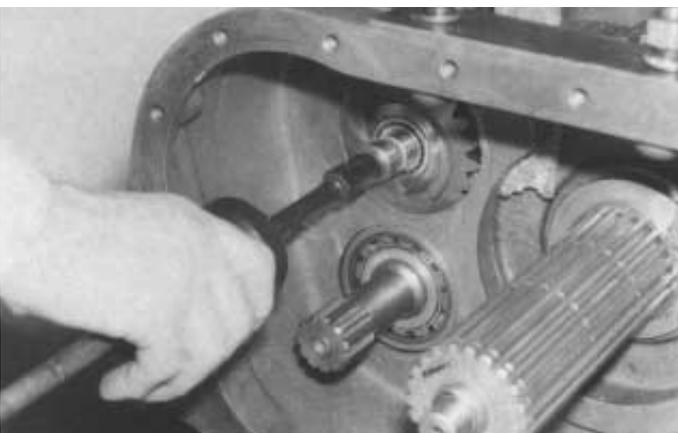
10. Den Sicherungsring des Zahnrads für den Rückwärtsgang von der Hauptwelle entfernen. Distanzring und Distanzscheibe von der Hauptwelle abnehmen. Werkzeug: T-700 A.



8. Welle etwa 10 mm nach vorn treiben und den Seegerring vom vorderen Teil der Welle abnehmen.



11. Rückwärtsgangrad nach hinten schieben und Zahnscheibe im Zahnrad liegend so weit nach vorn schieben, daß der Sicherungsring im Zahnrad frei liegt. Sicherungsring mit einem Schraubendreher aus der Zahnradnut heraushebeln.

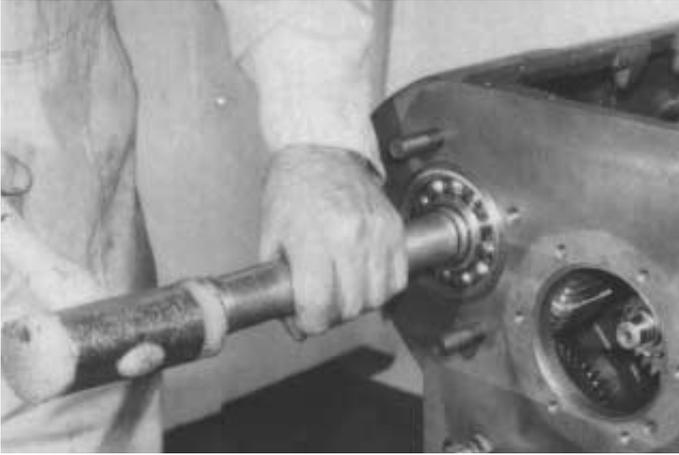


9. Mit Auszieher T-91074 und Adapter LC 284/11 die Welle herausziehen. Hierbei fällt die Scheibe in das Getriebegehäuse. Rückwärtsgang-Umkehrrad auf die linke untere Vorgelegewelle an das Gehäuse anlegen.

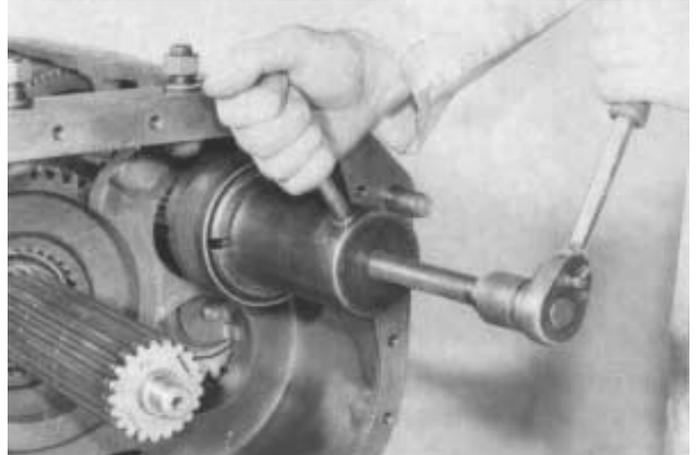


12. Zahnrad für den Rückwärtsgang nach vorn über die Schiebemuffe und gegen das Zahnrad für den 1. Gang schieben. Zahnscheibe und Anlaufscheibe von der Welle abziehen.

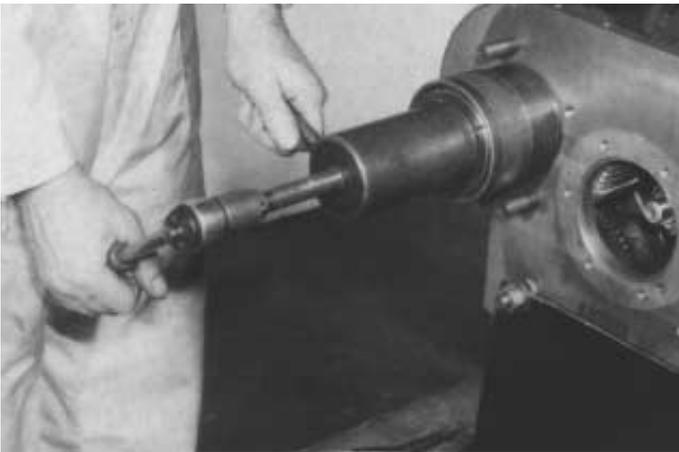
## Hauptgetriebe



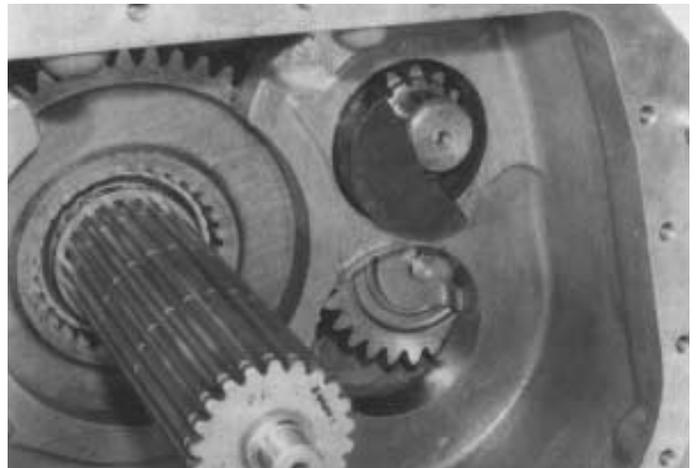
13. Die Hauptwelle mit den Gangrädern nach hinten ins Gehäuse schieben. Mit einem weichen Durchschlag die rechte (obere) Vorgelegewelle max. 5 mm durch das vordere Lager nach hinten treiben. Die Vorgelegewelle wieder von hinten nach vorn treiben, um den Sicherungsring am vorderen Lager freizulegen.



16. Mit dem Spezialabzieher hinteres Lager von der Vorgelegewelle abziehen. Werkzeug: T-83008.



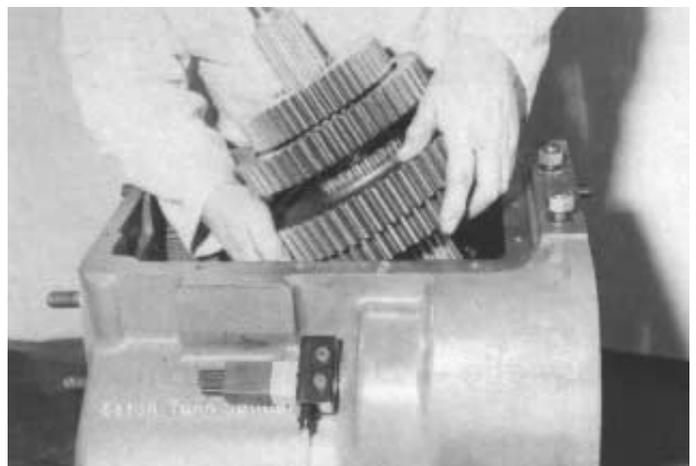
14. Außensicherungsring vom Lager entfernen und Spezialabzieher in der Nut des Sicherungsring anbringen. Lager von der Welle und aus dem Gehäuse ziehen. Werkzeug: T-700 A und T-9824.



17. Mit geeigneten Holzblöcken in den vorderen und hinteren Lagerbohrungen die Vorgelegewelle nach rechts an das Gehäuse ablegen.



15. Mit einem weichen Schlegel die Vorgelegewelle nach hinten treiben, bis das hintere Lager (aus der Gehäusebohrung) freigelegt wird.

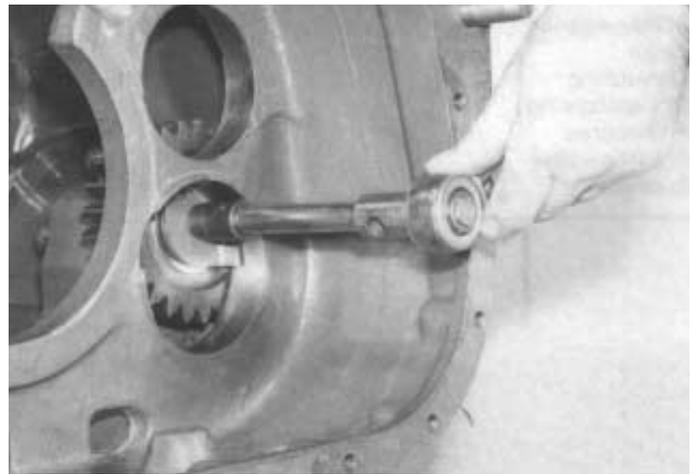


18. Hauptwelle mit Gangrädern aus dem Gehäuse heben.

## Hauptgetriebe



19. Rückwärtsgang-Umkehrad und Scheibe aus dem Gehäuse nehmen.



22. Rechte (untere) Stützscheibe mit Rückwärtsgang-Umkehrad, Scheibe und Welle in der gleichen Weise wie unter 7 bis 9 und 19 beschrieben aus dem Gehäuse entfernen.



20. Obere (rechte) Vorgelegewelle aus dem Gehäuse heben.



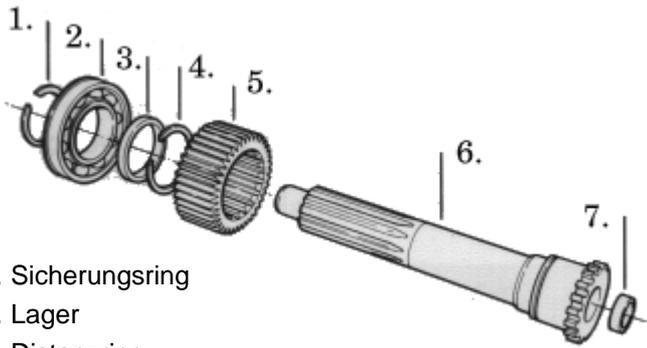
23. Getriebebremse vom Boden des Gehäuses abschrauben.



21. Lager von der unteren (linken) Vorgelegewelle in der gleichen Weise entfernen wie unter 13 bis 16 beschrieben. Anschließend Vorgelegewelle aus dem Gehäuse heben.

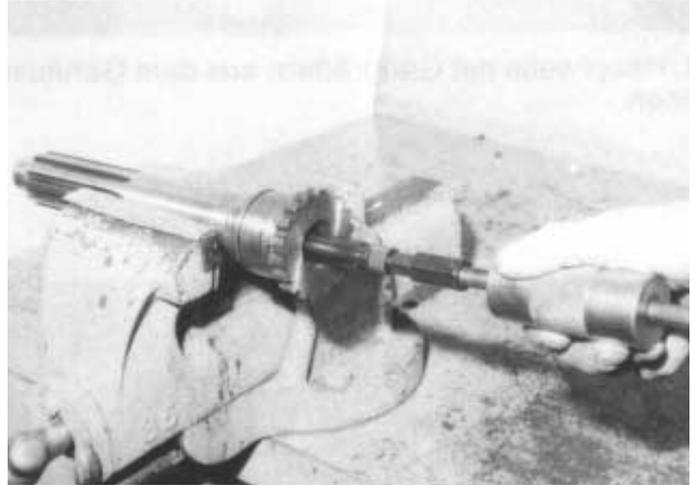
# Hauptgetriebe

## H. Antriebswelle - Zerlegen

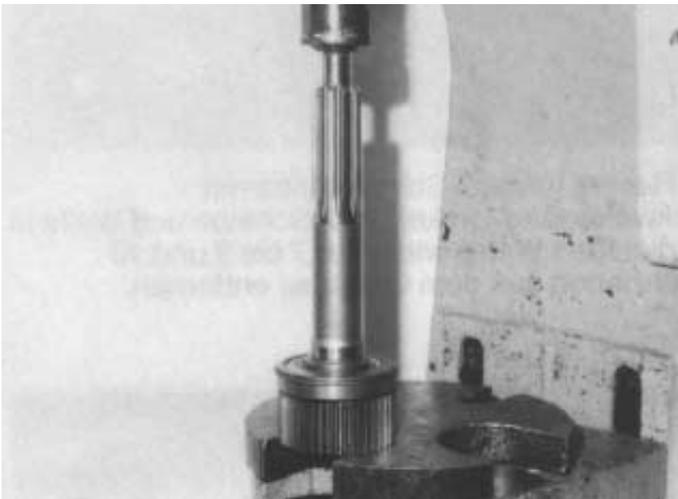


- 1. Sicherungsring
- 2. Lager
- 3. Distanzring
- 4. Sicherungsring
- 5. Antriebsrad
- 6. Antriebswelle
- 7. Buchse

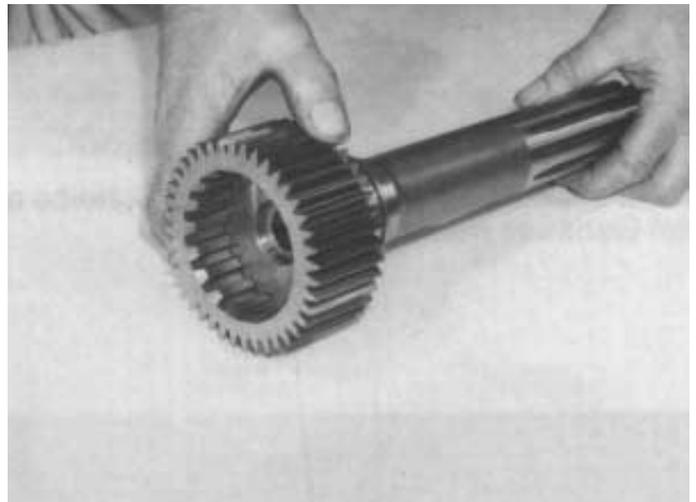
## I. Antriebswelle - Zusammenbauen



- 1. Wenn erforderlich, Buchse mit geeignetem Abzieher aus der Antriebswelle ziehen.

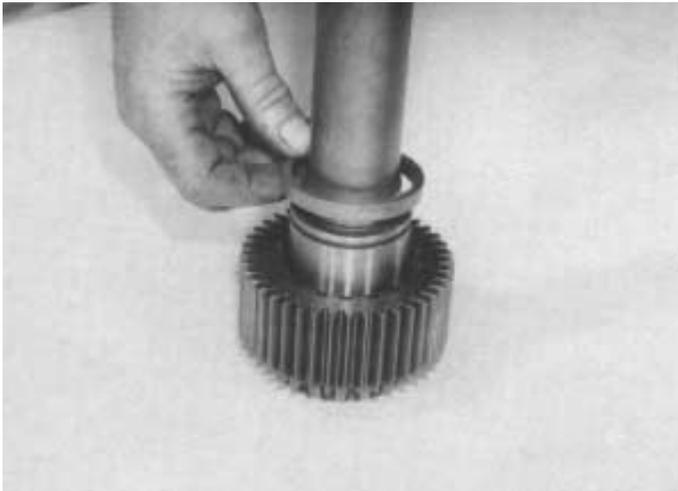


- 1. Zahnrad abstützen, Sicherungsring von der Welle abnehmen. Welle durch Zahnrad, Distanzring und Lager pressen.



- 2. Sicherungsring des Antriebsrads prüfen. Falls erforderlich erneuern. Antriebswelle in das Antriebsrad gegen den Sicherungsring schieben.

## Hauptgetriebe



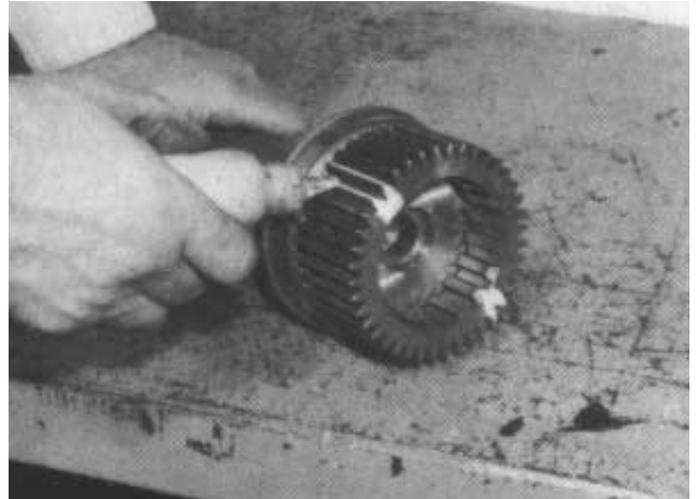
3. Schiebemuffe des 3. und 4. Gangs in das Antriebsrad (4. Gang) gegen das Ende der Antriebswelle einlegen. Die Antriebswelle mit der Schiebemuffe nach unten auf die Werkbank stellen. Distanzring auf die Antriebswelle schieben.



5. Sicherungsring anbringen. Werkzeug T-700 A



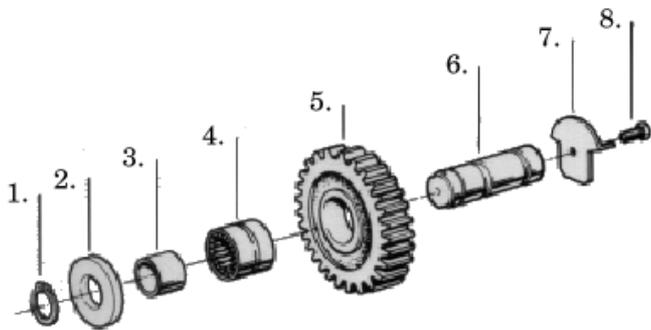
4. Lager mit der geschlossenen Seite nach oben mit einem Auftreiber auf die Welle treiben.



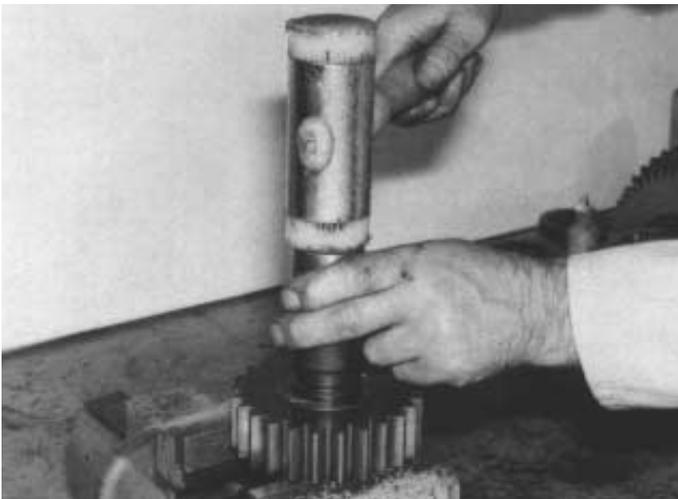
6. Einstellmarkierungen (Timing) auf zwei nebeneinanderstehenden Zähnen des Antriebsrads anbringen. Dann die zwei genau gegenüberstehenden Zähne markieren.

# Hauptgetriebe

## J. Rückwärtsgang-Umkehrrad - Zerlegen und Zusammenbauen



- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
|                   | 4. Nadellager              |
|                   | 5. Rückwärtsgang-Umkehrrad |
| 1. Seegerring     | 6. Welle                   |
| 2. Scheibe        | 7. Stützscheibe            |
| 3. Lagerinnenring | 8. Sechskantschraube       |

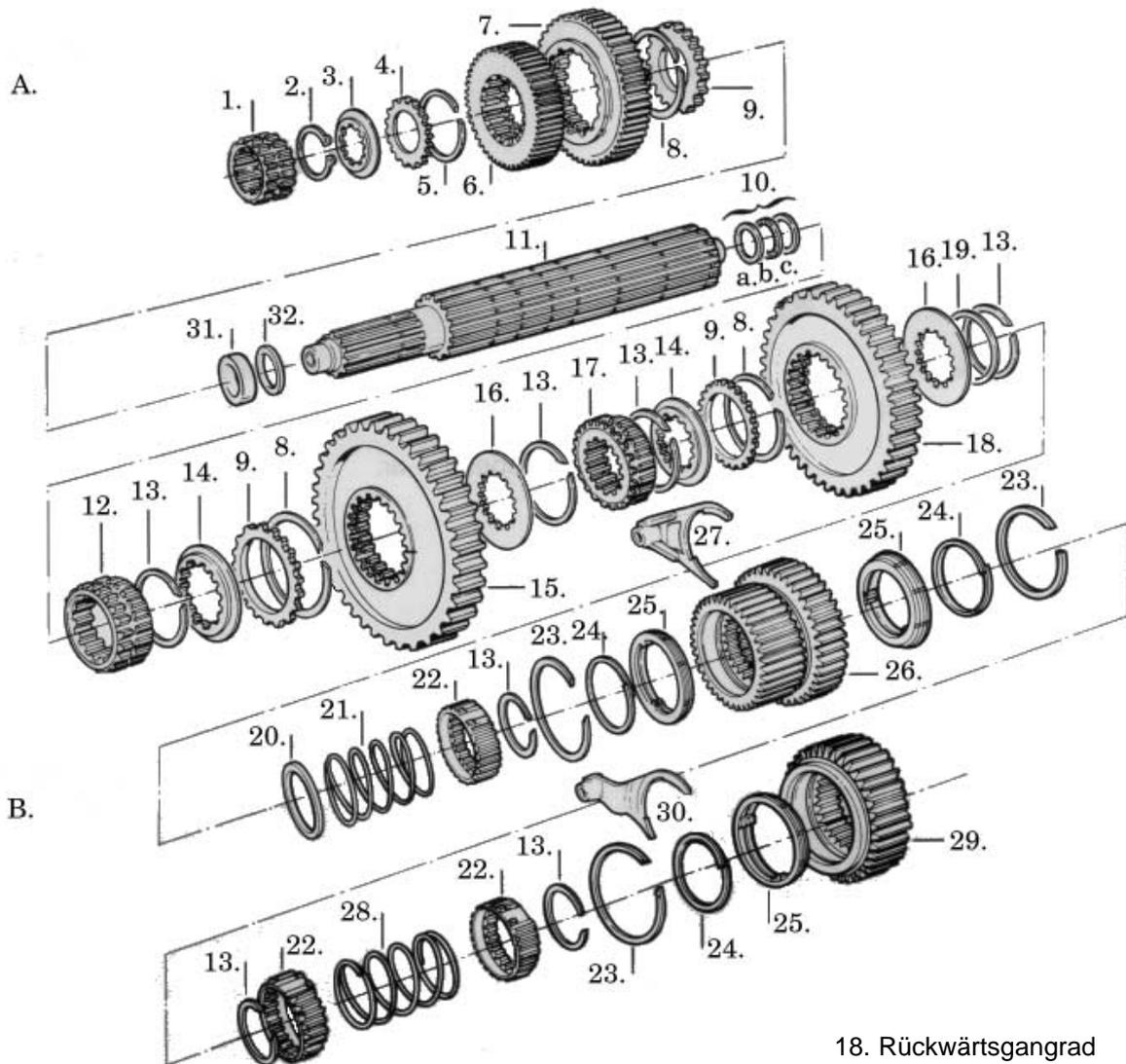


1. Zahnrad abstützen und Nadellager mit geeignetem Dorn herausdrücken oder treiben. Neues Lager eindrücken oder treiben, bis es bündig mit der Zahnradfläche sitzt.

# Hauptgetriebe

## K. Hauptwelle mit Gangrädern - Zerlegen

Seriennr. N 535711 (ERF) und N 537124 (alle anderen Modelle).



A. Hauptgetriebe

B. Nachschaltgruppe

- 1. Schiebemuffe
- 2. Seegerring
- 3. Anlaufscheibe, Spezial
- 4. Zahnscheibe
- 5. Sicherungsring
- 6. 3. Gangrad
- 7. 2. Gangrad
- 8. Sicherungsring
- 9. Zahnscheibe

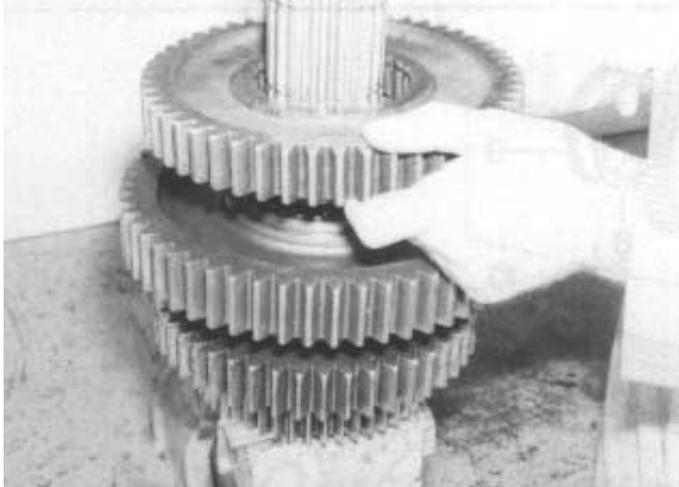
- 10. Drucklagersatz
  - a. Druckscheibe, Standard
  - b. Nadellager
  - c. Druckscheibe
- 11. Hauptwelle
- 12. Schiebemuffe
- 13. Sicherungsring
- 14. Anlaufscheibe, Spezial
- 15. 1. Gangrad
- 16. Distanzscheibe
- 17. Schiebemuffe, R-Gangrad

- 18. Rückwärtsgangrad
- 19. Distanzring
- 20. Federteller
- 21. Feder - Kurz
- 22. Schiebemuffe
- 23. Sicherungsring
- 24. Vorspannring
- 25. Sensor-Ring
- 26. Mittlere Schieberäder
- 27. Schaltgabel
- 28. Feder - lang
- 29. Hinteres Schieberad
- 30. Schaltgabel
- 31. abgestufte Druckscheibe
- 32. Druckscheibe

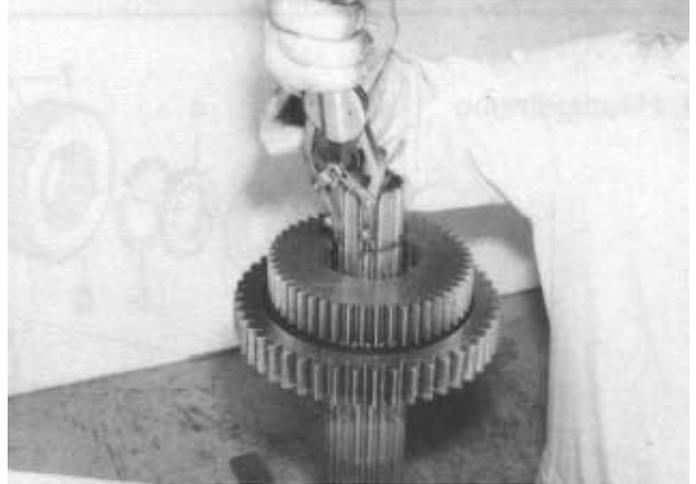
# Hauptgetriebe

## K. Hauptwelle mit Gangrädern - Zerlegen

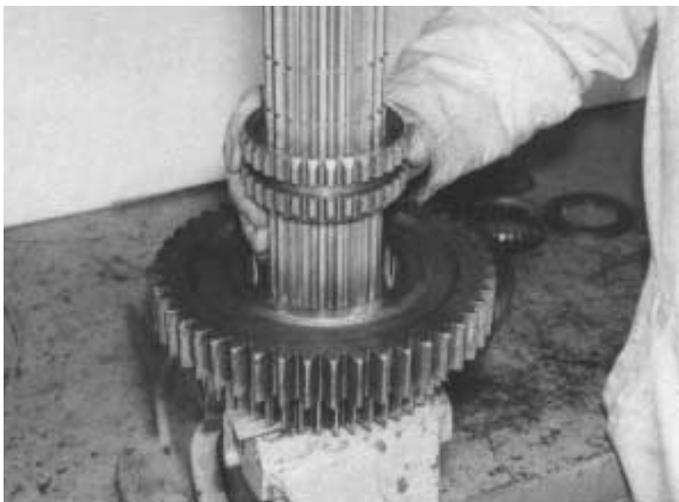
Serial Numbers: upto and including N 535711 (ERF), upto and including N 537124 (all other models).



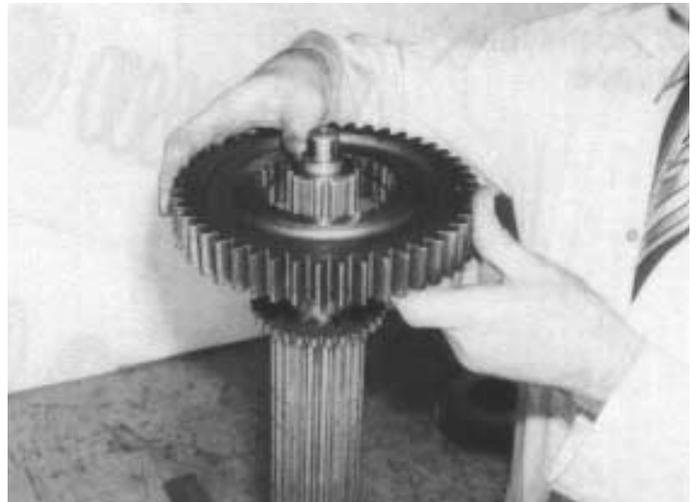
1. Hauptwelle mit dem vorderen Ende nach unten in Schraubstock einspannen und Zahnrad für den Rückwärtsgang abheben.



3. Hauptwelle im Schraubstock umdrehen und Seegerring des Zahnrads, 3. Gang, Anlaufscheibe, Zahnscheibe und Zahnrad, 3. Gang, abnehmen.



2. Die folgenden Teile in der angegebenen Reihenfolge abmontieren: Sicherungsring, Schiebemuffe für Zahnrad des Rückwärtsgangs, Sicherungsring des Zahnrads, 1. Gang (hinten), und die große innen genutete Distanzscheibe. Zahnrad, 1. Gang, Zahnscheibe und die Anlaufscheibe. Sicherungsring und Schiebemuffe des Zahnrads, 1./2. Gang.



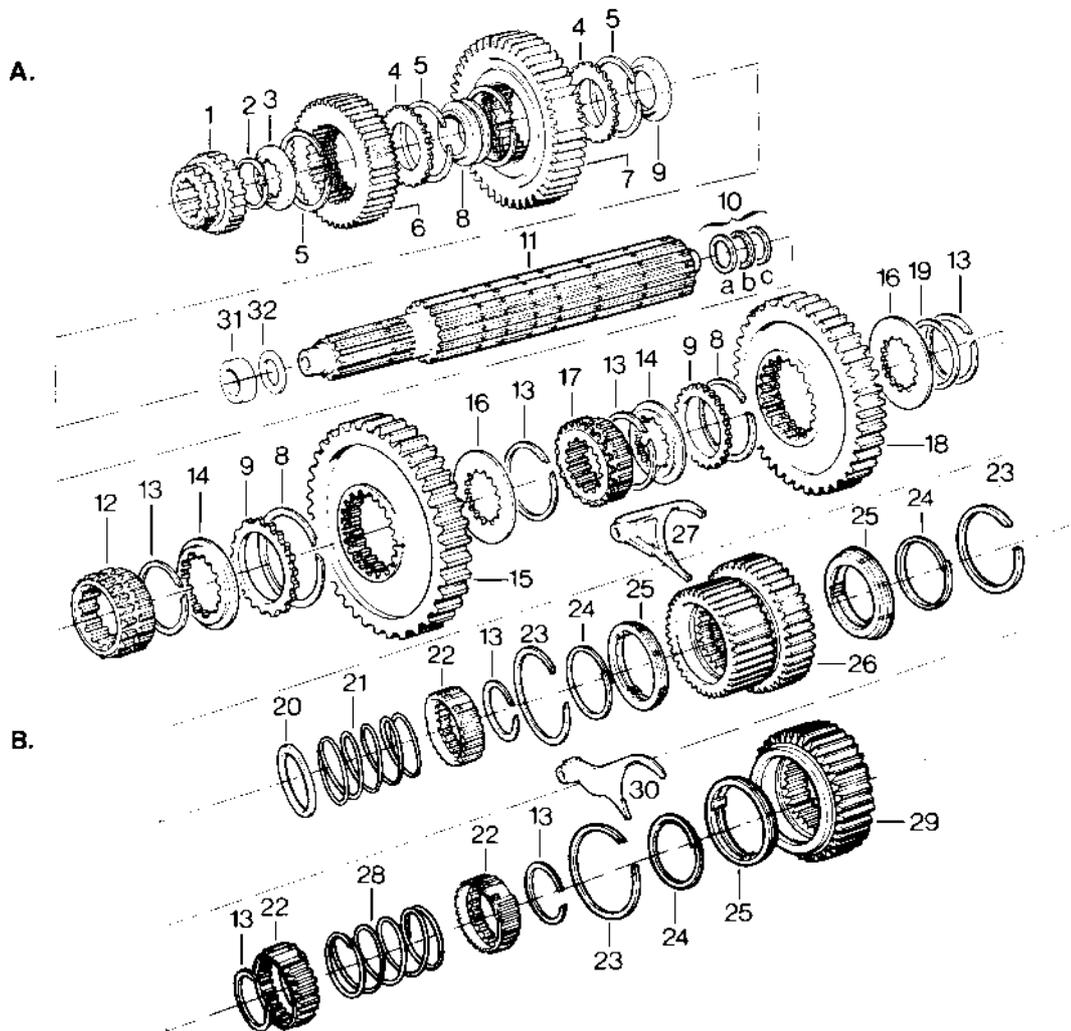
4. Zahnrad, 2. Gang, und das abgestufte Distanzstück des Zahnrads, 2. Gang, herausheben.

Falls erforderlich, die innenliegenden Sicherungsringe des Zahnrads für den 1., 2. und 3. Gang, sowie den des Zahnrads für den Rückwärtsgang abnehmen.

# Hauptgetriebe

## K. Hauptwelle mit Gangrädern - Zerlegen

Seriennr. N 535712 (ERF) und ab N 537125 (alle anderen Modelle).



A. Hauptgetriebe

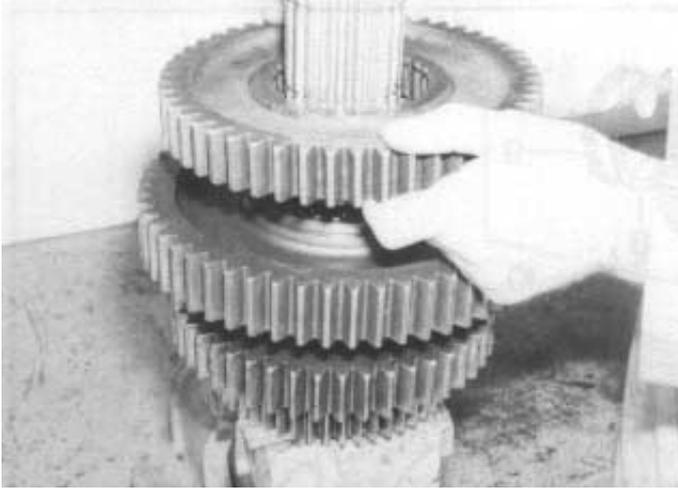
B. Nachschaltgruppe

- |                                 |                             |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Schiebemuffe                 | 11. Hauptwelle              | 23. Sicherungsring          |
| 2. Sicherungsring               | 12. Schiebemuffe            | 24. Vorspannring            |
| 3. Anlaufscheibe, Spezial       | 13. Sicherungsring          | 25. Sensor-Ring             |
| 4. Zahnscheibe                  | 14. Anlaufscheibe, Spezial  | 26. Mittlere Schieberäder   |
| 5. Sicherungsring               | 15. 1. Gangrad              | 27. Schaltgabel             |
| 6. 3. Gangrad                   | 16. Distanzscheibe          | 28. Feder - lang            |
| 7. 2. Gangrad                   | 17. Schiebemuffe, R-Gangrad | 29. Hinteres Schieberad     |
| 8. Distanzscheibe 2./3.-Gangrad | 18. Rückwärtsgangrad        | 30. Schaltgabel             |
| 9. Distanzscheibe 2.-Gangrad    | 19. Distanzring             | 31. abgestufte Druckscheibe |
| 10. Drucklagersatz              | 20. Federteller             | 32. Druckscheibe            |
| a. Druckscheibe, Standard       | 21. Feder - kurz            |                             |
| b. Nadellager                   | 22. Schaltmuffe             |                             |
| c. Druckscheibe                 |                             |                             |

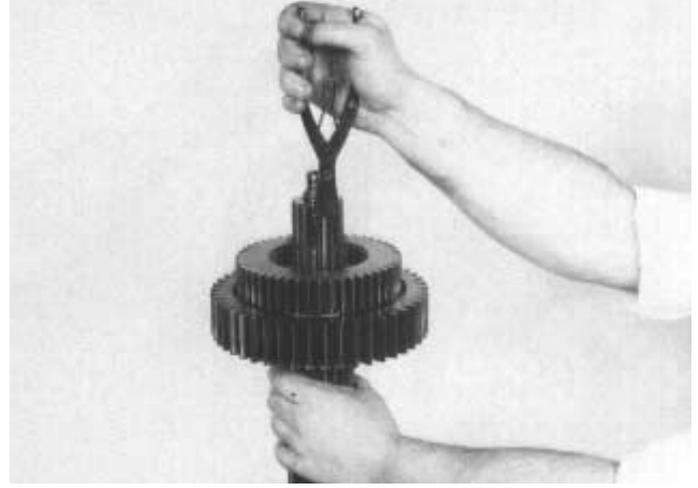
# Hauptgetriebe

## K. Hauptwelle mit Gangrädern - Zerlegen

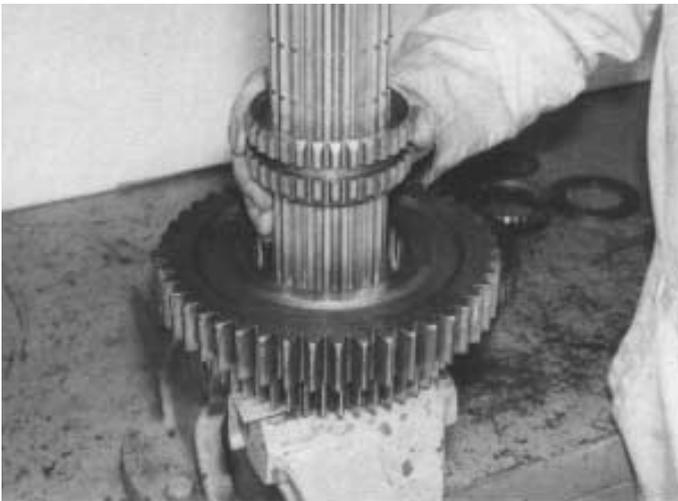
Serial Numbers: N 535712 and above (ERF); N 537125 and above (all other models).



1. Hauptwelle mit dem vorderen Ende nach unten in Schraubstock einspannen und Zahnrad für den Rückwärtsgang abheben.



3. Hauptwelle im Schraubstock umdrehen und Sicherungsring, Anlaufscheibe und 3.-Gangrad abnehmen.



2. Die folgenden Teile in der angegebenen Reihenfolge abmontieren: Sicherungsring, Schiebemuffe für Zahnrad des Rückwärtsgangs, Sicherungsring des Zahnrads, 1. Gang (hinten), und die große innen genutete Distanzscheibe. Zahnrad, 1. Gang, Zahnscheibe und die Anlaufscheibe. Sicherungsring und Schiebemuffe des Zahnrads, 1./2. Gang.

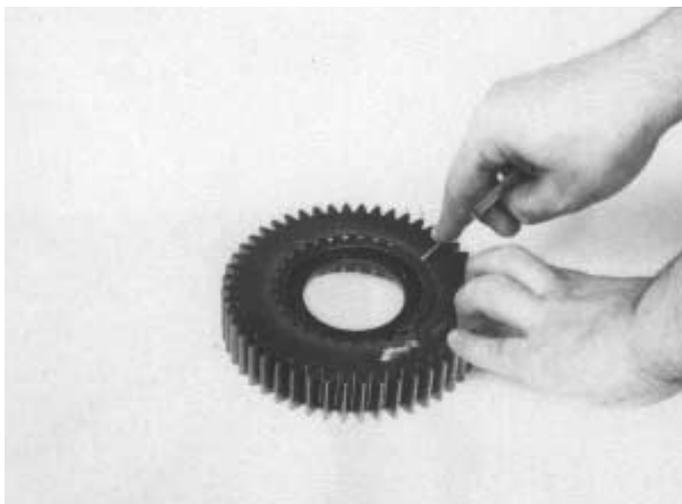


4. Mit einer Presse oder einem geeigneten Abzieher das 2.-Gangrad und die Hauptwellenscheibe 2./3. Gang abbauen.

## Hauptgetriebe

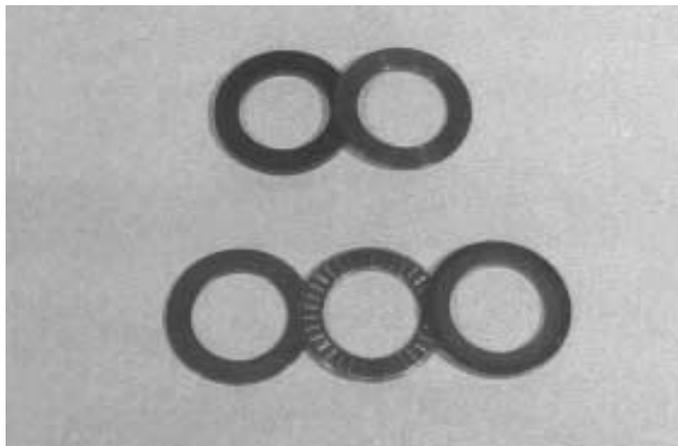


5. Die 2.-Gang-Scheibe kann nun ebenfalls mit einer Presse oder einem geeigneten Abzieher von der Hauptwelle entfernt werden.



6. Wenn erforderlich, können der Sicherungsring und die Zahnscheibe vom 2.- und 3.-Ganggrad abgebaut werden.

## L. Bestimmen und Einstellen des Axialspiels der Hauptwelle



1. Gehäuse der Nachschaltgruppe mit komplett montierter Abtriebswelle und einer neuen Dichtung auf die Rückseite des Hauptgehäuses setzen. Mit mindestens 6 Sechskantschrauben befestigen; mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

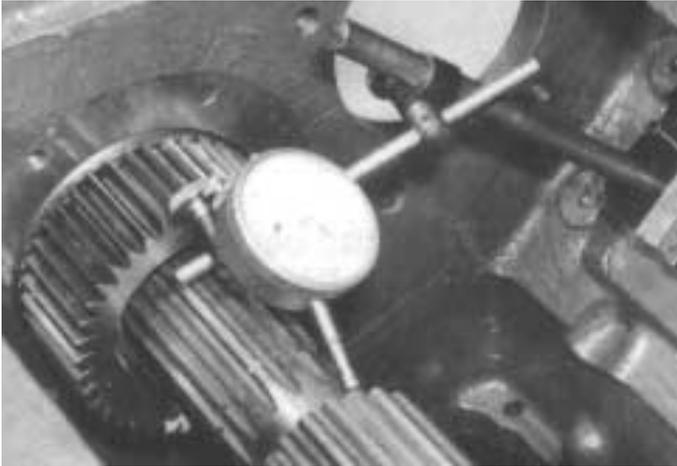
Auf den vorderen Lagerzapfen der Hauptwelle einen Drucklagersatz schieben, bestehend aus einer Stahl-Druckscheibe in Standarddicke und einer vespel-Druckscheibe; Stahl-Druckscheibe zur Welle hin einbauen. Mit Fett 'ankleben'.



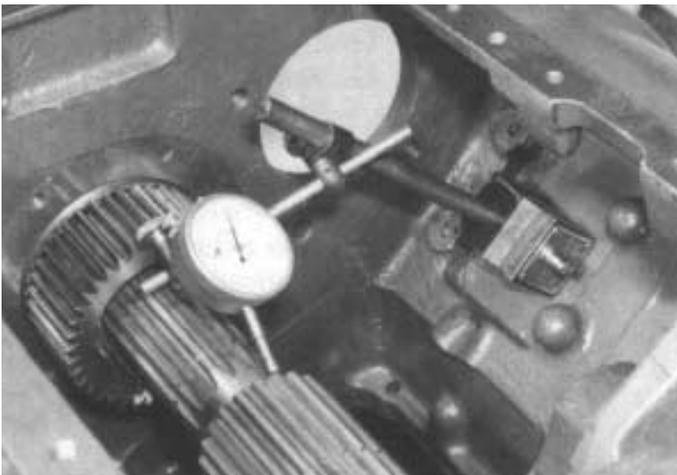
2. Auf den hinteren Lagerzapfen der Hauptwelle einen Drucklagersatz schieben, bestehend aus einem Axiallager, einer abgestuften Druckscheibe. Alternativ können eine abgestufte Stahl-Druckscheibe und eine vespel-Druckscheibe eingebaut werden; dünnste erhältliche, neue Druckscheibe verwenden. Mit Fett 'ankleben'.

Hauptwelle in die Buchse der Abtriebswelle stecken, Hauptwelle abstützen und Antriebswelle sowie Deckel mit neuer Dichtung einbauen. Mit mindestens 3 Sechskantschrauben befestigen; mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

## Hauptgetriebe



3. Eine Mikrometeruhr mit Magnethalter im Gehäuse so anbringen, daß die Tastspitze an der Schulter der Hauptwelle anliegt. Sowohl Antriebs- als auch Hauptwelle nach hinten drücken und Meßuhr auf Null stellen.



4. Antriebswelle festhalten, Hauptwelle nach vorne drücken und Axialspiel messen. Wenn der abgelesene Wert außerhalb der angegebenen Toleranz liegt (0,13 bis 0,71 mm), muß eine dickere oder dünnere Zahnscheibe verwendet werden. Die Einstellung des Axialspiels erfolgt immer mit der letzten Druckscheibe auf dem hinteren Hauptwellenzapfen.

Druckscheiben sind in den folgenden Dicken/Farbkodierungen verfügbar:

Weiß	1,52 to 1,60mm
Grün	1,84 to 1,92mm
Orange	2,16 to 2,44mm
Purpur	2,48 to 2,56mm
Schwarz	2,80 to 2,88mm
Gelb	3,12 to 3,20mm

5. Antriebswelle und Hauptwelle auseinander nehmen. Falls erforderlich, mit der neuen Größe der Spezial-Druckscheibe auf dem hinteren Zapfen wieder zusammenbauen und Axialspiel wie vorher prüfen. Antriebswelle, Hauptwelle und hinteres Gehäuse demontieren. Die Drucklagersätze in der richtigen Reihenfolge für die spätere Montage aufbewahren.

## Hauptgetriebe

### M. Hauptwelle - Zusammenbauen (Hauptgetriebe)

Seriennr. N 535711 (ERF) und N 537124 (alle anderen Modelle).

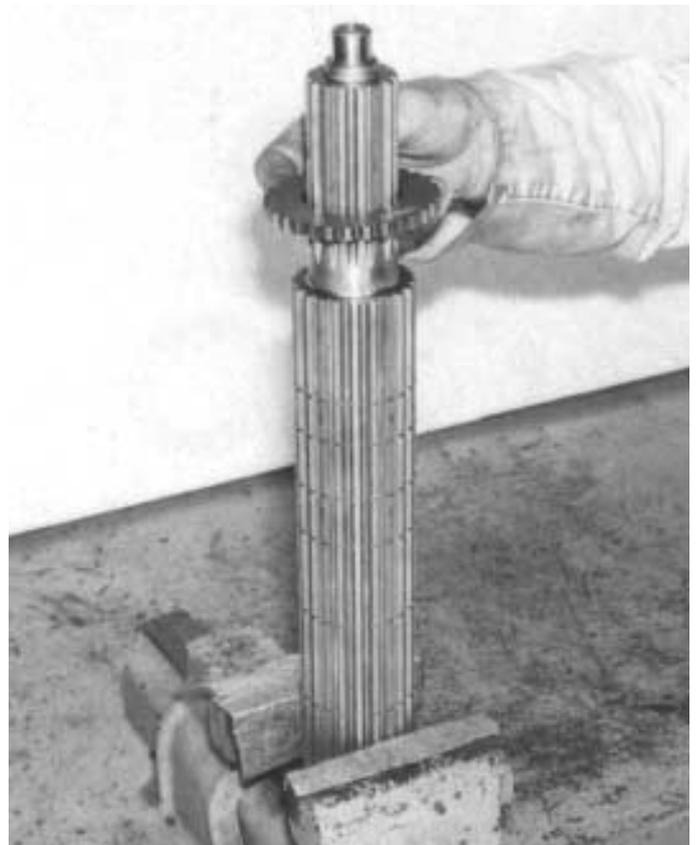
#### Hauptgetriebe - Axialspiel

Die Toleranzen für das Axialspiel der Gangräder sind:

Rückwärts/Vorwärtsgänge - 0,13 bis 0,30 mm.

Spezial-Anlaufscheiben werden verwendet, um in den vorgeschriebenen Toleranzen zu bleiben. Die folgenden sechs Stärken sind verfügbar:

Dicke	Farbkodierung
6,30 - 6,35mm	Weiß
6,43 - 6,48mm	Grün
6,55 - 6,60mm	Orange
6,68 - 6,73mm	Violett
6,80 - 6,86mm	Gelb
6,93 - 6,99mm	Schwarz



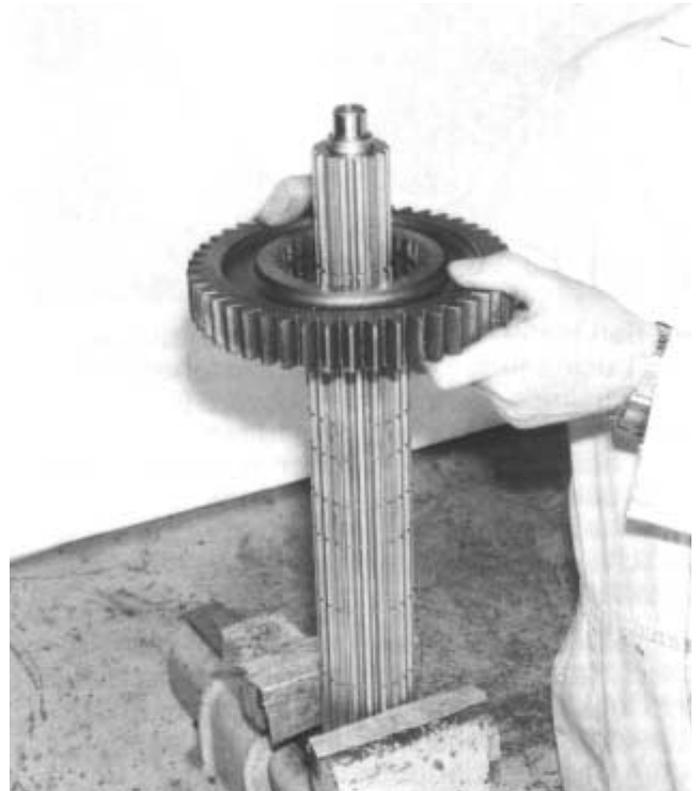
2. Hauptwelle in einen Schraubstock mit weichen Klemmböcken spannen. Die Zahnscheibe mit der konischen Seite nach unten auf die Hauptwelle setzen.



Siehe illustrierte Teileliste für Teilnummern.

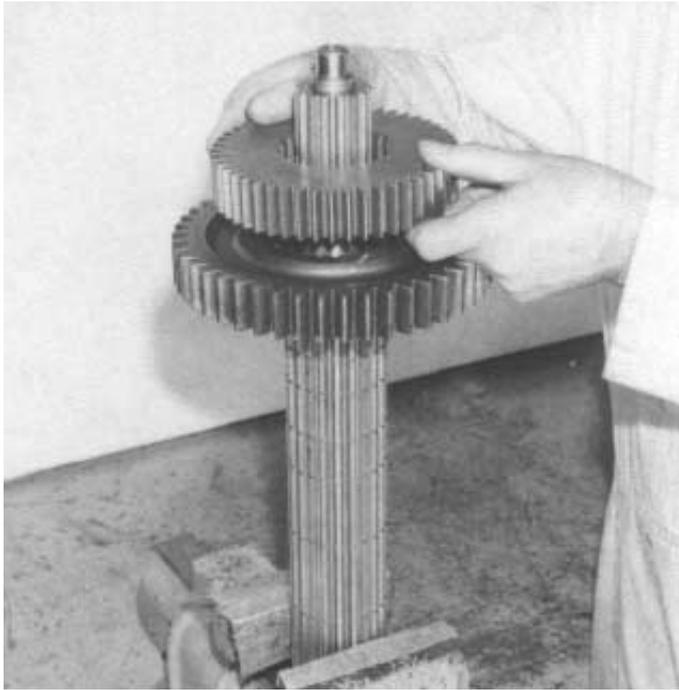
**Hinweis:** Es ist äußerst wichtig, daß alle Teile in der richtigen Reihenfolge wieder zusammengebaut werden. (Alle wichtigen Teile sind mit einer Teilnummer versehen.)

1. Falls erforderlich, neue Sicherungsring für die Zahnräder des 1, 2, und 3, Gangs sowie des Rückwärtsgangs verwenden.

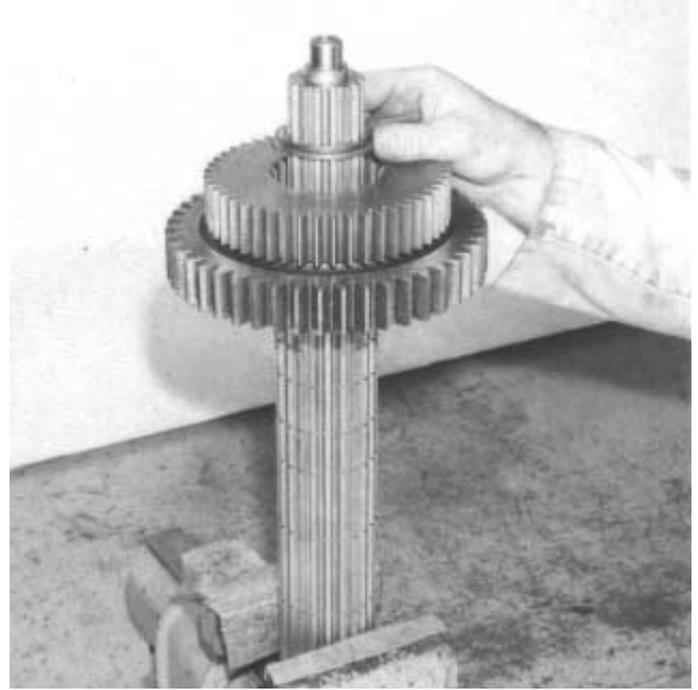


3. Das Zahnrad, 2. Gang, mit der Schaltverzahnung nach unten, über die Zahnscheibe ablegen..

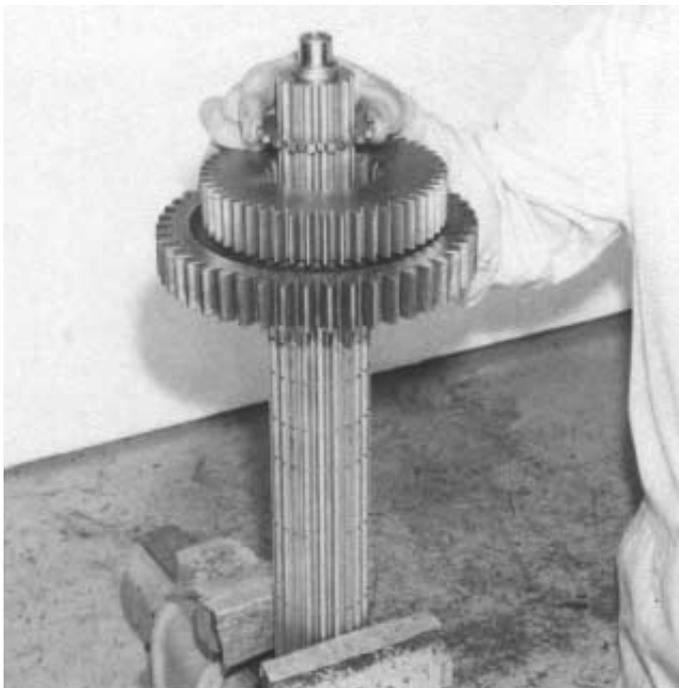
## Hauptgetriebe



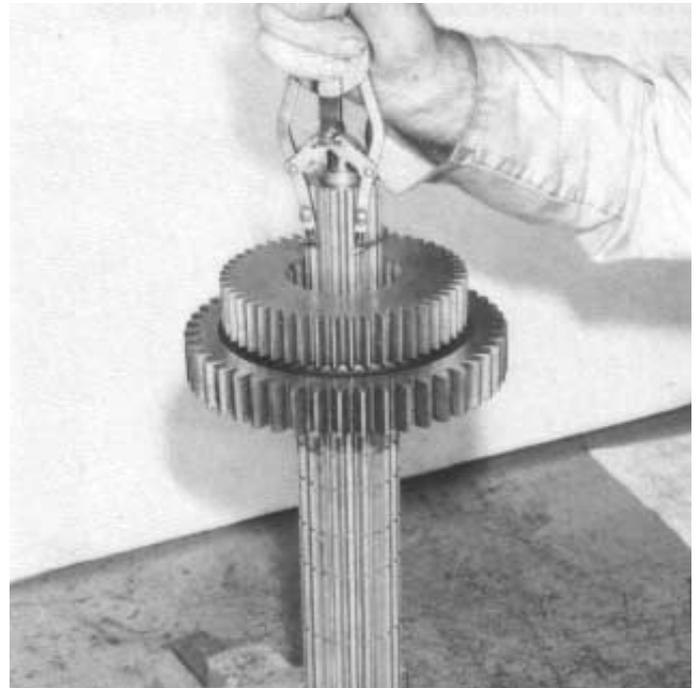
4. Das Zahnrad, 3. Gang, mit der Schaltverzahnung nach oben, auf das Zahnrad, 2. Gang, ablegen.



6. Anlaufscheibe mit der konischen Seite nach oben in das Zahnrad, 3. Gang, einlegen.

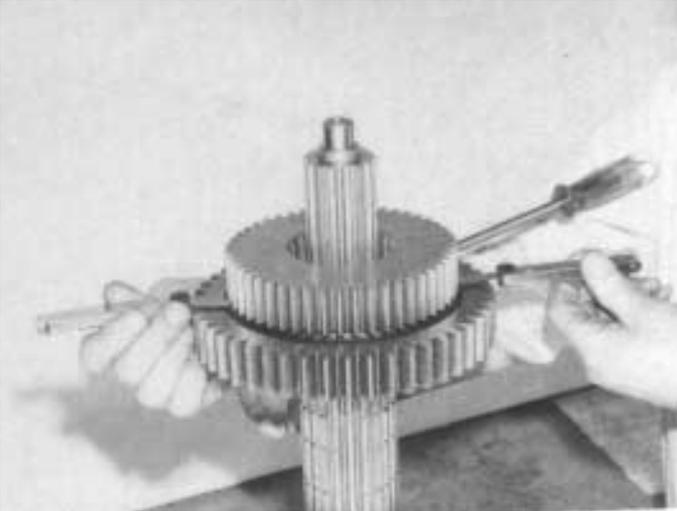


5. Zahnscheibe in das Zahnrad, 3. Gang, einsetzen.



7. Seegerring in die Nut der Hauptwelle am Zahnrad, 3. Gang, einlegen.

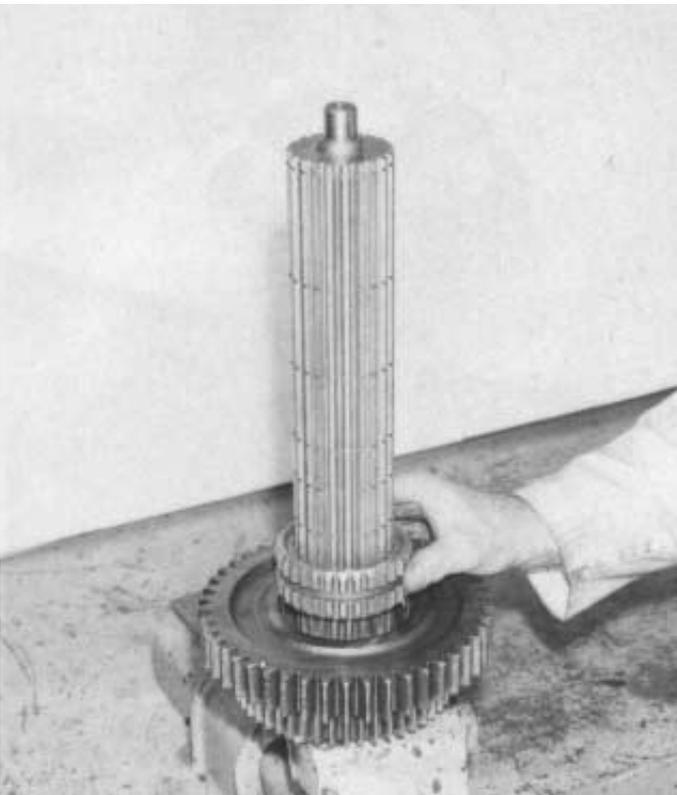
## Hauptgetriebe



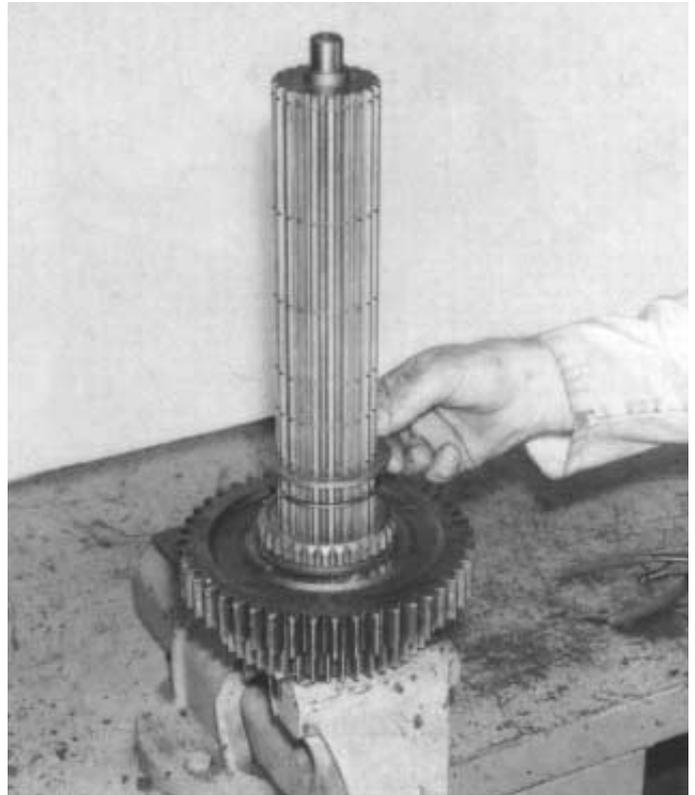
8. Spiel zwischen den Naben der Zahnräder, 2. und 3. Gang, mit zwei Einstellehren prüfen. Wenn das Spiel nicht in der vorgeschriebenen Toleranz liegt, muß die Anlaufscheibe wieder ausgebaut und durch eine dickere oder dünnere, je nach Bedarf, ersetzt werden.



10. Sicherungsring für das Zahnrad, 1. Gang, in der Nut auf der Hauptwelle einsetzen.



9. Welle und Zahnräder im Schraubstock umdrehen und die Schiebemuffe für das Zahnrad, 1. und 2. Gang, über die Welle schieben.



11. Farblose (dünne) Anlaufscheibe mit der konischen Seite nach unten über die Welle schieben.

## Hauptgetriebe

### M. Hauptwelle - Zusammenbauen (Hauptgetriebe)

Seriennr. N 535712 (ERF) und N 537125 (alle anderen Modelle).

#### Hauptgetriebe - Axialspiel

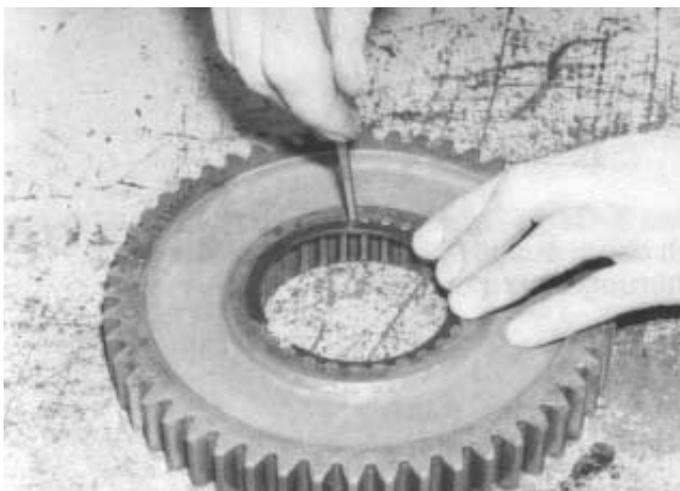
Die Toleranzen für das Axialspiel der Gangräder sind:

Rückwärts/Vorwärtsgänge - 0,13 bis 0,30 mm.

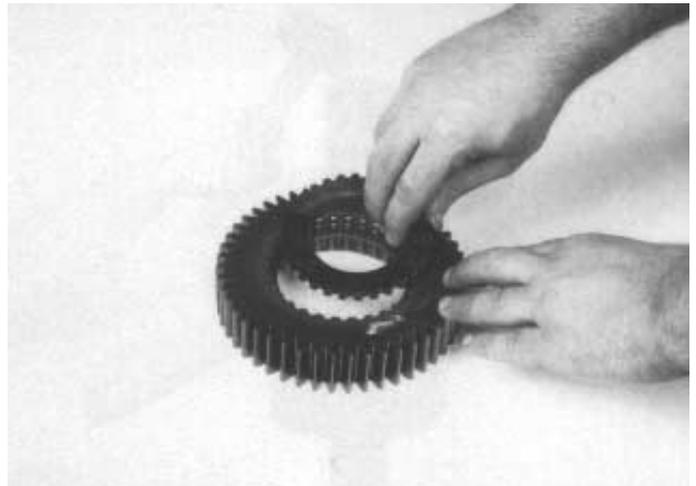
Spezial-Anlaufscheiben werden verwendet, um in den vorgeschriebenen Toleranzen zu bleiben. Die folgenden sechs Stärken sind verfügbar:

Dicke	Farbkodierung
6,30 - 6,35mm	Weiß
6,43 - 6,48mm	Grün
6,55 - 6,60mm	Orange
6,68 - 6,73mm	Violett
6,80 - 6,86mm	Gelb
6,93 - 6,99mm	Schwarz

**Hinweis:** Es ist äußerst wichtig, daß alle Teile in der richtigen Reihenfolge wieder zusammengebaut werden. (Alle wichtigen Teile sind mit einer Teilnummer versehen.)



1. Falls sie ausgebaut wurden, neue Sicherungsringe für Zahnräder des 1. und R.-Gangs einbauen.



2. Zahnscheiben des 2. und 3. Gangs auf Verschleiß prüfen und wenn noch brauchbar, mit neuen Sicherungsringen in die Zahnräder einbauen.



3. Scheibe des 2. Gangs auf die Hauptwelle pressen und dann das kompl. 2.-Gang-Rad mit der Schaltverzahnung nach unten montieren.

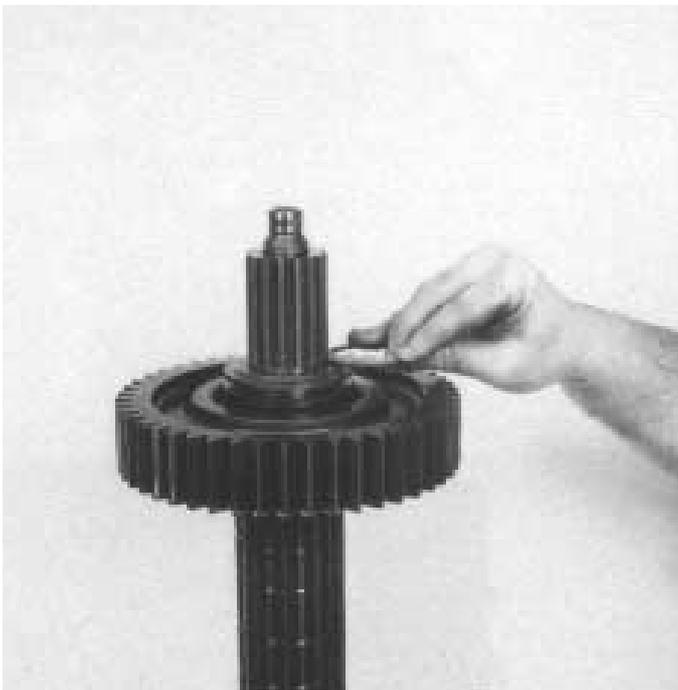
# Hauptgetriebe



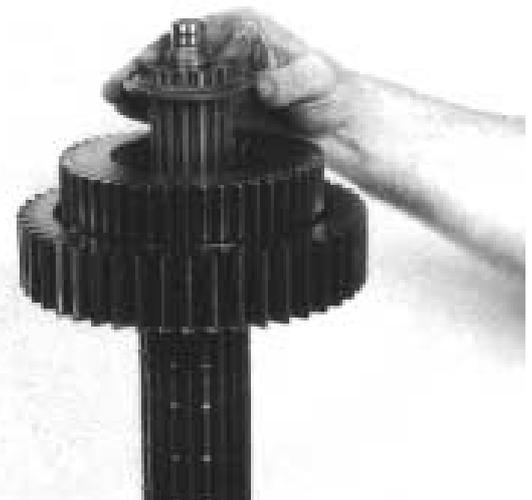
4. Scheibe des 2.-/3.-Gang-Zahnrades auf die Welle pressen.



6. Ausgewählte Hauptwellen-Anlaufscheibe entfernen.

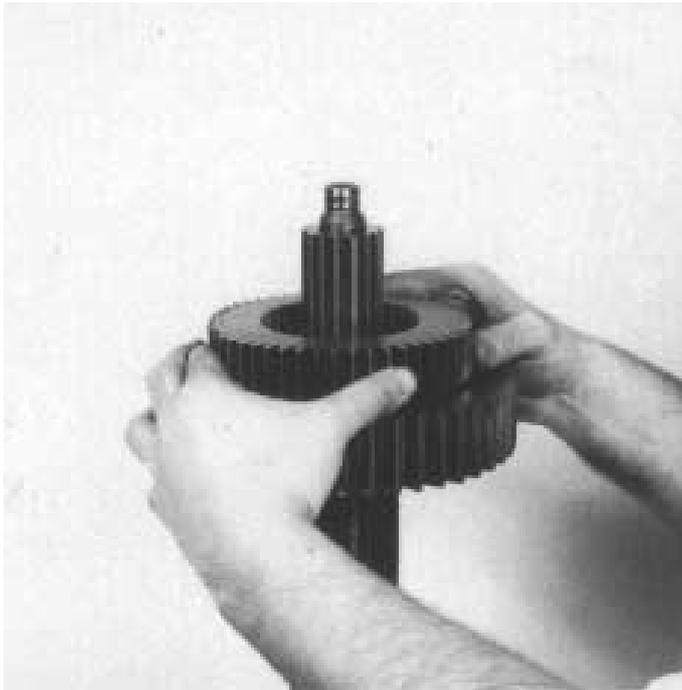


5. Aus den abgestuften Hauptwellen-Anlaufscheiben diejenige auswählen, die das geringste Spiel zwischen Sicherungsring und der Scheibe des 2.-/3.-Gang-Zahnrades ergibt.

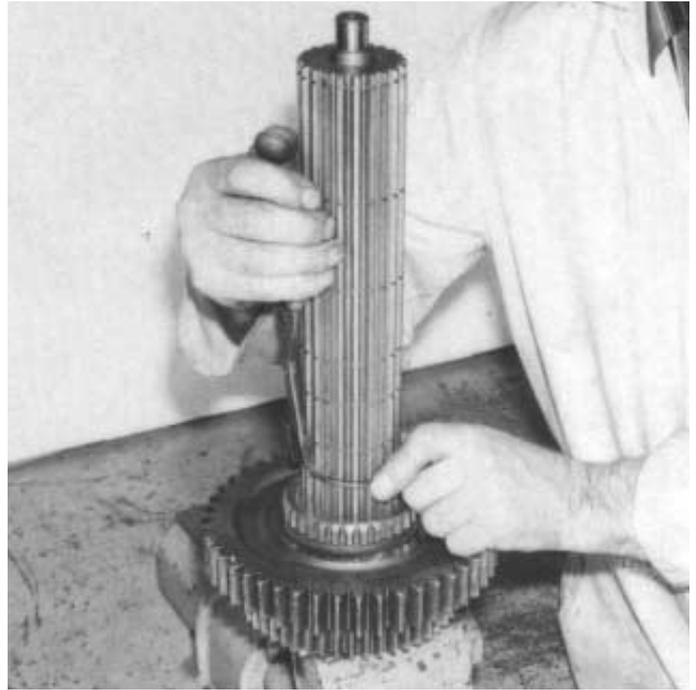


7. Das 3.-Gang-Zahnrad mit der Schaltverzahnung nach oben, ausgewählte Anlaufscheibe und Sicherungsring montieren.

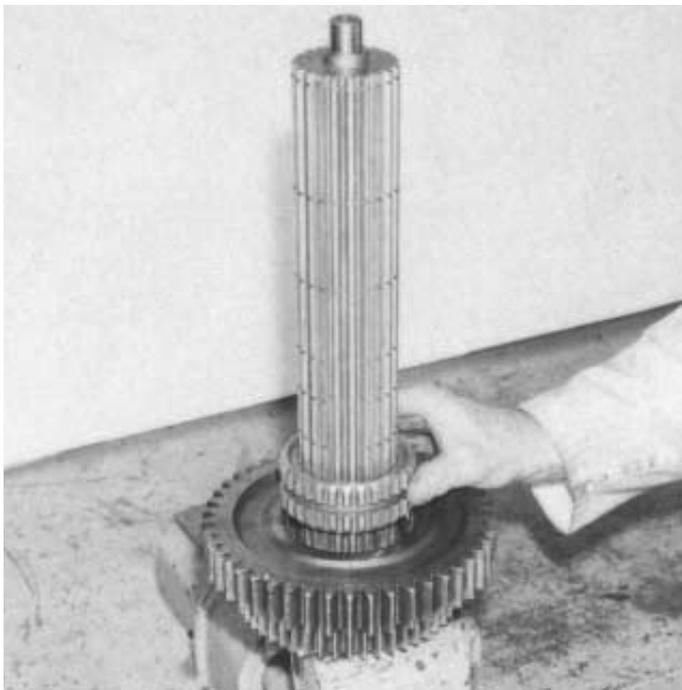
## Hauptgetriebe



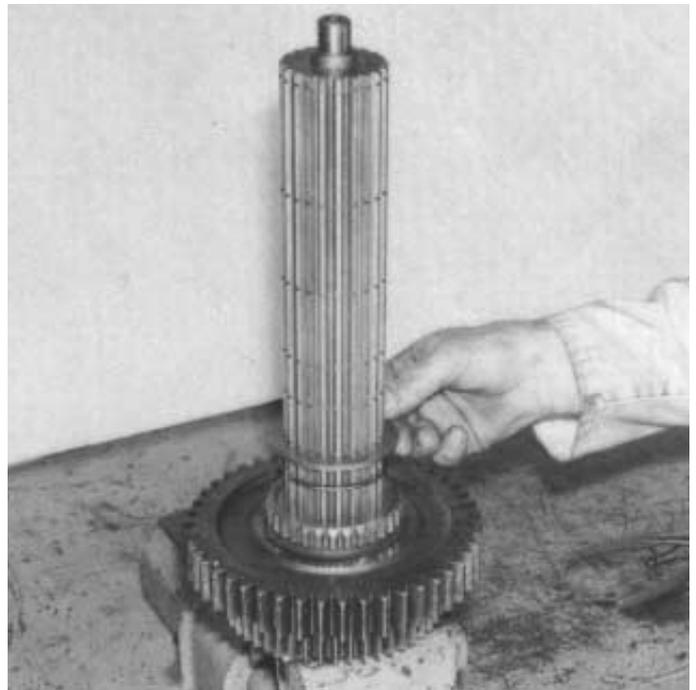
8. Das Spiel des 2.-/3.-Gangrades auf der Hauptwelle muß nun eingestellt werden.



10. Sicherungsring für das Zahnrad, 1. Gang, in der Nut auf der Hauptwelle einsetzen.

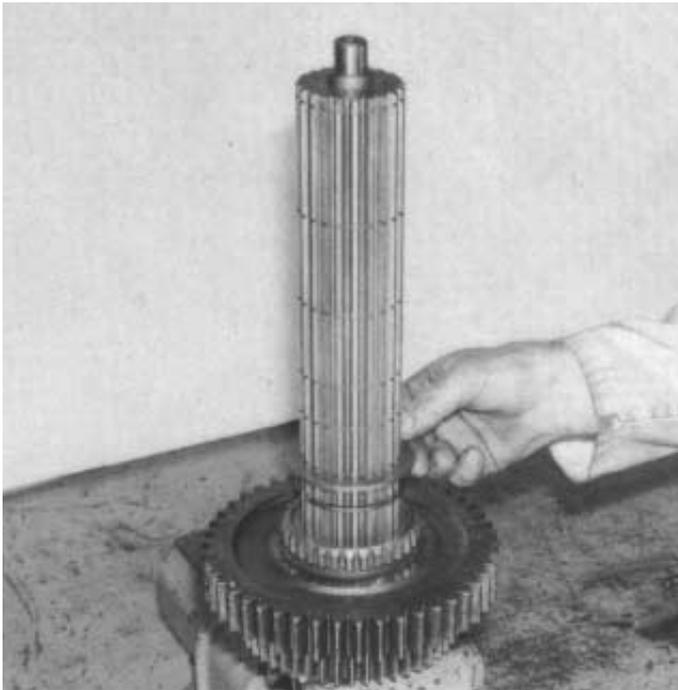


9. Welle und Zahnräder im Schraubstock umdrehen und die Schiebemuße für das Zahnrad, 1. und 2. Gang, über die Welle schieben.

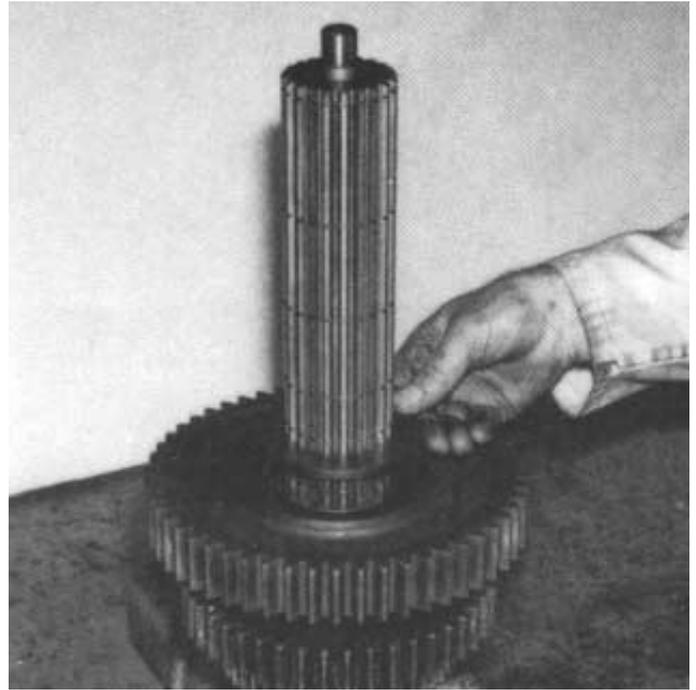


11. Farblose (dünne) Anlaufscheibe mit der konischen Seite nach unten, über die Welle schieben.

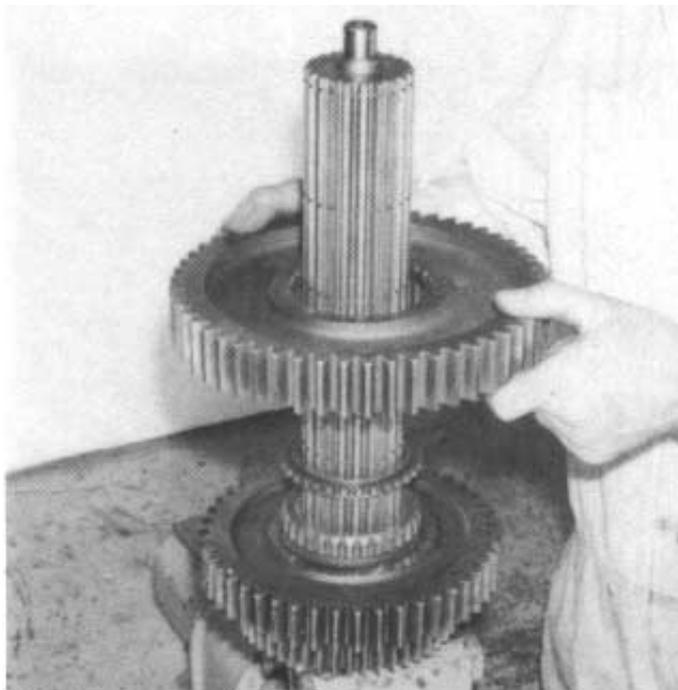
## Hauptgetriebe



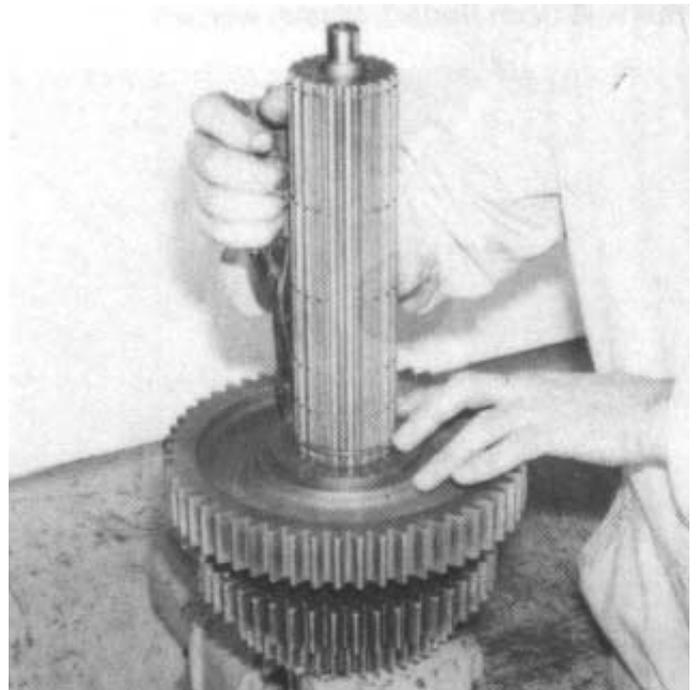
12. Zahnscheibe mit der flachen Seite nach unten auf die Anlaufscheibe ablegen.



14. Distanzscheibe gegen das Zahnrad, 1. Gang, schieben.



13. Zahnrad, 1. Gang, mit der Schaltverzahnung nach unten über die Welle schieben und auf die Zahnscheibe ablegen.

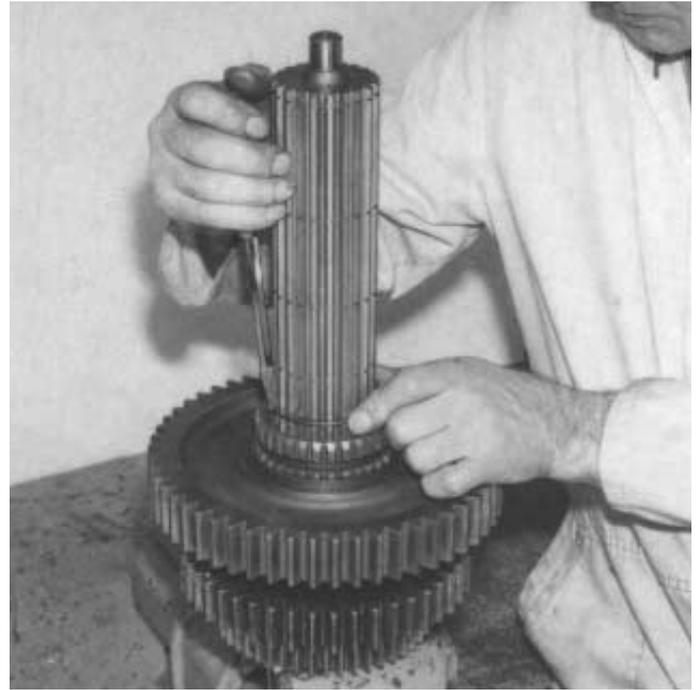


15. Den Sicherungsring für das Zahnrad, 1. Gang in die Nut auf der Welle einlegen.

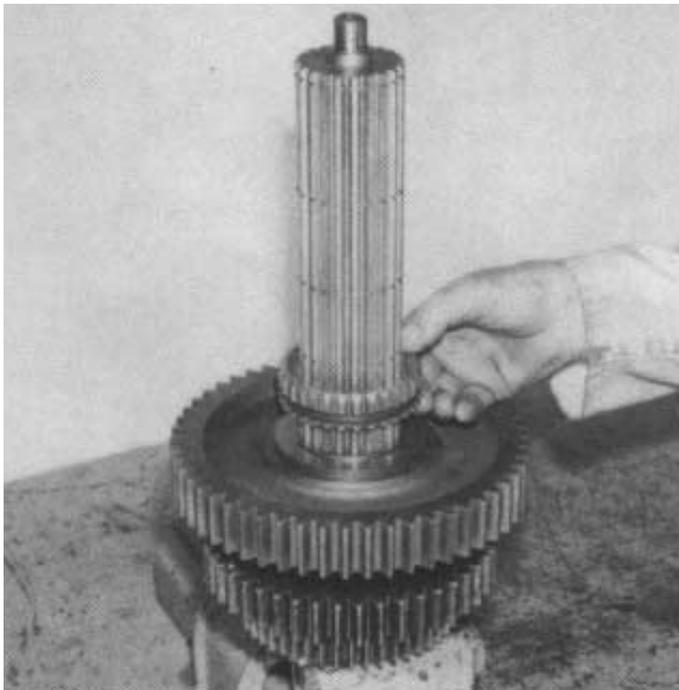
## Hauptgetriebe



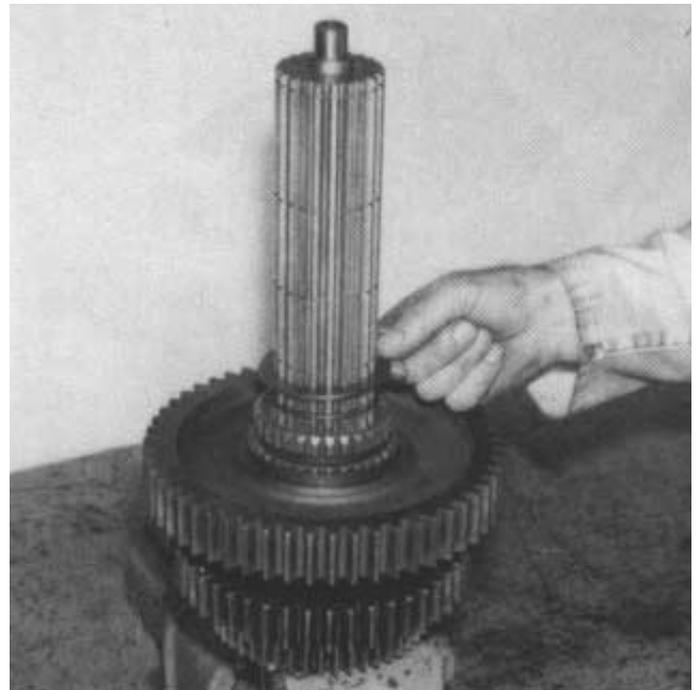
16. Das Spiel zwischen dem Zahnrad, 1. Gang und der Distanzscheibe mit zwei Einstelllehren prüfen. Falls das Spiel nicht in der vorgeschriebenen Toleranz liegt, muß die Anlaufscheibe (an der Schiebemuffe liegend) wieder ausgebaut und durch eine dickere oder dünnere, je nach Bedarf, ersetzt werden.



18. Den vorderen Sicherungsring des Zahnrad für den Rückwärtsgang in der Nut auf der Hauptwelle einlegen.

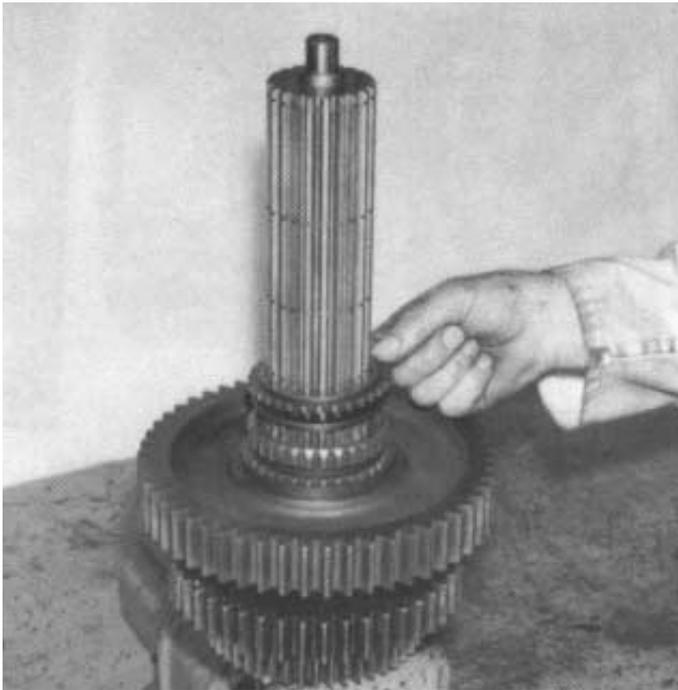


17. Schiebemuffe für den Rückwärtsgang mit der Schaltverzahnung nach oben über die Welle schieben.

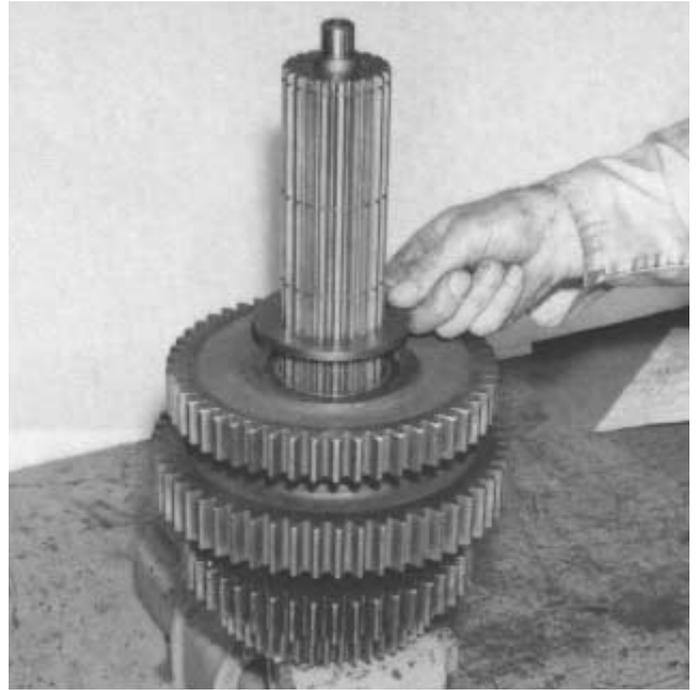


19. Farblose (dünne) Anlaufscheibe mit der konischen Seite nach unten über die Welle schieben.

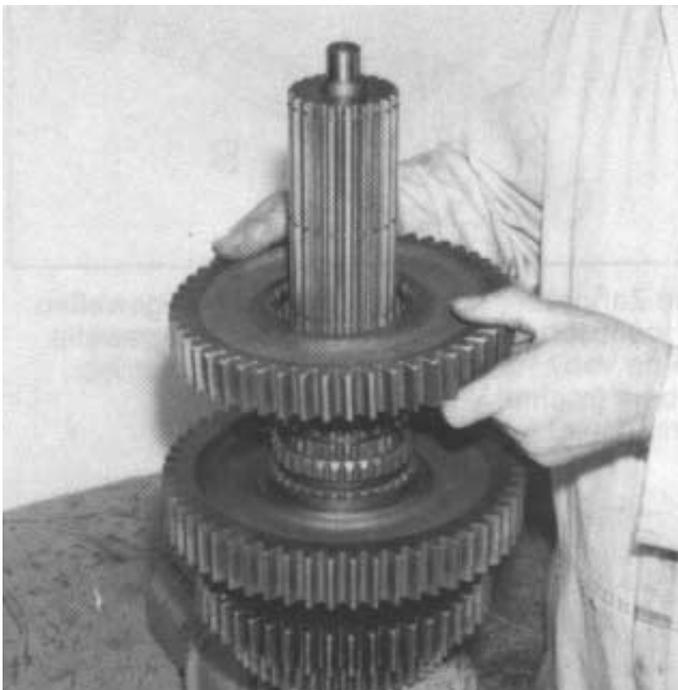
## Hauptgetriebe



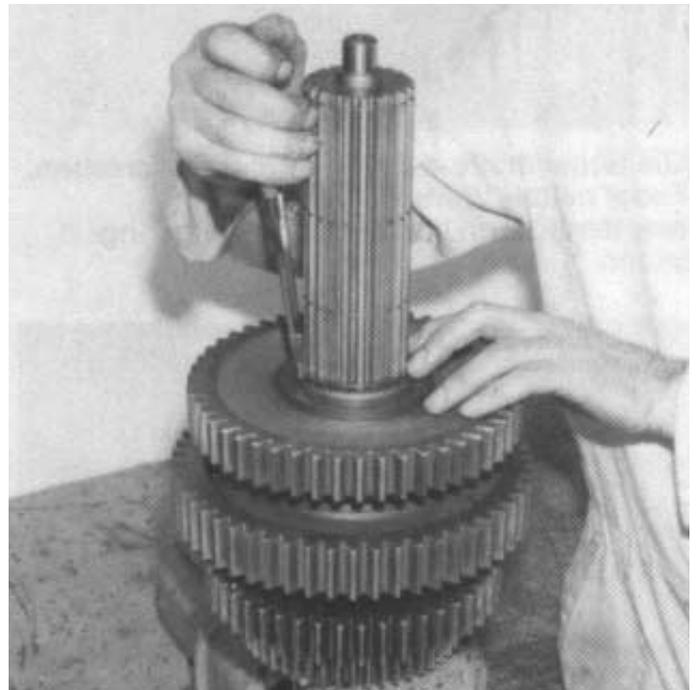
20. Zahnscheibe mit der flachen Seite nach unten auf die Anlaufscheibe ablegen.



22. Die Distanzscheibe gegen das Zahnrad für den Rückwärtsgang und den Distanzring gegen die flache Distanzscheibe setzen.

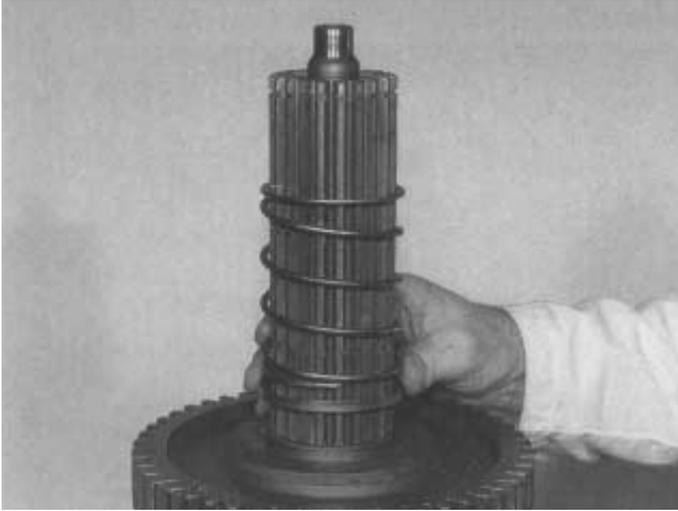


21. Zahnrad für den Rückwärtsgang mit der Schaltverzahnung nach oben über die Welle schieben und auf die Zahnscheibe ablegen.



23. Den Sicherungsring für das Zahnrad des Rückwärtsgangs in die Nut auf der Hauptwelle einlegen.

## Hauptgetriebe



24. Die kurze Feder und den Federteller auf die Hauptwelle schieben.



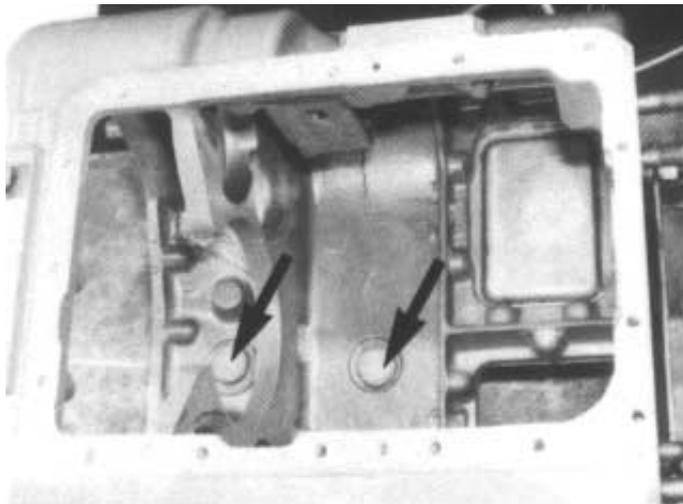
26. Das Spiel zwischen Zahnrad des Rückwärtsgangs und der Distanzscheibe mit zwei Einstellehren messen. Falls das Spiel nicht in der vorgeschriebenen Toleranz liegt, muß die Anlaufscheibe (an der Schiebemuffe liegend) wieder ausgebaut und, je nach Bedarf, durch eine dickere oder dünnere ersetzt werden.



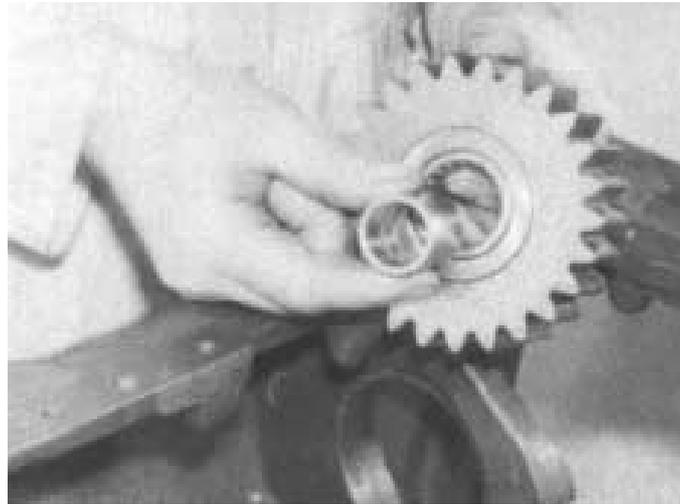
25. Die Schalmuffe auf die Hauptwelle schieben, die Feder mittels Werkzeug E113 zusammendrücken und den Sicherungsring einsetzen.

# Hauptgetriebe

## N. Hauptgetriebe - Zusammenbau

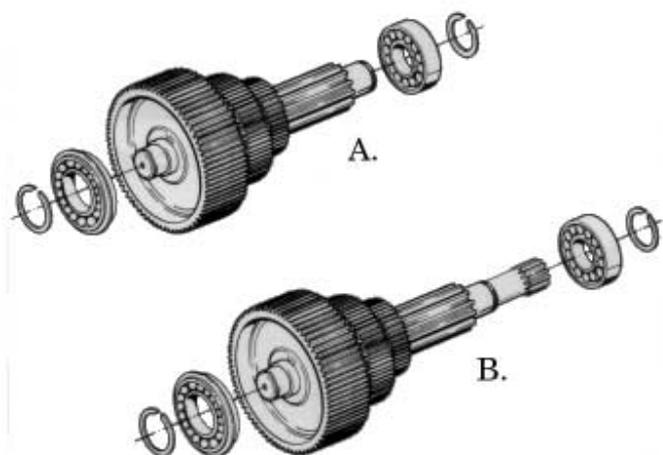


1. Vor dem Zusammenbauen sicherstellen, daß die beiden Magnete von Metallspänen gesäubert sind und fest am Boden des Gehäuses haften (Pfeile).



3. Lagerinnenring in das Nadellager vom Rückwärtsgang-Umkehrrad einsetzen.

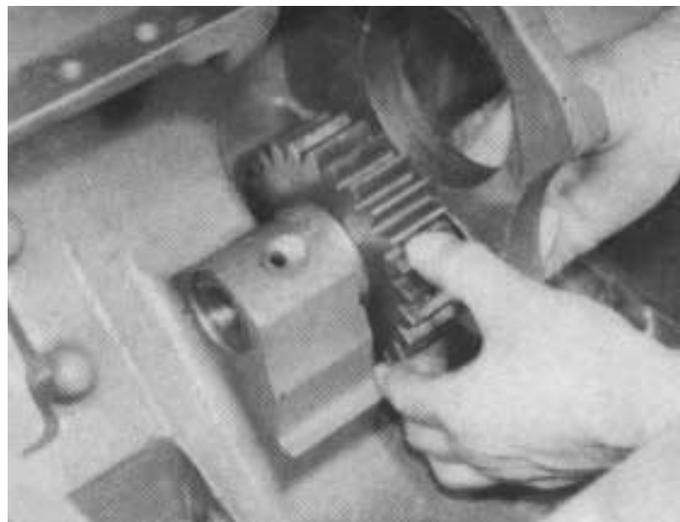
**Hinweis:** Beide Zahnräder sind identisch. Wenn die Original-Zahnräder verwendet werden, sollten sie in ihren ursprünglichen Positionen wieder eingebaut werden, da ansonsten ein frühzeitiger Verschleiß an der Verzahnung eintritt.



2. Die Zahnräder an den beiden Vorgelegewellen sind identisch. Die untere (linke) Vorgelegewelle hat eine Verlängerung für einen Nebenantrieb.

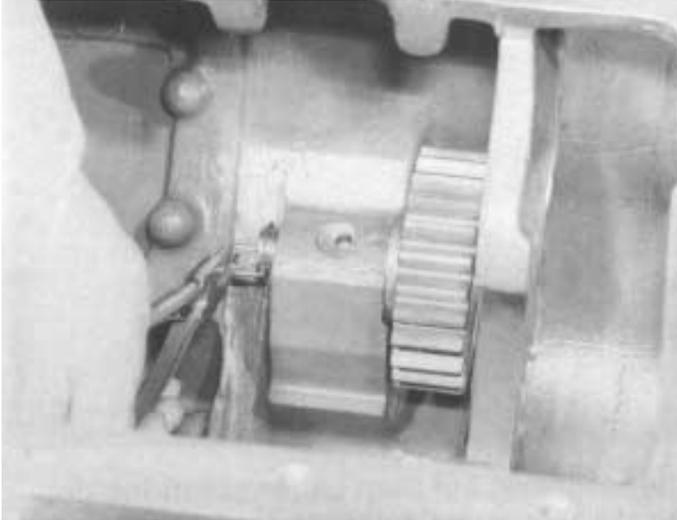
A. Obere (rechte) Vorgelegewelle

B. Untere (linke) Vorgelegewelle

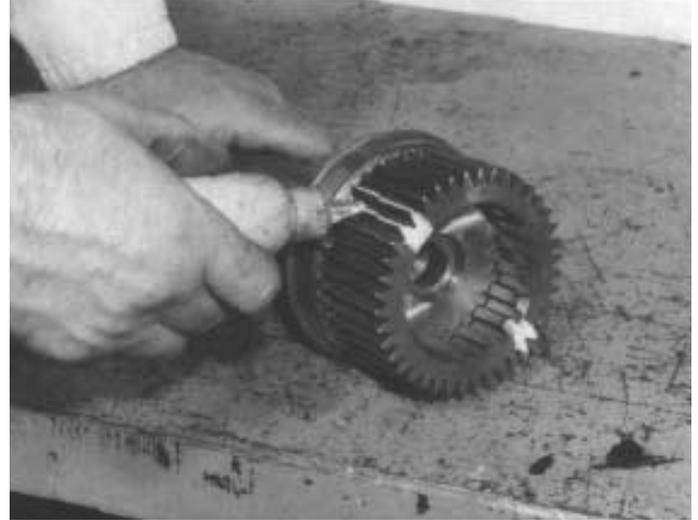


4. Scheibe mit etwas Fett bestreichen und an die Planfläche vom Rückwärtsgang-Umkehrrad anlegen. Lagerinnenring in das Nadellager einlegen und das Rad mit der angefrähten Seite nach hinten ins Gehäuse einlegen und mit der Bohrung ausrichten. Welle mit Umkehrrad, Nadellager und Scheibe in das Gehäuse einsetzen.

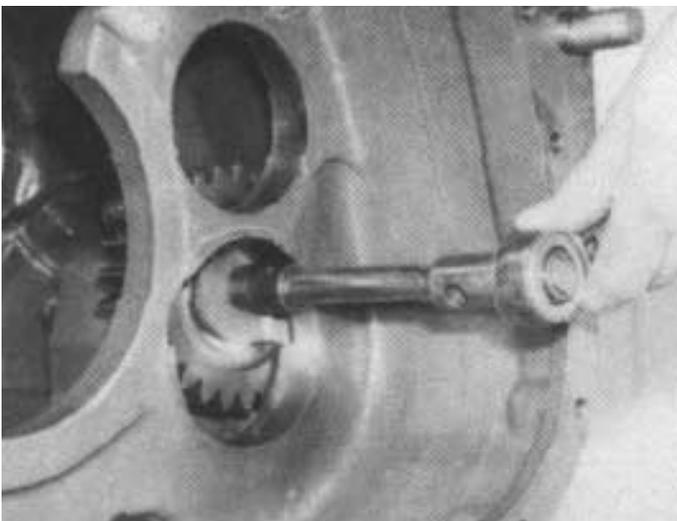
## Hauptgetriebe



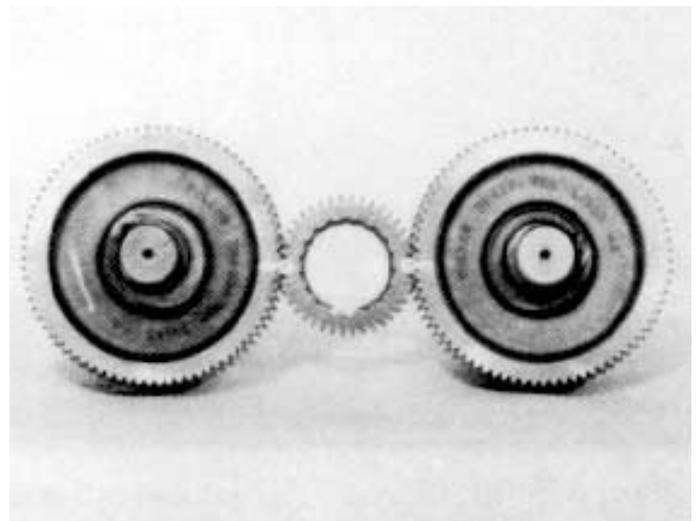
5. Die Welle ins Gehäuse treiben, bis die Nut für den Seegerring freiliegt. Seegerring anbringen. Die Welle wieder nach hinten ziehen oder (vorsichtig) treiben, bis der Seegerring mit dem Gehäuse bündig abschließt.



7. Einstellmarkierungen (Timing) auf dem Antriebsrad und den beiden Vorgelegewellen anbringen. Auf dem Antriebsrad, falls nicht schon markiert, zwei nebeneinanderstehende Zähne und die beiden direkt gegenüberliegenden Zähne markieren.



6. Die Welle drehen, damit die Bohrung in der Schmierölnut mit der Schmierölbohrung im Gehäuse fluchtet. Dichtmittel auf Gewinde der Sechskantschrauben auftragen und Schraube mit Stützscheibe einsetzen. Schraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festschrauben.



8. Auf jeder Vorgelegewelle ist am vorderen (Antriebs-) Rad auf der Rückseite ein Zahn mit einer 'O' markiert. Jedes Rad mit diesem Zahn farbig markieren. Abbildung zeigt die drei Zahnräder (demontriert) mit korrekter Markierung (Timing).

## Hauptgetriebe



9. Die untere (linke) Vorgelegewelle (verlängerte Welle) ins Gehäuse setzen und in den Lagerbohrungen zentrieren.



11. Das Lager mit einem Auftreiber auf die Welle und ins Gehääuse treiben. Den Sicherungsring auf der Welle anbringen. Werkzeug: T-7551 und T-700 A.



10. Hinteres Lager der Vorgelegewelle über die Welle ins Gehäuse schieben.

**Hinweis:** Der innere Laufring des Lagers ist auf einer Seite abgerundet und die andere Seite ist abgeschrägt. Die abgerundete Seite muß nach vorn, die abgeschrägte Seite nach hinten zeigen.

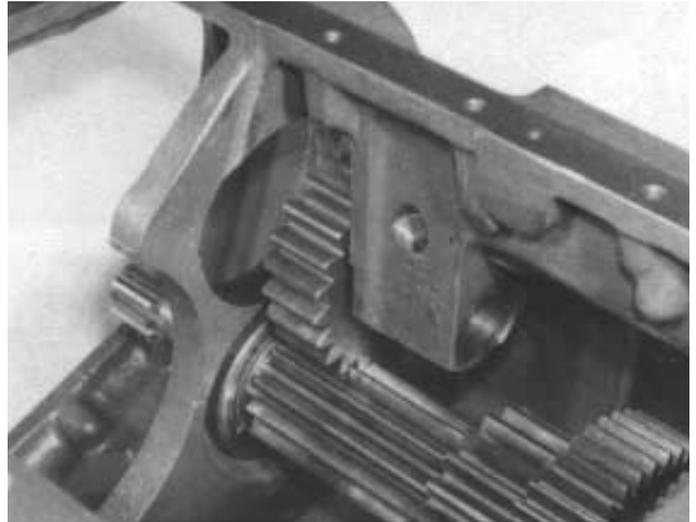


12. Sicherungsring auf dem Lageraußenring des vorderen Vorgelegewellenlagers einsetzen. Das Lager auf die Welle schieben (die Nut für den Sicherungsring muß nach außen zeigen) und mit Auftreiber Lager auf die Welle und ins Gehäuse treiben. Werkzeug: T-10064.

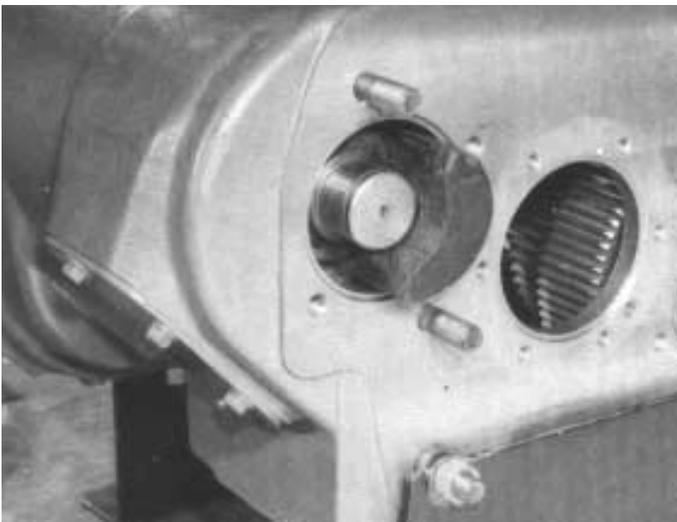
## Hauptgetriebe



13. Sicherungsring für das Lager auf der Welle anbringen. Die Vorgelegewelle drehen, damit die Einstellmarkierung mit den Bohrungen im Gehäuse fluchtet.



15. Das obere (linke) Rückwärtsgang-Umkehrad mit der angefrästen Seite nach hinten in das Gehäuse legen. Die Zähne des Rades mit denen der Vorgelegewelle in Eingriff bringen und Rad an die linke Gehäusesseite ablegen.

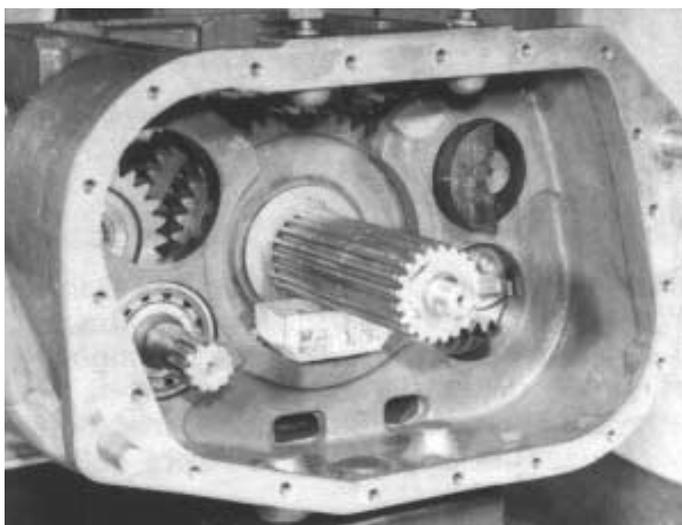


14. Die obere (rechte) Vorgelegewelle ins Gehäuse legen. Mit geeigneten Holzblöcken in den vorderen und hinteren Lagerbohrungen die Vorgelegewelle nach rechts an das Gehäuse ablegen. Die Vorgelegewelle drehen, damit die Einstellmarkierungen der zwei Vorgelegewellenzahnräder zueinanderstehen.

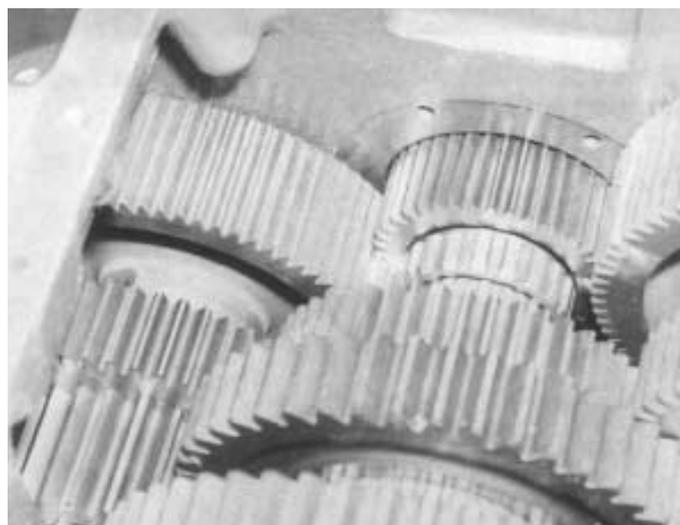


16. Die Hauptwelle (mit dem hinteren Ende zuerst) ins Gehäuse ablegen.

## Hauptgetriebe

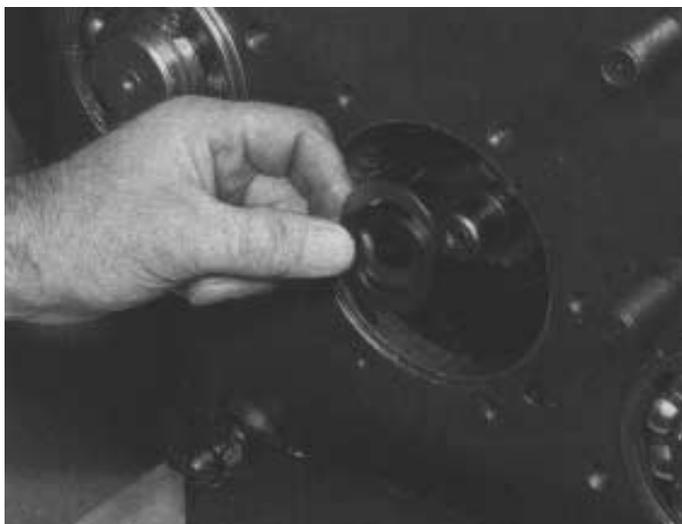


17. Die Hauptwelle ausrichten und die Zahnräder mit der unteren Vorgelegewelle in Eingriff bringen. Hinten muß sie von einem geeigneten Holzblock abgestützt werden.

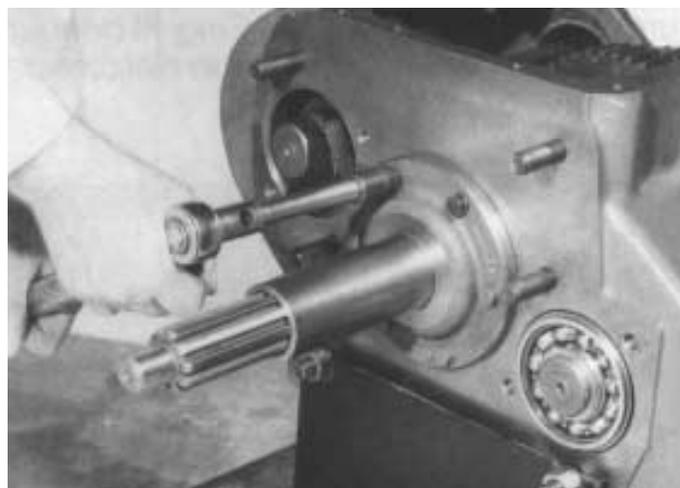


19. Schiebemuffe des Zahnrads für den 4./3. Gang in das Eingangsrads (4. Gang) der zusammengebauten Antriebswelle einlegen. Die Einstellmarkierung auf dem Antriebsrad mit der unteren (linken) Vorgelegewelle in Eingriff bringen und Antriebswelle mit Lager in das Gehäuse stecken. Vorsicht, daß das Drucklager nicht verrutscht.

**Hinweis:** Abmessungen der Schaltverzahnung sind unterschiedlich ab Serien-nr. N 535712 (ERF) und ab N 537125 (alle anderen Modelle).



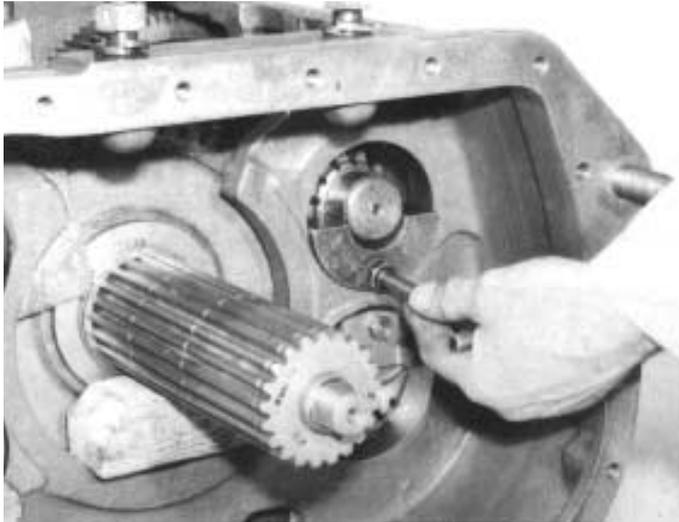
18. Vorderen Drucklagersatz auf den Lagerzapfen der Hauptwelle setzen; mit Fett 'ankleben'



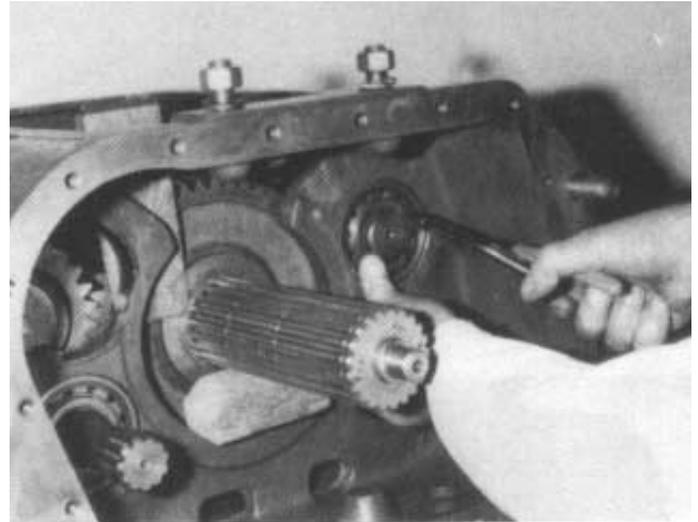
20. Antriebswelle voll eintreiben und Deckel anschrauben. Auf die Position der gebohrten zwei Schraubenköpfe (falls vorhanden) achten. Deckel mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Zwei Keile zwischen dem Zahnrad des Rückwärtsgangs und dem Gehäuse anbringen, damit die Hauptwelle nicht nach hinten verrutscht.

Prüfen, ob der markierte Zahn der unteren (linken) Vorgelegewelle mit den markierten Zähnen auf dem Antriebsrad in Eingriff (Timing) steht.

## Hauptgetriebe



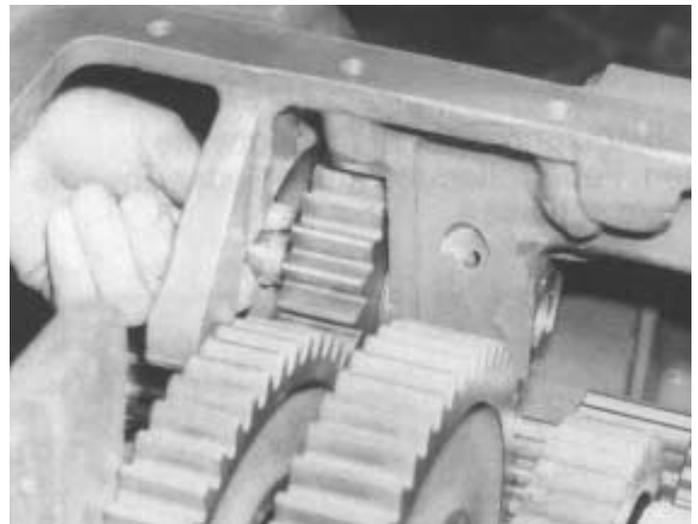
21. Die obere (rechte) Vorgelegewelle so weit drehen, daß die Einstellmarkierungen mit dem Antriebsrad übereinstimmen (Timing). Das hintere Ende der Vorgelegewelle mit dem Wellenhalter T-2247 in der Gehäusebohrung zentrieren.



23. Den Wellenhalter vom hinteren Ende der oberen (rechten) Vorgelegewelle entfernen und das hintere Lager wie unter 10 und 11 beschrieben montieren. Darauf achten, daß die abgerundete Seite des inneren Laufrings nach vorn und die abgeschrägte Seite nach hinten zeigt. Sicherungsring anbringen.

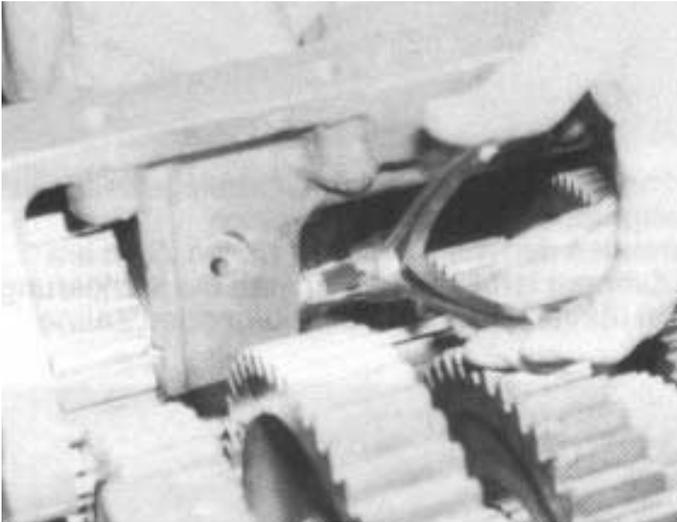


22. Das vordere Lager der Vorgelegewelle mit der Sicherungsnut nach außen und die Einstellmarkierungen auf korrekten Eingriff überprüfen. Mit Auftreiber T-10064 das vordere Lager der Vorgelegewelle auf die Welle und ins Gehäuse treiben. Sicherungsring mit Zange T-700 A einsetzen.

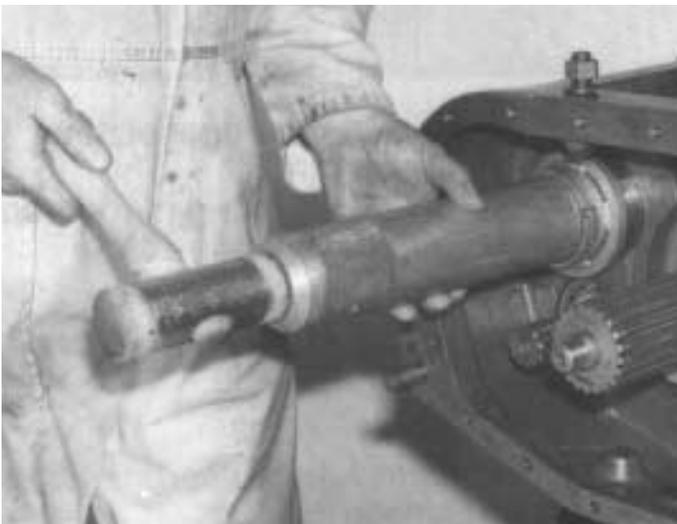


24. Das hintere Ende der Hauptwelle leicht anheben und das obere Rückwärtsgang-Umkehrad drehen, bis die Zähne im Eingriff mit dem Zahnrad des Rückwärtsgangs stehen. Eine Seite der Scheibe mit etwas Fett einstreichen und zwischen der Vorderseite des Zahnrad und dem Gehäuse einlegen. Die Welle des Umkehrades in das Gehäuse einsetzen.

## Hauptgetriebe



25. Die Welle ins Gehäuse treiben, bis die Nut für den Seegerring freiliegt. Seegerring anbringen. Die Welle drehen, so daß die Bohrung in der Schmierölnut mit der Schmierölbohrung im Gehäuse fluchtet. Dichtmittel auf Gewinde der Skt.-Schraube auftragen und Schraube mit Stützscheibe einsetzen. Schraube mit vorgeschriebenem Drehmoment einschrauben.

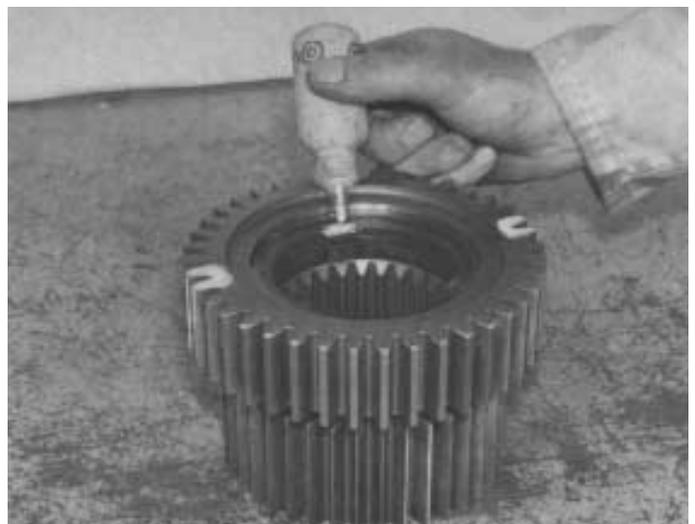


26. Die oberen und unteren Vorgelegewellenlager der Nachschaltgruppe mit einem entsprechenden Auftreiber in die Gehäusebohrung bis an die Stützscheibe des Rückwärtsgang-Umkehrrades treiben.

## O. Zusammenbau der Nachschaltgruppe



1. Einstellmarkierungen an beiden Vorgelegewellen der Nachschaltgruppe anbringen. An beiden Vorgelegewellen den mit 'O' gestempelten Zahn am vorderen Zahnrad farbig markieren und die Markierung auf die zwei übrigen in einer Flucht liegenden Zähne übertragen.



2. An den zwei mittleren zusammengesetzten Schieberädern je zwei beliebige nebeneinanderstehende Zähne farbig markieren und je zwei direkt gegenüberliegende Zähne farbig markieren.

An der Sperrampe beider Sensor-Ringe (in den Zahnradern eingebaut) ebenfalls die Markierungen vornehmen.

**Achtung:** Das erleichtert den Zusammenbau von Schalmuffe und Sensor-Ring.

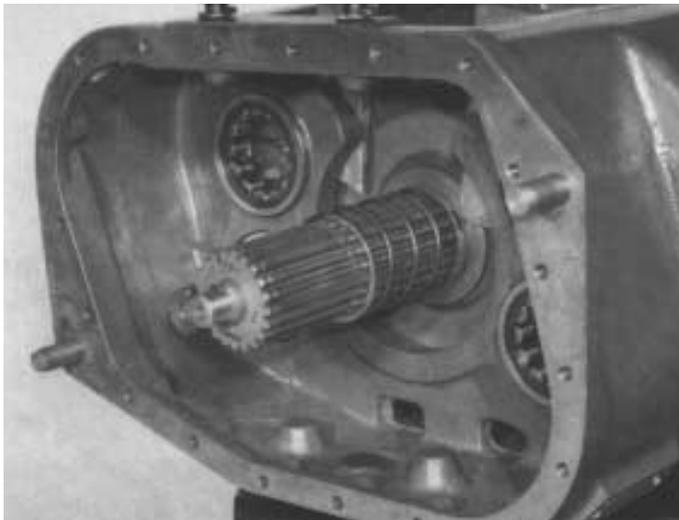
# Hauptgetriebe



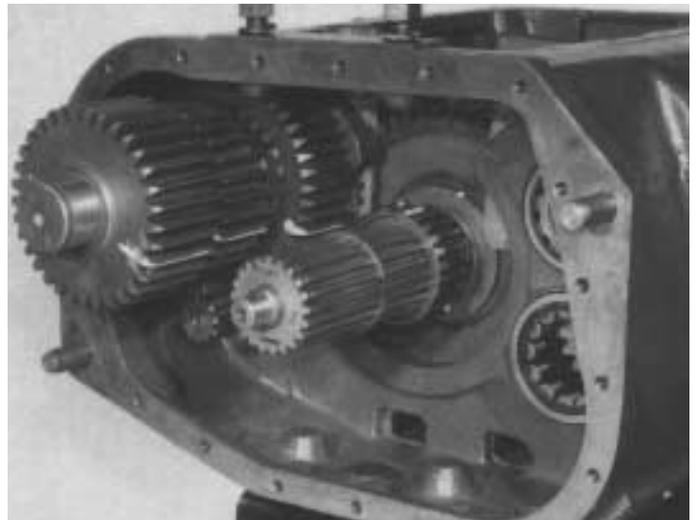
3. An allen drei Schaltmuffen zwei nebeneinanderliegende Sperrzähne farbig markieren.



5. Schaltmuffe (mit markierten Sperrzähnen nach oben) über die Hauptwelle schieben und gegen die Feder drücken, bis Sicherungsnut in der Hauptwelle freiliegt. Sicherungsring in die Nut der Hauptwelle einsetzen. Werkzeug: E 113 und T-700 A.

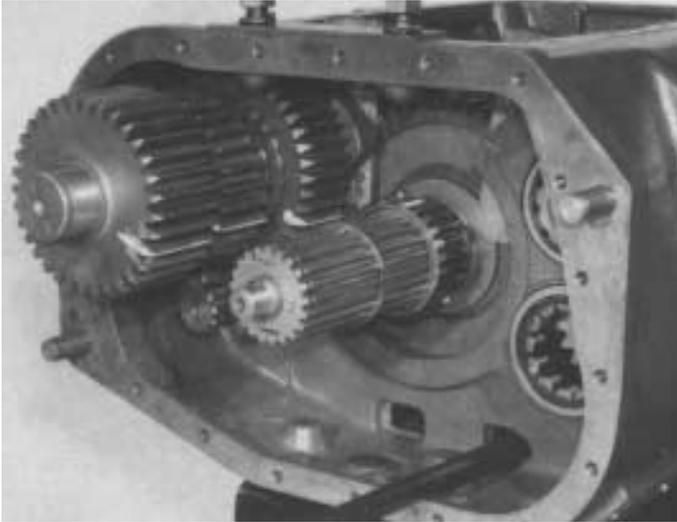


4. Holzabstützung unter der Hauptwelle entfernen. Federteller und kurze Feder über die Hauptwelle schieben.

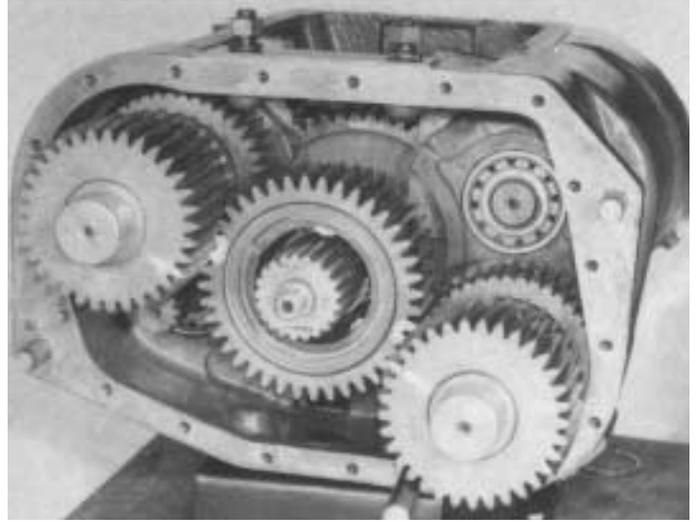


6. Den mittleren Sicherungsring der Schaltmuffe auf der Hauptwelle anbringen. Die obere (linke) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe in das vordere Lager einsetzen. Die Einstellmarkierungen zur Hauptwelle ausrichten.

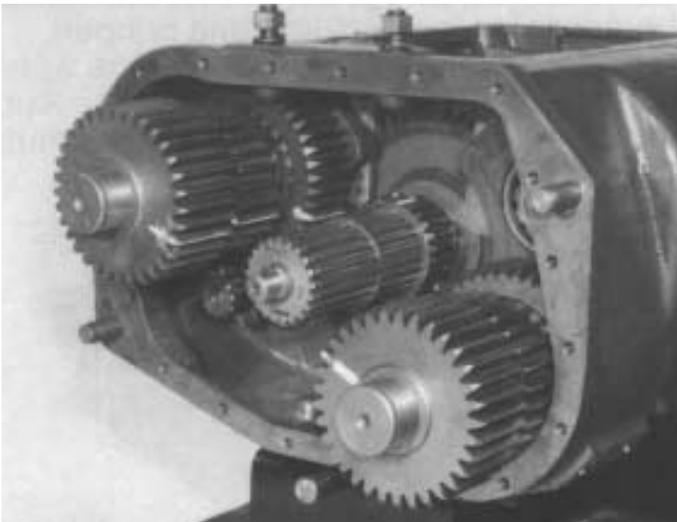
## Hauptgetriebe



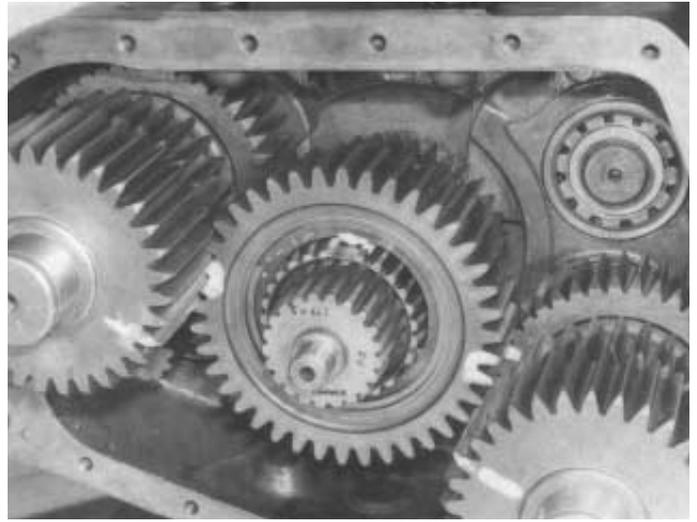
7. Einen 20 mm starken Rundstahl in die untere rechte Bohrung vom Gehäusesteg einlegen.



9. Die mittleren Schieberäder auf die Hauptwelle setzen. Hierbei sicherstellen, daß die Sperrrampe vom vorderen Sensor-Ring in die Nut zwischen zwei Sperrzähnen der Schaltmuffe eingreift. Die Markierungen an den zwei Schieberädern müssen mit den markierten Zähnen der rechten und linken Vorgelegewelle in Eingriff gebracht werden (Timing).



8. Die untere (rechte) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe auf der Stange absetzen und an die rechte Gehäusewand ablegen. Die Einstellmarkierungen zur Hauptwelle ausrichten.



10. Schaltmuffe für das mittlere Schieberad auf die Hauptwelle setzen und darauf achten, daß die Nut zwischen den zwei Sperrzähnen der Schaltmuffe in die Sperrrampe vom Sensor-Ring eingreift.

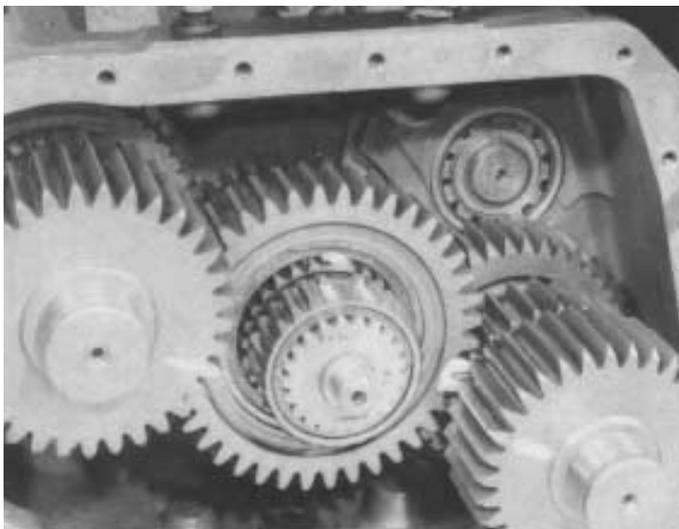
## Hauptgetriebe



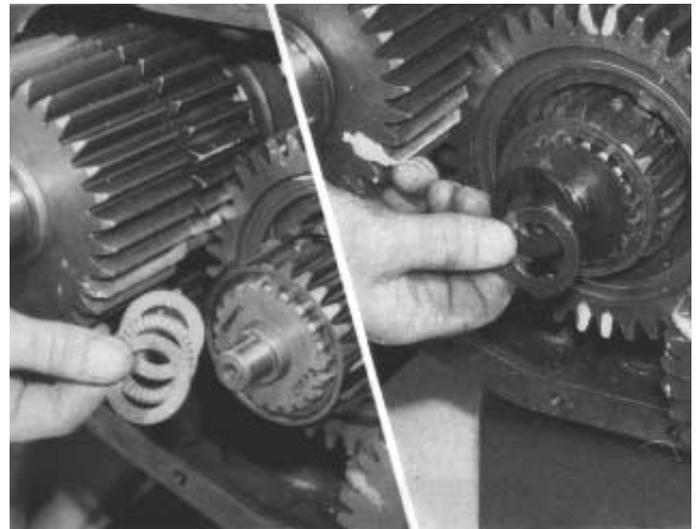
11. Die lange Feder über die Hauptwelle schieben. Schaltmuffe (mit markierten Sperrzähnen nach oben) über die Hauptwelle schieben und gegen die Feder drücken, bis die Sicherungsnut in der Hauptwelle freiliegt. Sicherungsring mit Zange T-700 A in die Nut der Hauptwelle einsetzen. Werkzeug: E 113.



13. Die Schaltgabel in die Nut der mittleren Schieberäder einsetzen. Der abgesetzte Hals zeigt nach vorn.

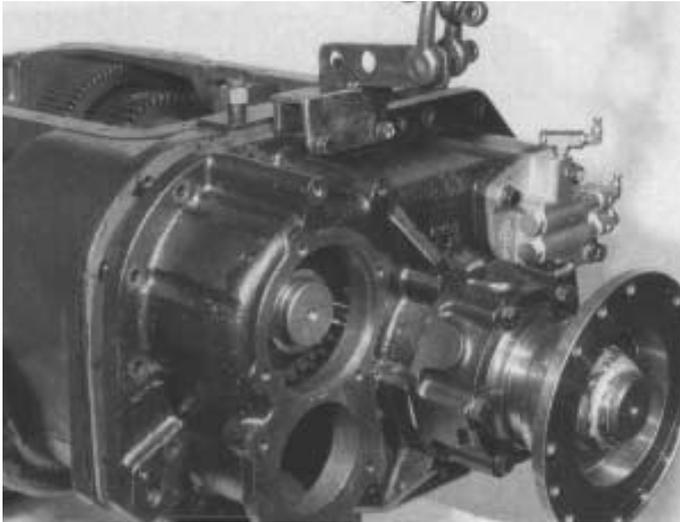


12. Die Stange entfernen, mit der die untere (rechte) Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe gestützt wird. Die Einstellmarkierungen ausrichten und die Vorgelegewelle ins vordere Lager einsetzen. Prüfen, ob die Zahnräder korrekt eingestellt (Timing) sind.



14. Auf den hinteren Lagerzapfen der Hauptwelle den hinteren Drucklagersatz schieben (eine Standard-Druckscheibe, ein Drucklager und eine abgestufte Druckscheibe ODER eine abgestufte Druckscheibe und eine Vespel-Druckscheibe). Mit Fett 'ankleben'.

# Hauptgetriebe



15. Dichtung anbringen. Mit Hebezeug das hintere Gehäuse der Nachschaltgruppe am Hauptgehäuse anbringen. Die Einstellmarkierungen auf den hinteren Zahnrädern der Vorgelegewellen und den hinteren Schieberädern in Übereinstimmung bringen. Hierbei darauf achten, daß die Sperrampe vom Sensor-Ring (im Schieberad liegend) in die Nut zwischen den zwei Sperrzähnen der Schaltmuffe eingreift und die vordere Schaltgabel auf die Kolbenstange vom Splitterschaltzylinder eingeführt wird. Werkzeug: T-22823.

16. Das Gehäuse der Nachschaltgruppe nicht mit Gewalt am Hauptgehäuse montieren. Sicherstellen, daß

a. die Einstellmarkierungen aller Räder in Eingriff stehen (Timing)

b. die Sperrampen der Sensor-Ringe in die Nut zwischen den Sperrzähnen der Schaltmuffen eingreifen.

c. Die vordere Schaltgabel auf die Kolbenstange vom Splitterschaltzylinder aufgesetzt und ausgerichtet ist. Aufhängevorrichtung entfernen.

Das Nachschaltgruppengehäuse plan an das Hauptgehäuse anlegen und mit zwei Sechskantschrauben sichern.

**17. Folgende Prüfungen vornehmen, bevor weitere Arbeiten verrichtet werden.**

a. Eine der Schiebemuffen im Hauptgetriebe einrücken und Antriebswelle mehrmals drehen. Das Hauptgetriebe sollte sich, ohne zu klemmen, drehen.

b. Den Abtriebswellenflansch drehen. Die Nachschaltgruppe sollte sich, ohne zu klemmen, drehen.

c. Den Schieberadsatz in eine der Schaltmuffen einrücken und die Antriebswelle drehen. Das gesamte Getriebe bis zum Abtriebswellenflansch hin sollte sich, ohne zu klemmen, drehen.

d. Falls es irgendwo klemmt, ist entweder eine Schaltmuffe mit dem Sensor-Ring nicht richtig ausgerichtet oder die Nachschaltgruppe ist nicht korrekt eingestellt (Timing).

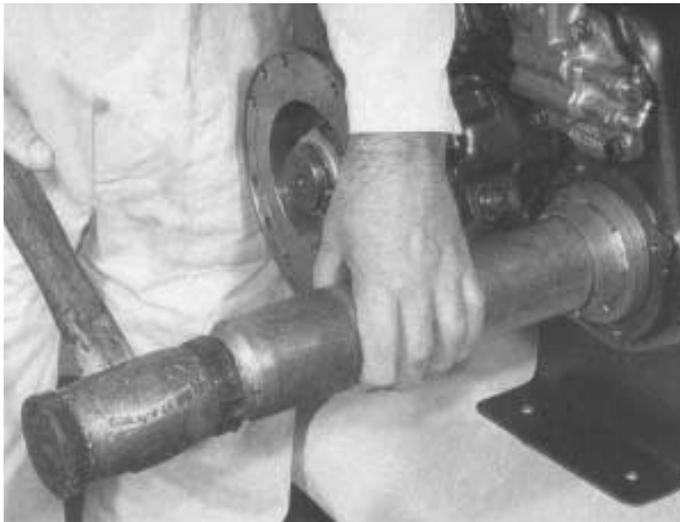


18. Die restlichen Sechskantschrauben anbringen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Auf die richtige Position der beiden längeren Sechskantschrauben achten.



19. Die Schaltgabel des Schieberads mit der Kolbenstange ausrichten, Arretierschraube mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Schraube mit Draht sichern.

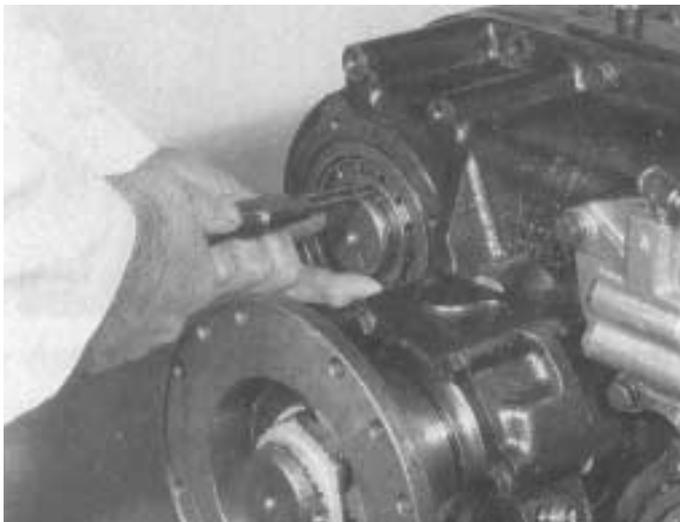
## Hauptgetriebe



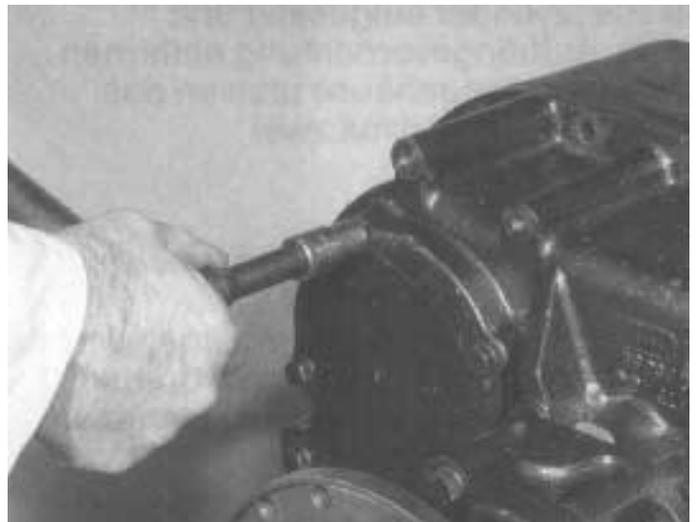
20. Mit Auftreiber T-10324 das Lager auf die Welle und ins Gehäuse treiben. Auf die gleiche Weise das hintere Lager der oberen Vorgelegewelle der Nachschaltgruppe montieren.



22. Flanschmutter mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Mutter in die Nut der Welle verstemmen.

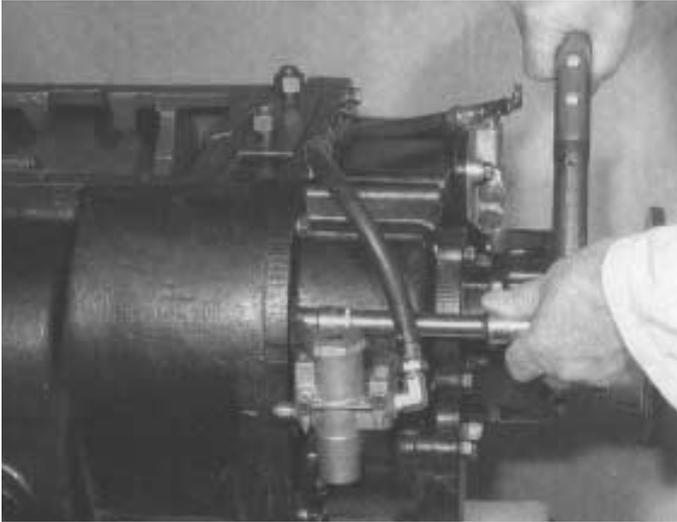


21. Die äußeren Scheiben des Lagers aufsetzen und die Sicherungsringe anbringen. Werkzeug: T-700 A.

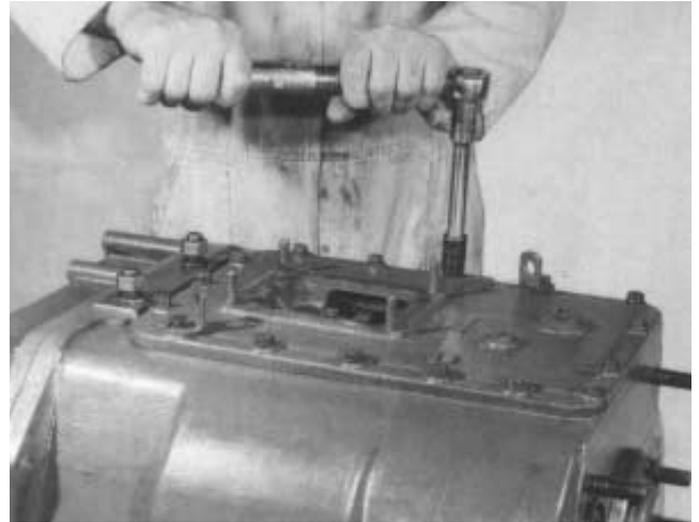


23. Die Lagerdeckel mit neuen Dichtungen montieren. Die Sechskantschrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

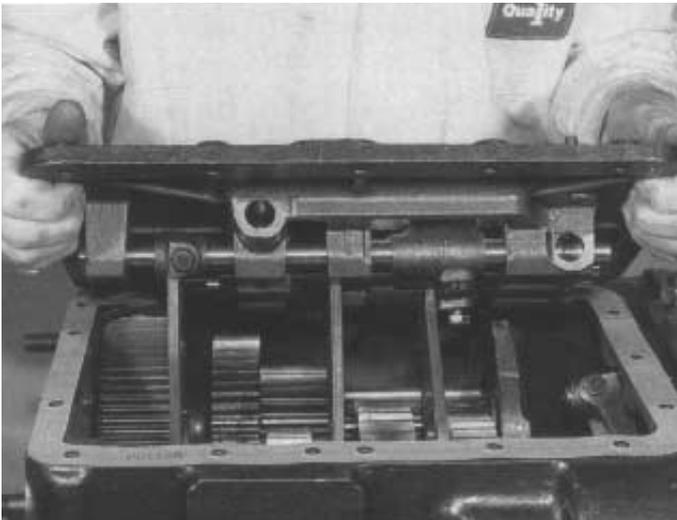
## Hauptgetriebe



24. Das Filter-Reglerventil und die Luftschläuche anbringen. Das Druckluftsystem mit trockener, stabilisierter Druckluft auf Betriebsfunktion überprüfen und sicherstellen, daß keine Lecks vorliegen.



26. Die Sechskantschrauben des Schaltdeckels anbringen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Auf die Position der Hebeösen und der längeren Bolzen achten.

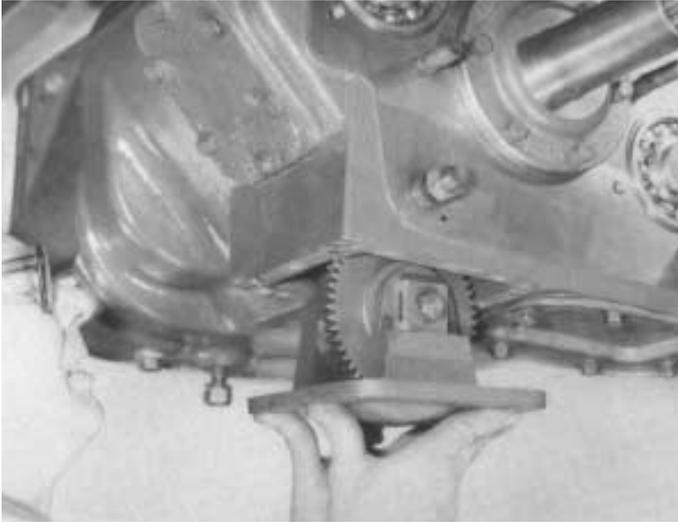


25. Sicherstellen, daß alle Schiebemuffen und die Schaltgabeln in Neutralposition stehen, und dann Schaltdeckel mit einer neuen Dichtung aufsetzen.



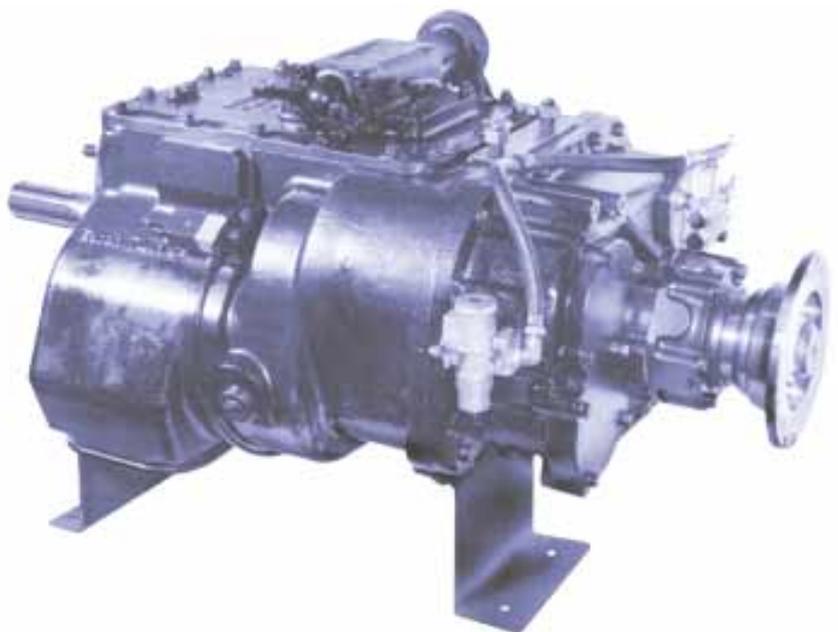
27. Das Gehäuse der Fernschaltung montieren. Auf den Sitz der konischen Muttern achten. Mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Kontermuttern anbringen und festziehen.

## Hauptgetriebe



28. Das Getriebe hochheben und die Getriebebremse mit neuer Dichtung anbauen. Die Sechskantschraube anbringen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Zahnflankenspiel prüfen. Die Luftschläuche an dem Relaisventil anschließen.

## **Section 5      Auswechseln der Antriebswelle**



# Auswechseln der Antriebswelle

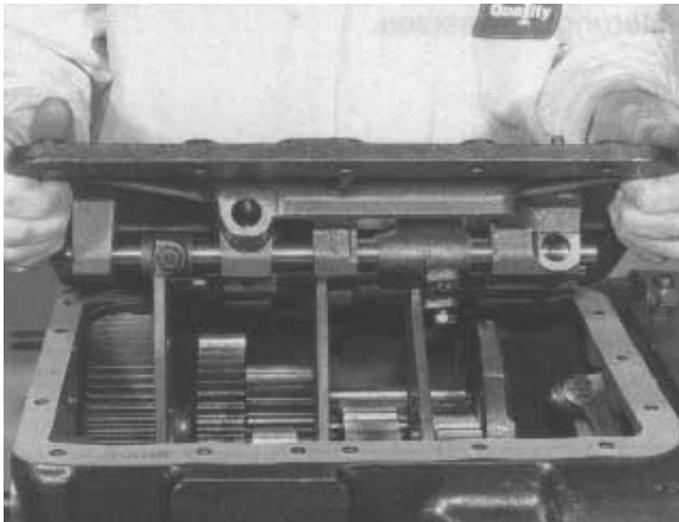
In manchen Fällen der Praxis kommt es vor, daß nur die Antriebswelle ausgetauscht werden muß, da die Keilverzahnung durch die Kupplung verschlissen wurde.

Dies kann auch der Fall sein, wenn ein anderer Kupplungstyp oder eine Kupplungsnabe mit einem anderen Durchmesser eingebaut werden soll.

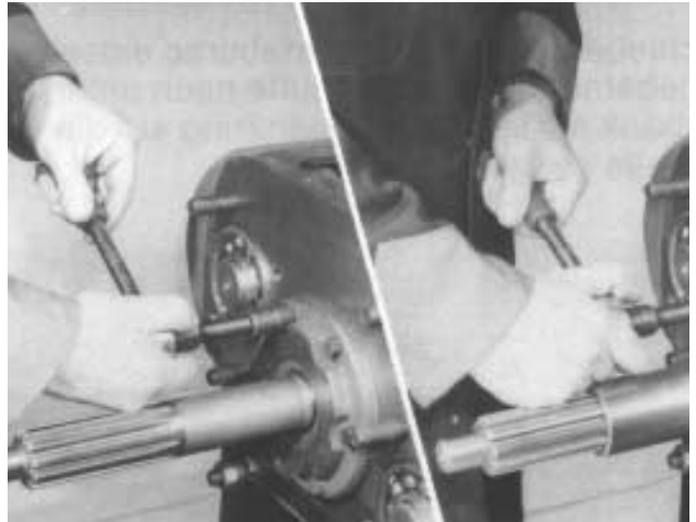
In diesen Fällen kann die Antriebswelle ohne Zerlegen des Getriebes ausgetauscht werden. Lediglich der Schaltdeckel und die Kupplungsglocke müssen demontiert werden.

Nachfolgend die genauen Anweisungen:

## Zerlegen



1. Die Fernschaltung und den Schaltdeckel vom Getriebe abnehmen.



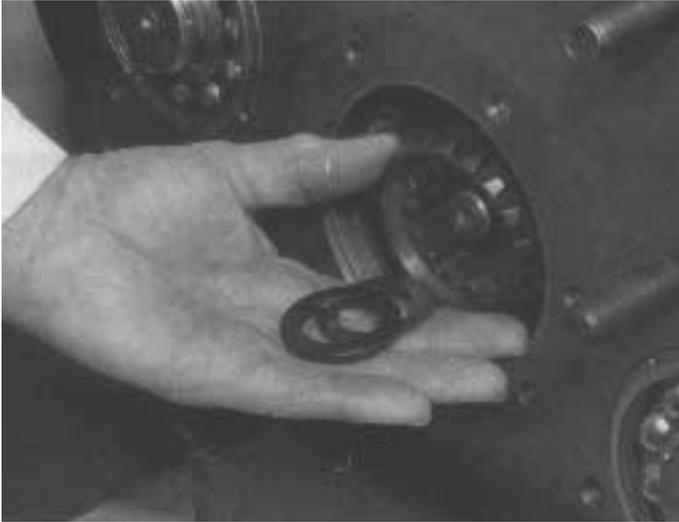
2. Den Deckel abschrauben.

**Hinweis:** Es gibt zwei Arten von Deckeln, je nachdem, ob eine Zug- oder Druckkupplung eingebaut ist. Auf die Position der beiden Spezial-Skt.-Schrauben achten, falls eine Druckkupplung eingebaut ist.



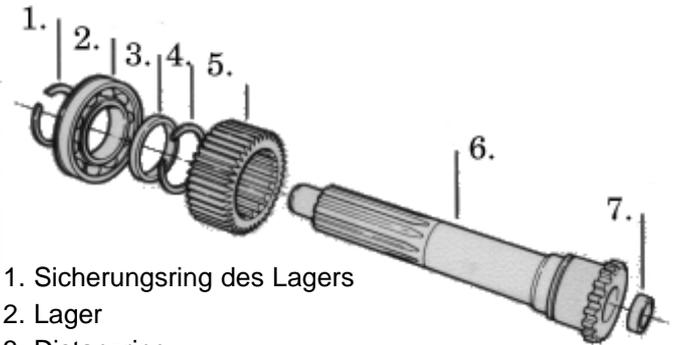
3. Die Antriebswelle fest anfassen und rütteln, bis Zahnrad und Lager aus dem Gehäuse heraus sind. Die Teile in der richtigen Reihenfolge für den Wiedereinbau aufbewahren.

## Auswechseln der Antriebswelle



4. Druckscheiben der Hauptwelle und 3./4. Gang-Schiebemuffe von der Hauptwelle abnehmen.

## Zusammenbau

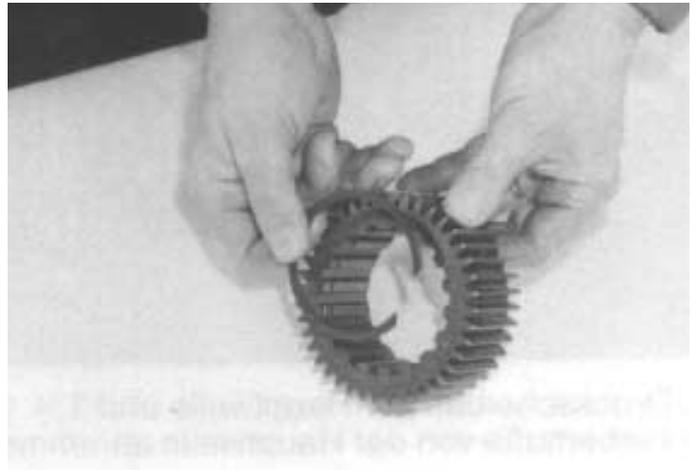


1. Sicherungsring des Lagers
2. Lager
3. Distanzring
4. Sicherungsring des Zahnrad
5. Antriebsrad (4. Gangrad)
6. Antriebswelle
7. Buchse

Antriebswelle - Auseinandergezogene Darstellung



5. Das Zahnrad abstützen. Den Sicherungsring des Lagers abnehmen und die Welle durch das Zahnrad treiben oder pressen. Den Distanzring zwischen Zahnrad und Lager entfernen. Werkzeug: T-700 A.



1. Den Sicherungsring des Antriebsrads prüfen und falls nötig erneuern.

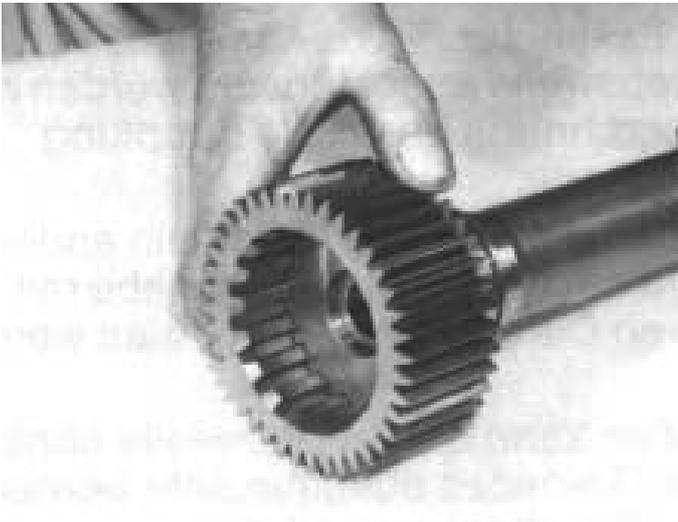
## Auswechseln der Antriebswelle



2. Die Antriebswelle in einen Schraubstock spannen und die Buchse mit einem Auftreiber bis zum Anschlag eintreiben. Werkzeug: E109-3.



4. Die Schiebemuffe in das Antriebsrad einsetzen und Antriebsrad mit Schiebemuffe nach unten auf die Werkbank stellen. Den Distanzring auf die Antriebswelle setzen.



3. Die Antriebswelle in das Antriebsrad gegen den Sicherungsring setzen.



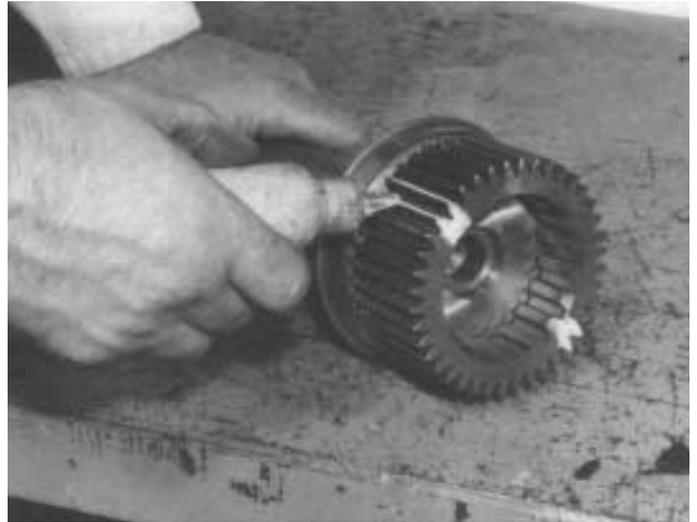
5. Das Lager mit der gefrästen Seite nach oben mit einem geeigneten Auftreiber auf die Welle treiben.

## Auswechseln der Antriebswelle

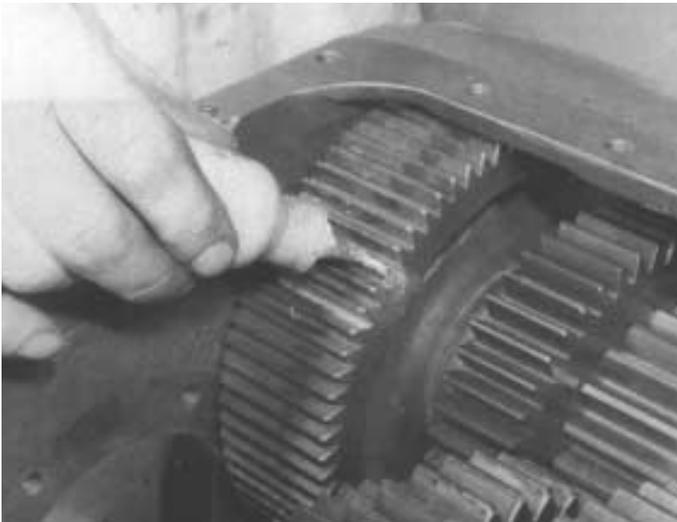


6. Den Sicherungsring in die Nut einsetzen.

**Hinweis:** Sicherstellen, daß der Sicherungsring korrekt angebracht ist.



8. An zwei beliebigen, nebeneinanderliegenden Zähnen des Antriebsrads und den beiden genau gegenüberliegenden Zähnen Einstellungsmarkierungen anbringen.

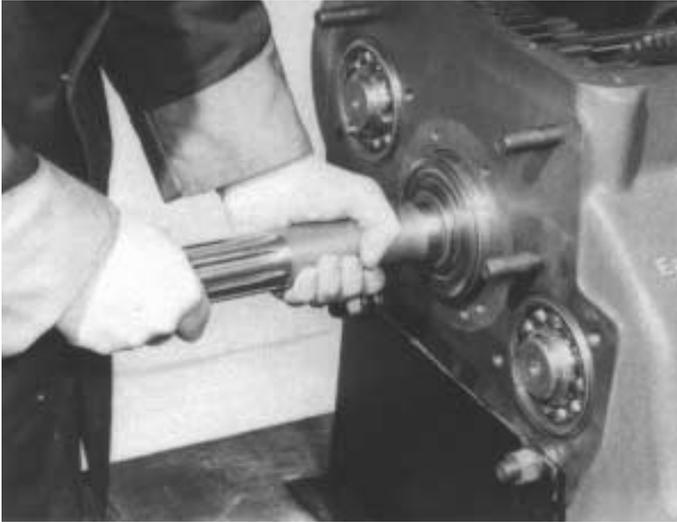


7. Die zwei Vorgelegewellen drehen, bis sich die mit einer 'O' gekennzeichneten Zähne der zwei Antriebsräder genau gegenüberstehen. Beide mit 'O' gekennzeichneten Zähne farbig markieren.

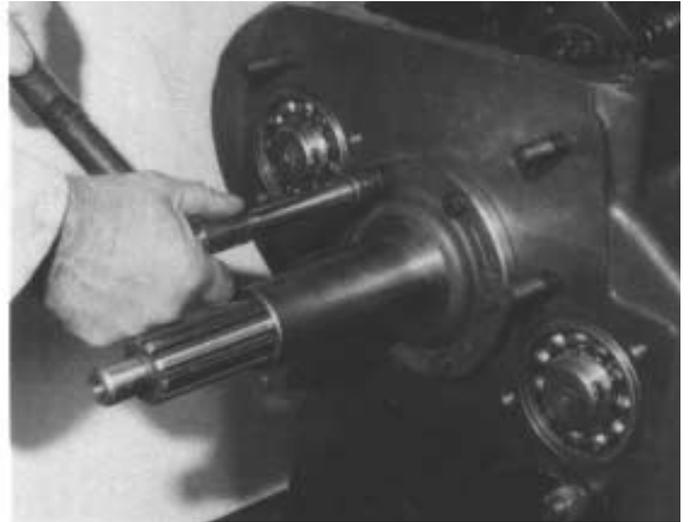


9. Den Hauptwellen-Drucklagersatz auf den Lagerzapfen der Hauptwelle schieben, Stahl-Druckscheibe zur Welle hin; mit Fett 'ankleben'.

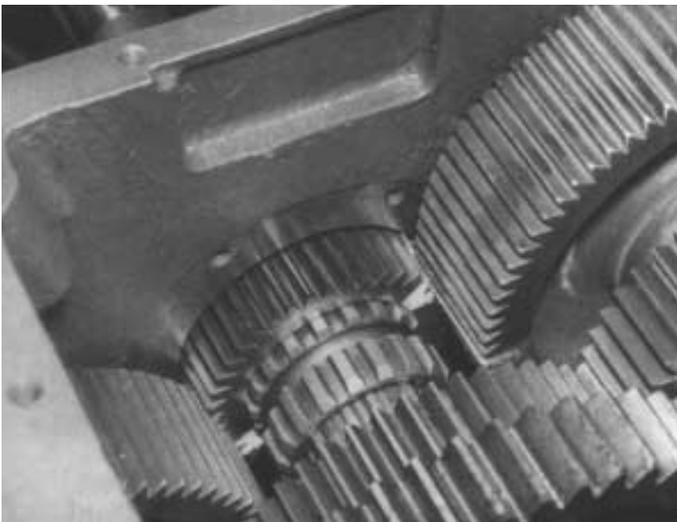
## Auswechseln der Antriebswelle



10. Schiebemuffe des Zahnrads für den 4./3. Gang in das Eingangsrads (4. Gang) der zusammengebauten Antriebswelle einlegen. Die Einstellmarkierungen auf dem Antriebsrad mit den zwei markierten Zähnen der linken und rechten Vorgelegewelle in Eingriff bringen und Antriebswelle mit Lager in das Gehäuse stecken. Die Welle vorsichtig einschieben, damit das Drucklager nicht beschädigt werden kann.



12. Deckel mit Dichtung anschrauben. Auf die Position der gebohrten zwei Schraubenköpfe (falls vorhanden, nach oben) achten. Deckel mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

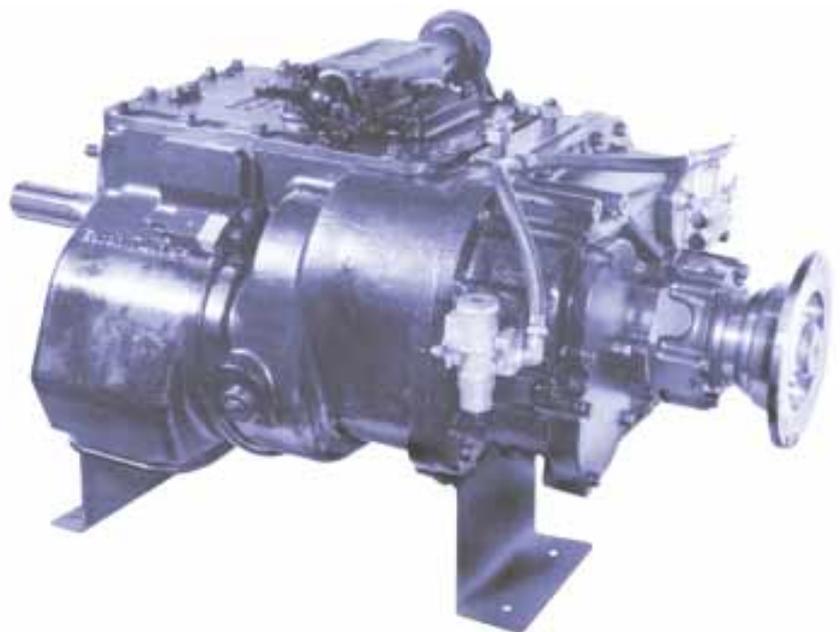


11. Prüfen, ob die markierten Zähne alle in der korrekten Einstellung (Timing) stehen.



13. Sicherstellen, daß alle Schiebemuffen und die Schaltgabeln in Neutralposition stehen. Schaltdeckel und Fernschaltung mit Dichtungen vorsichtig aufsetzen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festschrauben. Auf die Position der zwei Hebeösen und längeren Schrauben achten.

## Section 6      Getriebebremse

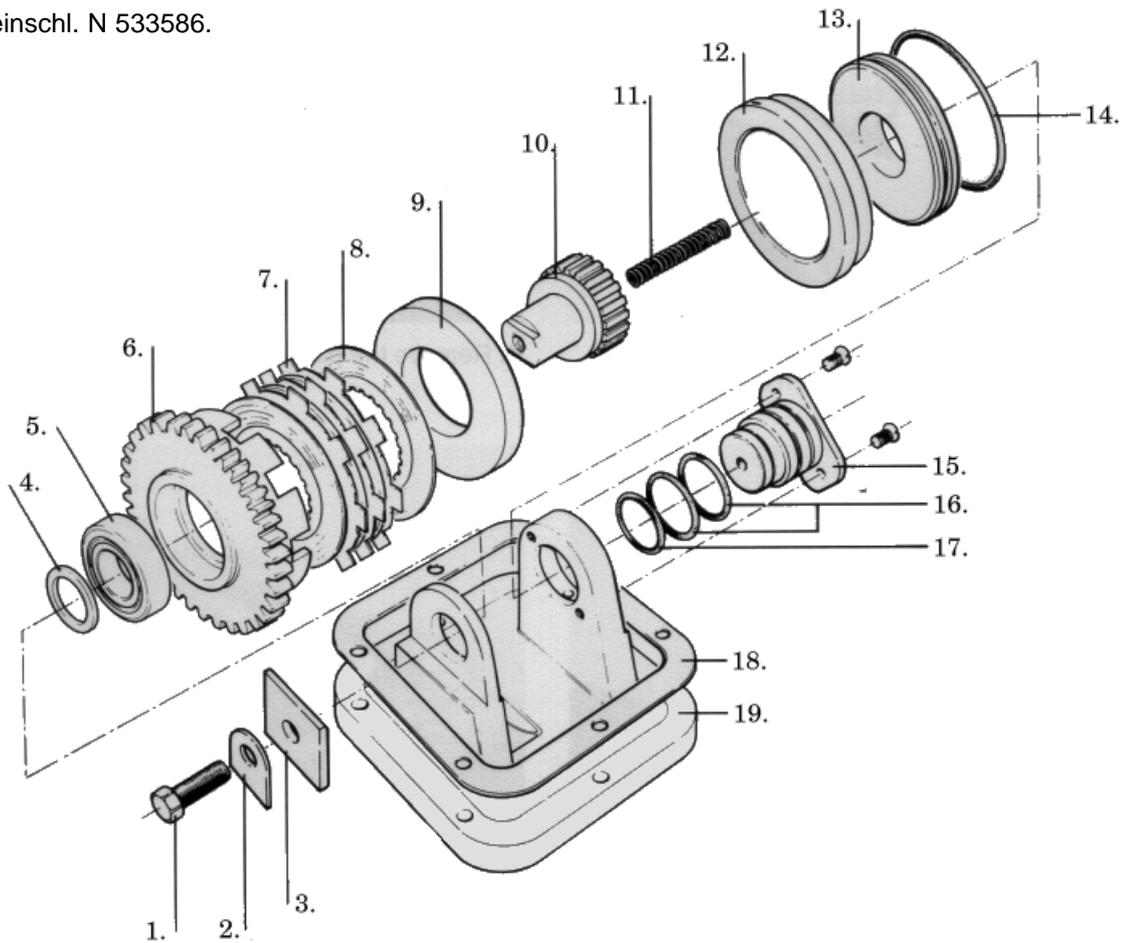




# Getriebebremse

## Getriebebremse - Explosionszeichnung

Seriennr. bis einschl. N 533586.

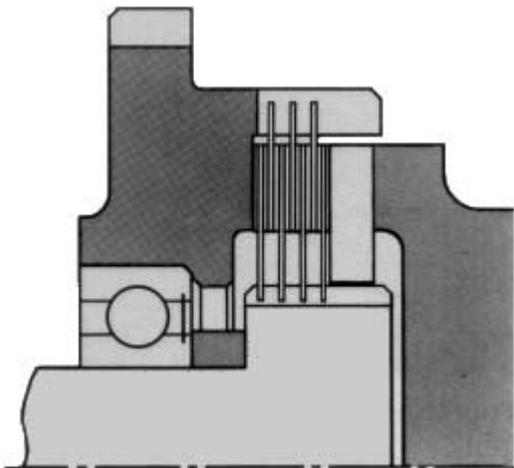


- 1. Sechskantschraube
- 2. Scheibe
- 3. Halteplatte
- 4. Distanzring
- 5. Lager

- 6. Distanzring
- 7. Zahnrad
- 8. Äußere Bremsscheibe (3 Stück)
- 9. Innere Bremsscheibe (4 Stück)
- 10. Welle

- 11. Druckfeder
- 12. Druckplatte
- 13. Kolben
- 14. O-Ring
- 15. Kolbenstützwelle

- 16. O-Ring
- 17. O-Ring
- 18. Dichtung
- 19. Deckel



Getriebebremse (Schnitt)

## Getriebbremse

### Getriebbremse - Ausbau und Zerlegen



1. Den Druckluftschlauch von der Getriebbremse abnehmen. Das Getriebeöl ablassen und die Getriebbremse ausbauen.



3. Sicherungsblech aufrichten. Halteplatten-Schraube entfernen und Halteplatte abnehmen. Druckplatte und Kolben-Baugruppe abstützen.



2. Getriebbremse in Schraubstock mit weichen Klemmböcken spannen und Winkelverschraubung entfernen. Die beiden Senkkopfschrauben ausdrehen und die Kolbenstützwelle herausnehmen.



4. Druckfeder herausnehmen.

## Getriebebremse



5. Druckplatte und Kolben abbauen.



8. Welle mit Distanzring aus dem Lager vom Zahnrad herausnehmen. Falls erforderlich, Lager aus dem Zahnrad treiben.



6. Zahnrad mit Welle und Bremsscheibensatz herausnehmen.



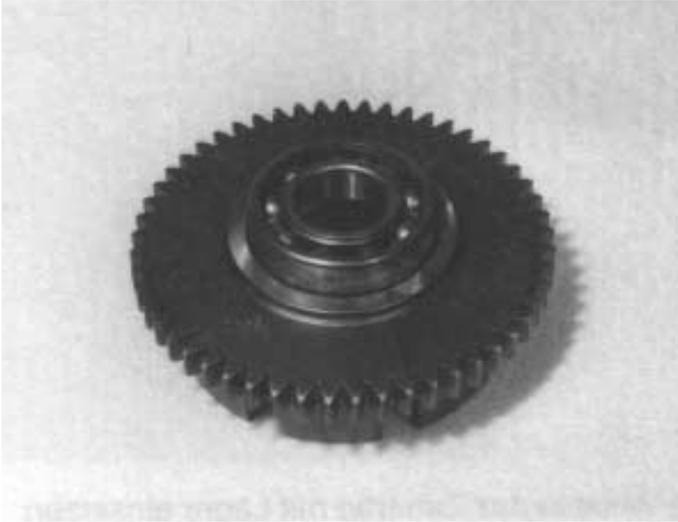
9. Kolben von der Druckplatte abnehmen.



7. Bremsscheibensatz von der Keilverzahnung der Welle und dem Zahnrad abnehmen.

# Getriebebremse

## Zusammenbau und Einbau



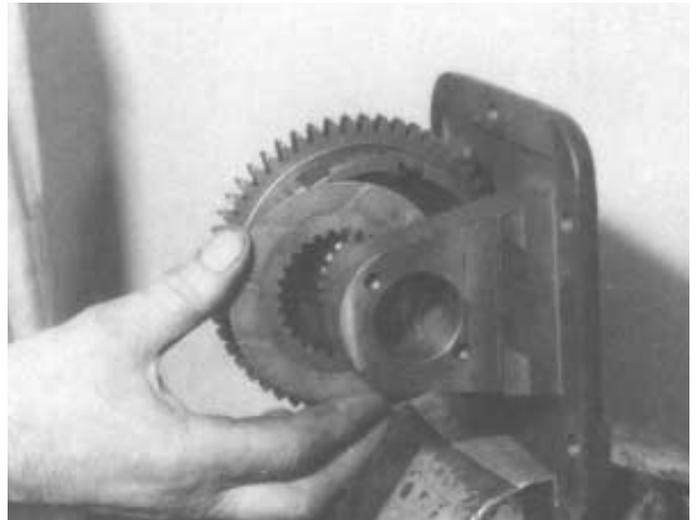
1. Alle Teile säubern und auf Verschleiß oder Beschädigungen überprüfen. Falls erforderlich, Teile erneuern. Alle O-Ringe dünn mit Silikon-Schmiermittel einsetzen. Bei Austausch des Lagers die geschlossene Seite zum Bremsscheibensatz mit einem geeigneten Auftreiber einsetzen.



3. Den dünnen Distanzring auf die Welle setzen und Welle mit Zahnrad ins Gehäuse einlegen.



2. Die Welle in das Zahnrad mit Lager einsetzen bzw. eintreiben.

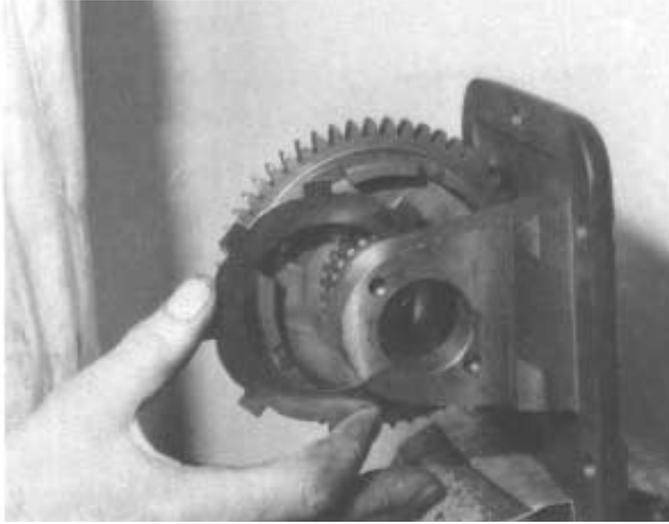


4. Die vier Bremsscheiben mit und die drei ohne Belag auf die Keilverzahnung der Welle und in abwechselnder Reihenfolge in das Zahnrad einlegen.

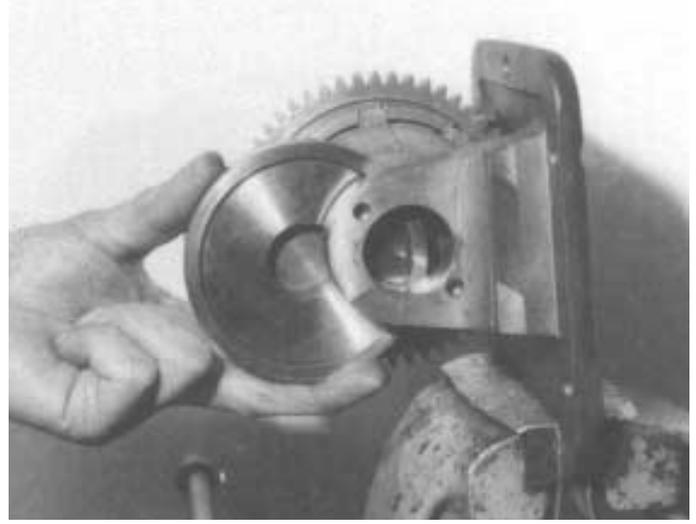
**Hinweis:** Die erste und letzte Scheibe müssen mit Belag sein.

**Hinweis:** SAMT-Getriebe haben nur drei Bremsscheiben mit und zwei ohne Belag.

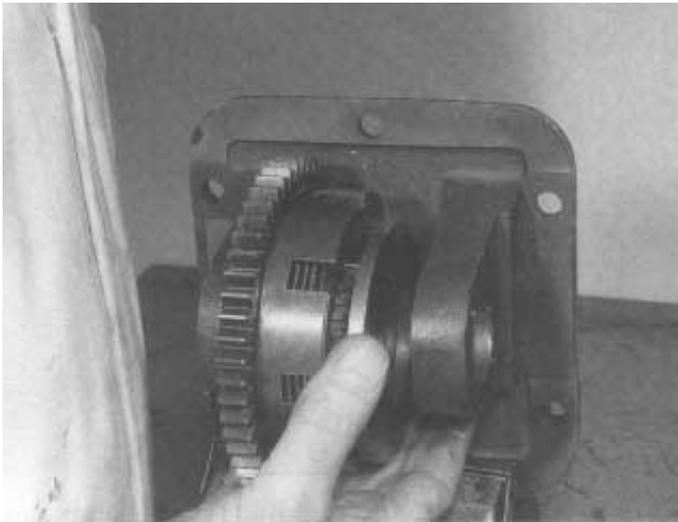
## Getriebebremse



5. Prüfen, ob die Scheiben mit Belag leicht über die Keilverzahnung der Welle und die Scheiben ohne Belag in die Nuten des Zahnrads gleiten.



7. Kolben und Druckplatte einlegen, wobei die Druckplatte gegen die obere Scheibe mit Belag gesetzt wird.



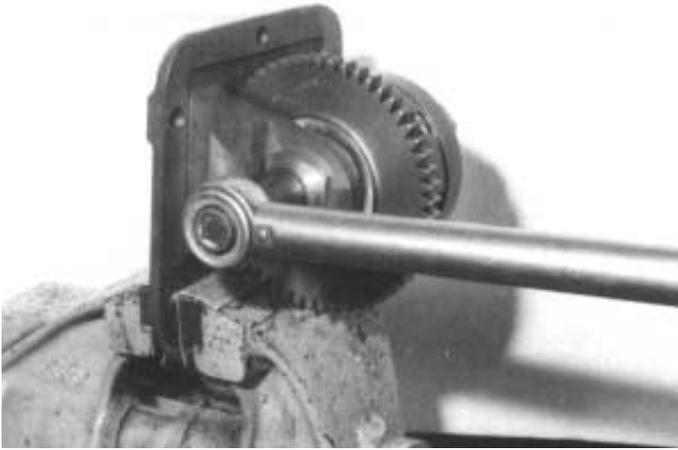
6. Distanzstück in das Zahnrad einsetzen.



8. Kolbenstützwelle mit zwei neuen Senkkopfschrauben einsetzen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

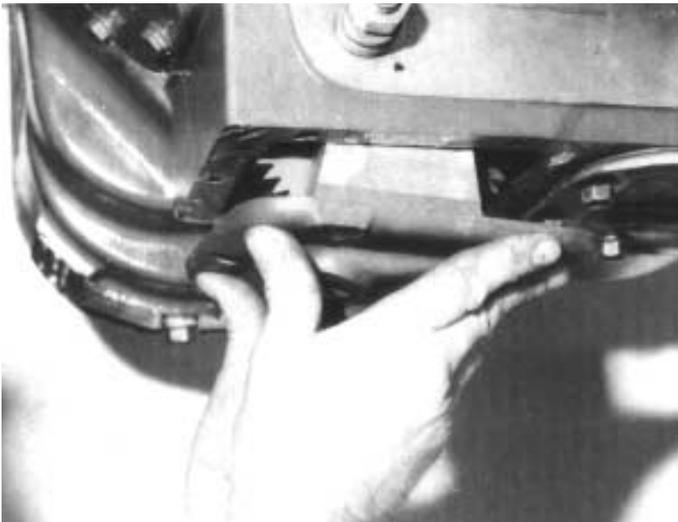
**Hinweis:** Wenn keine neuen Schrauben verfügbar sind, können die vorhandenen Schrauben mit Loctite-Schraubensicherung verwendet werden.

## Getriebepremse



9. Kolbenrückölfeder und Halteplatte einsetzen. Neue selbstsichernde Sechskantschraube mit Sicherungsblech eindrehen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Prüfen, ob sich die Einheit frei drehen lässt.

**Hinweis:** Wenn keine neue selbstsichernde Sechskantschraube verfügbar ist, kann Loctite Dichtmittel verwendet werden.



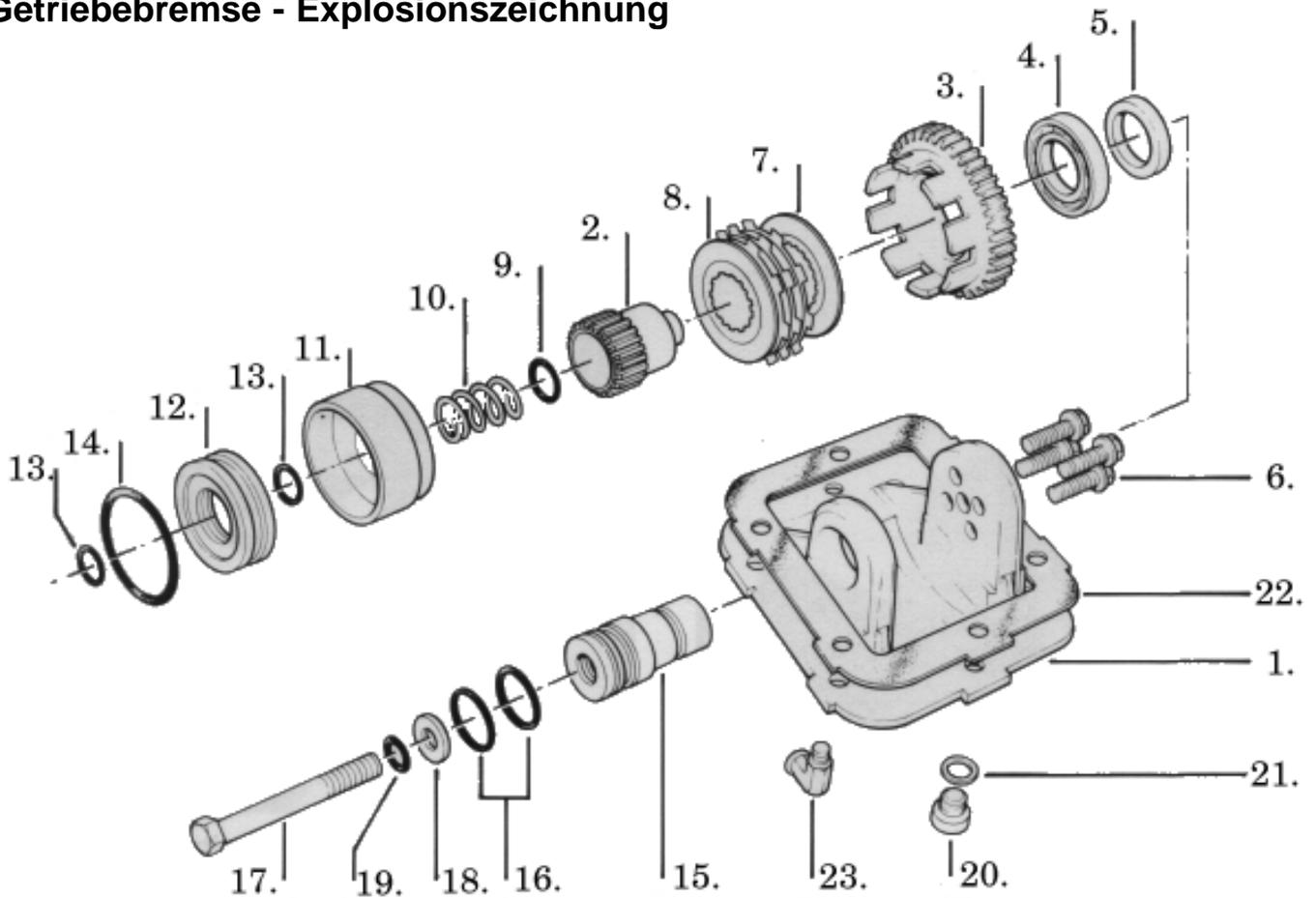
10. Winkelverschraubung mit neuer Dichtung an das Getriebegehäuse mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anschrauben. Druckluftschlauch zum Relaisventil anschließen.

11. Stopfen aus dem Gehäuse ausdrehen und durch die Gehäusebohrung das Zahnflankenspiel - 0,15 bis 0,45 mm - zwischen Zahnrad und Vorgelegewellen-Zahnrad überprüfen. Falls erforderlich, den Ausgleich durch dickere oder dünnere Dichtung vornehmen.

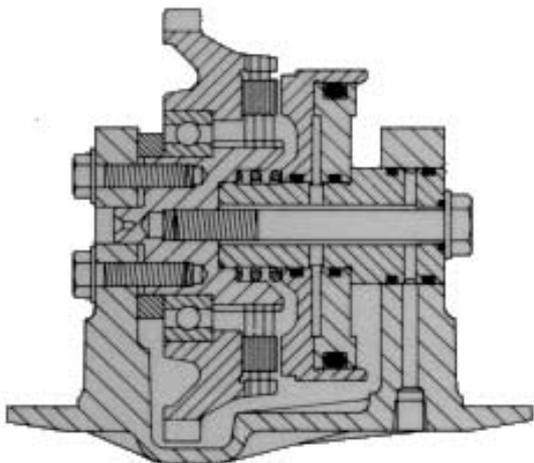
# Getriebepbremse

Serien-Nr. ab N 533587.

## Getriebepbremse - Explosionszeichnung



- |                |                        |              |                         |
|----------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| 1. Deckel      | 7. Innere Bremsscheibe | 13. O-Ring   | 19. O-Ring              |
| 2. Keilwelle   | 8. äußere Bremsscheibe | 14. O-Ring   | 20. Ablasschraube       |
| 3. Zahnrad     | 9. O-Ring              | 15. Welle    | 21. Scheibe             |
| 4. Lager       | 10. Druckfeder         | 16. O-Ring   | 22. Dichtung            |
| 5. Distanzring | 11. Druckplatte        | 17. Schraube | 23. Winkelverschraubung |
| 6. Schraube    | 12. Kolben             | 18. Scheibe  |                         |



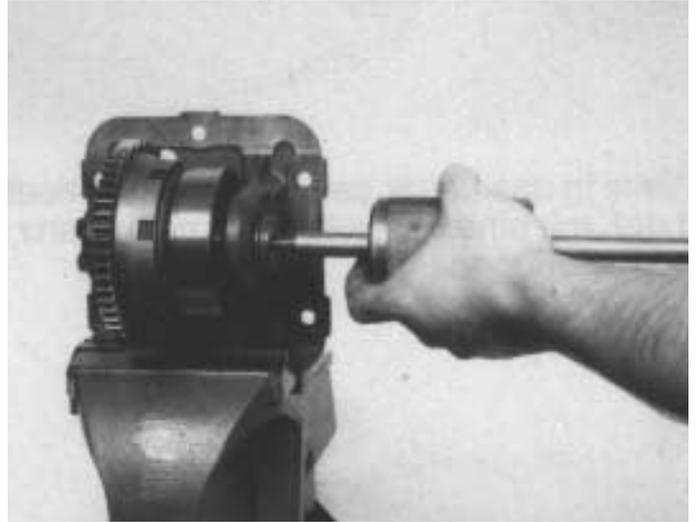
Getriebepbremse - Schnitt

## Getriebepbremse

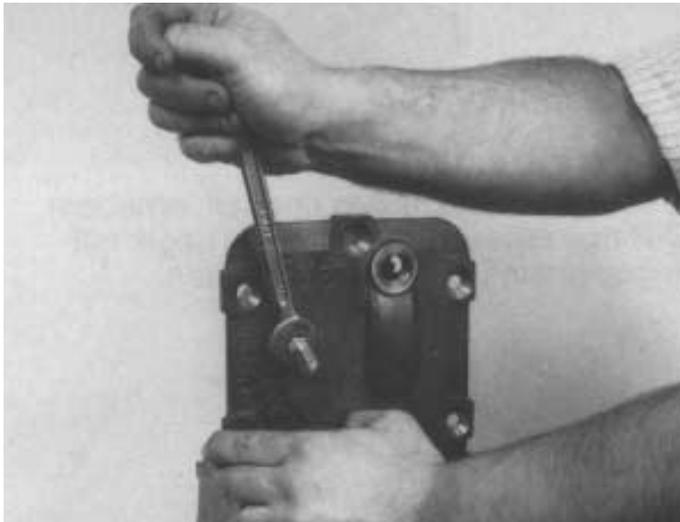
### Getriebepbremse - Ausbau und Zerlegen



1. Druckluftleitung abschrauben, Getriebeöl ablassen und Getriebepbremse abbauen.



3. Schraube entfernen (auf Scheibe und O-Ring achten). Welle ausbauen.



2. Getriebepbremse in einen Schraubstock mit weichen Schutzbacken spannen und Winkelverschraubung abbauen.



4. Druckplatte mit Kolben und Druckfeder ausbauen.

## Getriebepbremse



5. Die 5 Schrauben, die die Keilwelle halten, entfernen und Zahnrad, Keilwelle und Bremsscheibenpaket aus dem Deckel heben.



7. Distanzring und Welle aus dem Zahnrad nehmen und das Lager, sofern es erneuert werden muß, aus dem Zahnrad herausdrücken.



6. Bremsscheiben mit und ohne Belag von Keilwelle und Zahnrad abnehmen.



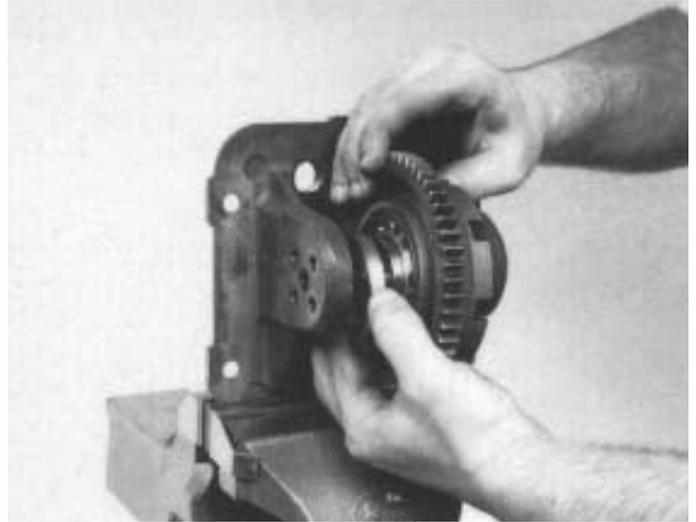
8. Kolben aus Druckplatte entfernen.

# Getriebebremse

## Zusammenbau und Einbau



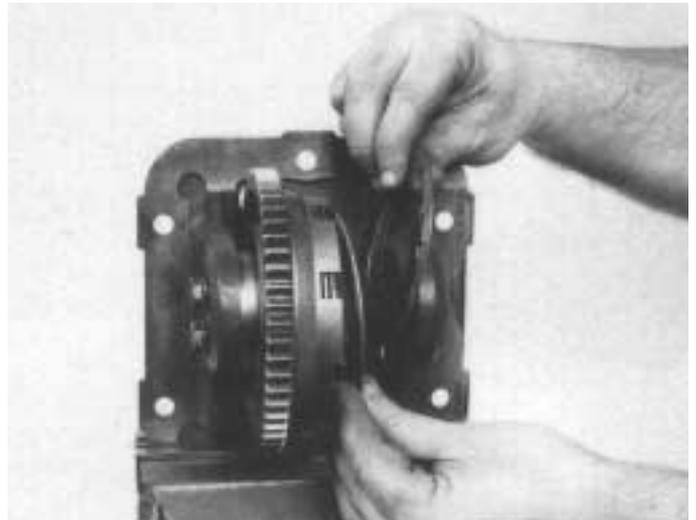
1. Alle Teile säubern, prüfen und ggf. erneuern. Alle O-Ringe erneuern. Ggf. neues Lager mit einem geeigneten Auftreiber einbauen.



3. Distanzring auf Welle schieben und Welle mit Zahnrad in den Deckel einsetzen. Die vier Schrauben eindrehen und mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen (40 - 50 Nm).



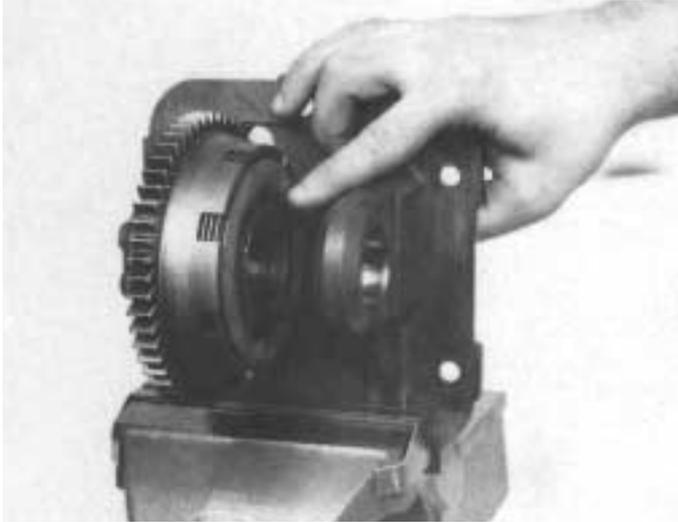
2. Welle in das Lager des Zahnrades einsetzen und ggf. mit einem weichen Hammer ganz zum Anliegen bringen.



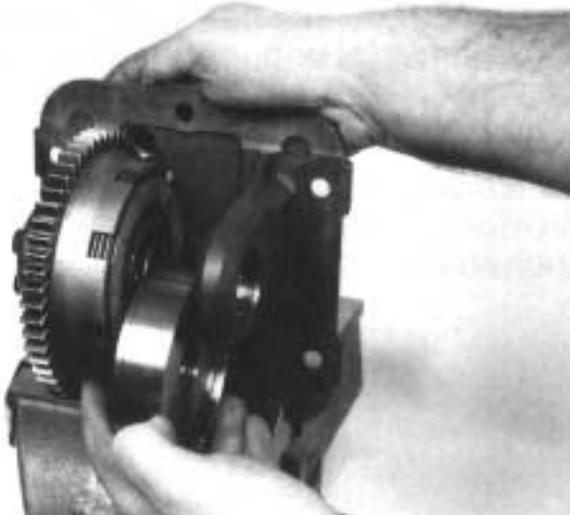
4. Die vier Bremsscheiben mit und die drei ohne Belag in abwechselnder Reihenfolge auf die Keilwelle bzw. in das Zahnrad setzen.

**Hinweis:** Die erste und die letzte Bremsscheibe müssen mit Belag sein.

## Getriebebremse



5. Dafür sorgen, daß die Scheiben mit Belag leicht auf den Nuten der Keilwelle und die Scheiben ohne Belag in den Nuten des Zahnrades gleiten.



6. O-Ring, Druckfeder und Druckplatte einbauen, Druckplatte liegt an der obersten Bremsscheibe mit Belag an.



7. Kolbenwelle wieder einbauen und mit der Spezialschraube befestigen; O-Ring und Scheibe nicht vergessen. Mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen (46 - 60 Nm).



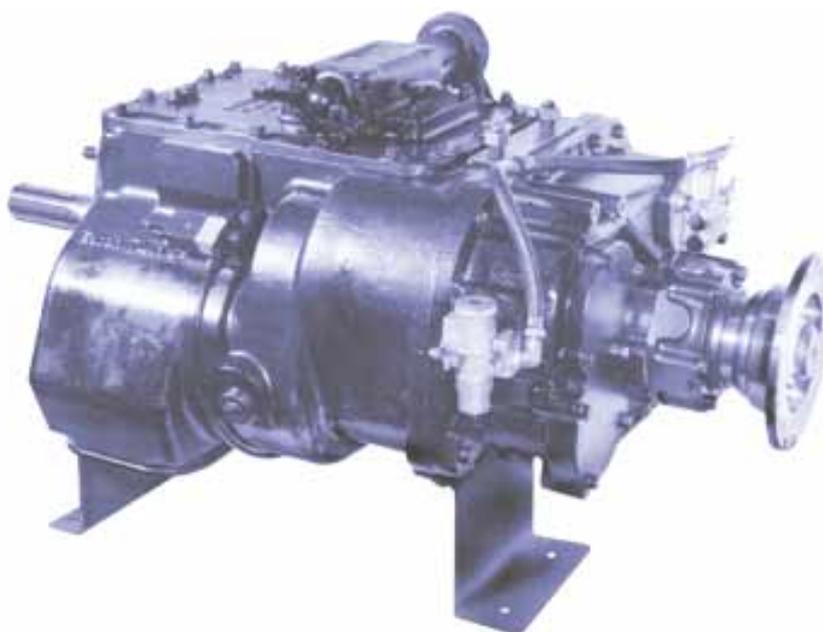
8. Winkelverschraubung mit PTFE-Band oder geeignetem Dichtmittel in den Deckel eindrehen. Komplette Getriebebremse mit neuer Dichtung an das Getriebe anbauen. Schrauben mit neuer Dichtung an das Getriebe anbauen. Schrauben mit neuer Dichtung an das Getriebe anbauen. Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen. Druckluftversorgung vom Impulsgeber anschließen.

9. Zahnflankenspiel durch die Öffnung im Gehäuse hindurch prüfen. Das Zahnflankenspiel muß 0,15 bis 0,45 mm betragen. Wenn das Zahnflankenspiel ungenügend ist, muß es durch Einbau mehrerer Dichtungen auf das richtige Maß gebracht werden.

Abläßschraube mit Scheibe eindrehen und mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen (41 - 47 Nm).



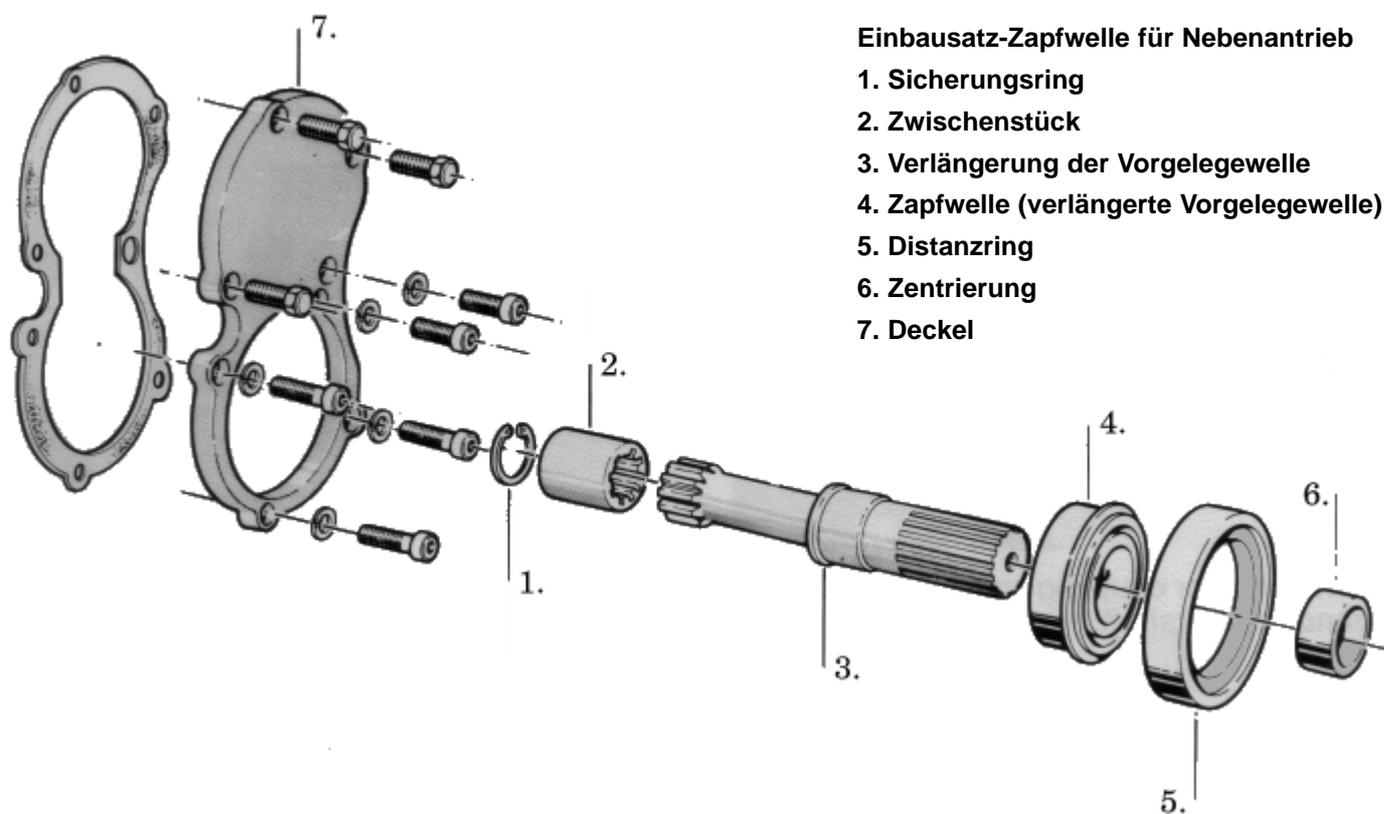
## Section 7 Nebenantriebe





# Nebenantriebe

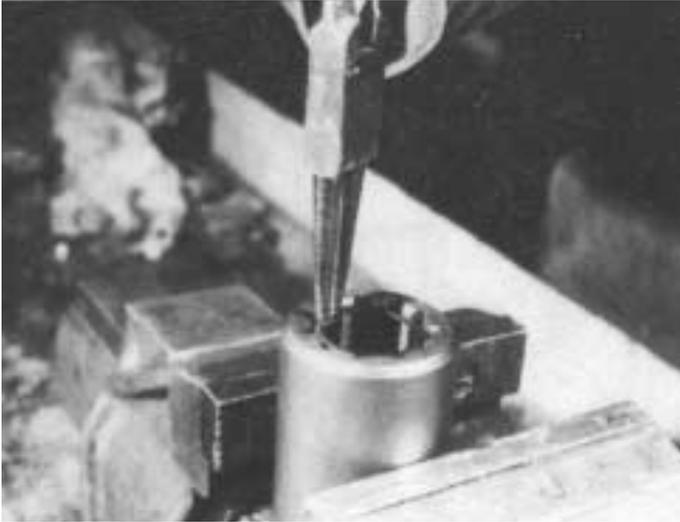
## Montage der Zapfwelle für Nebenantriebe



1. Den linken Lagerdeckel (8 Skt.-Schrauben) vom hinteren Nachschaltgruppengehäuse abnehmen.

## Nebenantriebe

### Einbau der Zapfwelle



1. Sicherungsring in die innenliegende Nut vom Zwischenstück setzen.



3. Lager (mit Radius an der Außenseite vom inneren Lagerring nach innen zum Wellenansatz der Zapfwelle) mit geeignetem Auftreiber auf die Zapfwelle treiben.

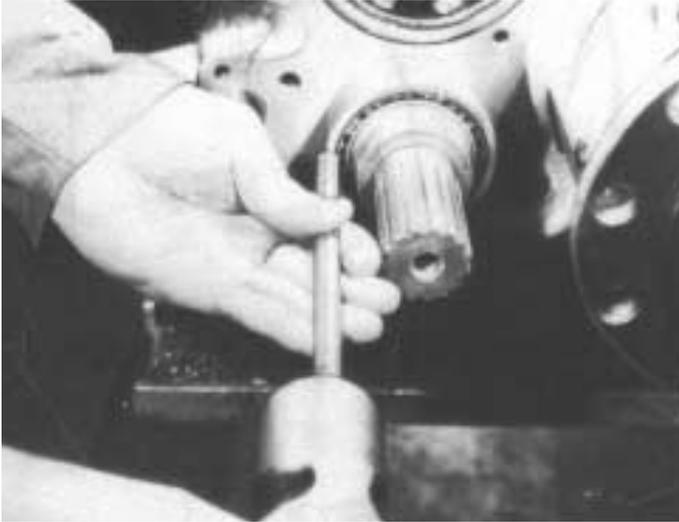


2. Zwischenstück durch das Gehäuse auf den Zapfen der unteren linken Vorgelegewelle setzen.

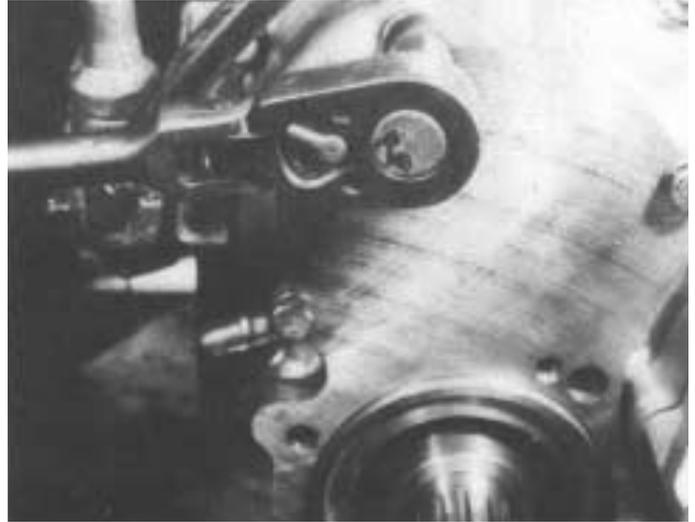


4. Distanzring über die Zapfwelle gegen das Lager schieben.

## Nebenantriebe



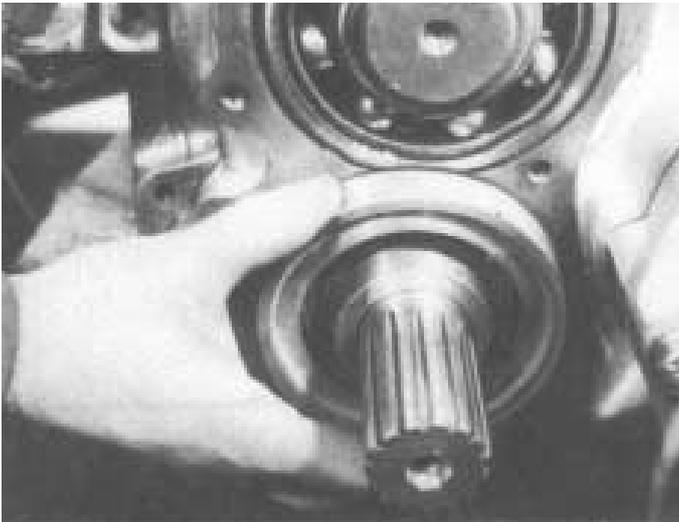
5. Die Zapfwelle durch die Gehäusebohrung in das Zwischenstück einsetzen und Lager in das Gehäuse eintreiben.



7. Deckel über Zentrierung setzen, drei Skt.-Schrauben in die oberen Bohrungen eindrehen und mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

**Hinweis:** Zusätzliche Schrauben für die Nebenantriebsmontage liegen dem Einbausatz bei.

Beachten Sie bitte die Einbauanleitung für die hinteren Nebenantriebe.



6. Zentrierung über das Lager schieben.