Steyr 12M18

Revision der Spannstifte im Schaltgehäuse

Steyr 12M18: Revision der Spannstifte im Schaltgehäuse

Stand 18.07.2016

1. Material

- Spannstift 6,5 x 36 mm, ZF 0631329071, 3 St., 0,40 €/St.
- Spannstift 3,9 x 32,5 mm, ZF 0631329152, 3 St., 0,20 €/St.
- Dichtung Schaltgehäuse, Steyr 89200220867, ZF 1304307338, 1 St., 4,00 €/St.
- Dichtung Schaltgehäuse, Steyr 89200221061, ZF 1304307177, 1 St., 4,00 €/St.
- Dichtung Schaltgehäuse, Steyr 89200221059, ZF 1304307176, 1 St., 2,00 €/St.
- Druckfeder groß, Steyr 99012221439, ZF 0732040819, 1 St., 16,00 €/St.
- Druckfeder, Steyr 89200221160, ZF 0732042156, 1 St., 4,50 €/St.
- Druckfeder, Steyr 89200221001, ZF 0732040630, 1 St., 5,00 €/St.
- Druckfeder, Steyr 89200220859, ZF 1204307334, 1 St., 5,00 €/St.
- Druckfeder, Steyr 99112220752, ZF 0732040986, 2 St., 2,00 €/St.
- Kugelrolle, Steyr 99112221945, ZF 0750115335, 1 St., 11,00 €/St.
- Kupferdichtring 14 x 18 mm, Steyr 190003098014, 6 St., 0,30 €/St.
- Sicherungsring außen 24 x 1,2 mm, Steyr 199100220785, 2 St., 1,50 €/St.
- Schaltraste, Steyr 199100221091, ZF 1304307339, 3 St., ca. 5,00 €/St.
- Druckfeder Schaltr., Steyr 199100221026, ZF 0732040255, 3. St., 1,00 €/St.

Die Artikel mit Steyr-Nr. können bei der Firma *INDUTEC GmbH* bei Herrn Josef Pfleger per E-Mail indutec.pfleger@speed.at (Stand 11.2014) bestellt werden, die anderen bei ZF. Die Preise dienen nur der Orientierung und könne je nach Händler variieren. Kleinteile wie die Spannstifte, Kupferdichtringe und Sicherungsringe können auch im örtlichen Handel erworben werden. Für die Spannstifte 6 x 36 mm gibt es in der ELDOS drei verschiedene Artikelnummern, die ich nicht eindeutig auslesen kann. Die Spannstifte 3,9 x 32,5 mm sind in der ELDOS nicht verzeichnet, da sie ein Nachrüstteil sind.

Das Material ist nur dann vollständig nötig, wenn man alle unten aufgeführten Arbeiten durchführen will. Dies ist dementsprechend aus dem Zusammenhang zu entnehmen. Gleiches gilt für das Werkzeug.

2. Werkzeug

- Basis (kein Spezialwerkzeug nötig)
- Sicherungsringzange gerade für Außenringe
- Durchtreiber 5 oder 6 mm
- Durchtreiber 3 mm
- Dichtungsschaber/Kochfeldschaber
- Kugelgelenkabzieher klein, 15-20 mm

3. Arbeiten
3.1 Ausbau
Zunächst werden die drei Druckluftleitungen abgeschlossen. Dies kann je nach Lage des Aufbaus/Zwischenrahmens und Typ des Schaltgehäuses unterschiedlich ausfallen. Bei sehr engen Platzverhältnissen bietet es sich an, das Rohrpärchen für die Druckluftunterstützung für das Umschalten der Getriebegruppe hinten am Schaltgetriebe abzuschließen. Die dritte Leitung kann am T-Stück zwischen Getriebe und Rahmen links abgetrennt werden. Es gibt verschiedene Versionen des Schaltgetriebes. Bei einer sind die Leitungen hinten-oben, bei der anderen oben-hinten am Gehäuse verschraubt.
Ist ausreichend Platz zwischen Aufbau und Schaltgehäuse vorhanden, können die Leitungen auch direkt am Schaltgehäuse demontiert werden. Die Zuordnung der Leitungen ist unbedingt eindeutig zu markieren.

Nun werden die Fernschaltstange und die Abstützstange gelöst und entfernt. Die verbindenden Kugelgelenke haben meist eine Werkzeugaufnahme im/am Gewindeschaft. Diese dient zum Kontern beim Lösen der Mutter. Sind sie gar nicht mehr zu lösen, kann man sie auch mit einem Winkelschleifer abtrennen und ersetzen. Das Lösen der Kugelgelenke erfolgt mit Hilfe eines kleinen Kugelgelenkabziehers.

Im nächsten Schritt werden die acht Schrauben (8 mm, SW 13) des Schaltgehäuses gelöst und entfernt. Diese Schrauben haben unterschiedliche Längen (75 mm, 85 mm und 100 mm). Sollte noch eine Druckluftleitung angeschlossen sein, ist sie nun zu entfernen. Das Schaltgehäuse kann nun abgenommen werden. Dabei teilt sich auch der Rastendeckel vom Schaltgehäuse. Die nun offene Fläche sollte mit einem sauberen, fusselfreien Tuch abgedeckt werden, damit kein Schmutz ins Getriebe eindringen kann.

3.2 Wechsel der Spannstifte
Es gibt verschiedene Versionen des Rastenteils im Schaltgehäuse, über das die Kugelrolle läuft. Die alte Version ist zweiteilig, die neuere ist einteilig. Die einteilige Version gibt es noch mit ein oder zwei Spannstiften.
Wer hier eine Version mit einem mittigen Spannstift (auch Spannhülse) hat, hat weniger Arbeitsschritte durchzuführen, da der einzige Spannstift, der das Rastteil auf der Schaltwelle fixiert, ohne Verschieben der Schaltwelle so ausgetrieben werden kann.

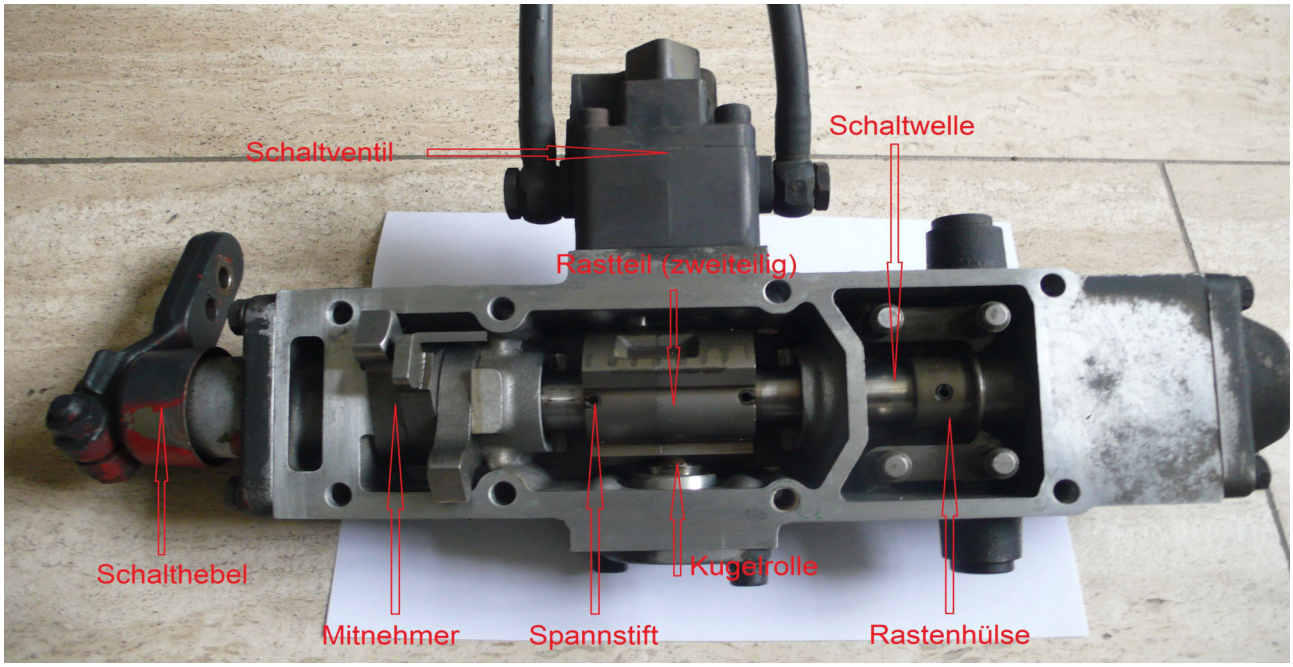


Bild 1: Ausgebautes Schaltgehäuse mit zweiteiligem Rastteil

3.2.1 Wechsel bei mittigem Spannstift

Das Schaltgehäuse wird in einen Schraubstock mit Schonbacken eingespannt.
Nun werden das Schaltventil, an dem die drei Luftrohre angeschlossen waren, und der gegenüberliegende Verschlussdeckel entfernt.
Durch die entstehenden Öffnungen kann nun der alte Spannstift per Hammer und Durchtreiber ausgetrieben werden (Bild 2).

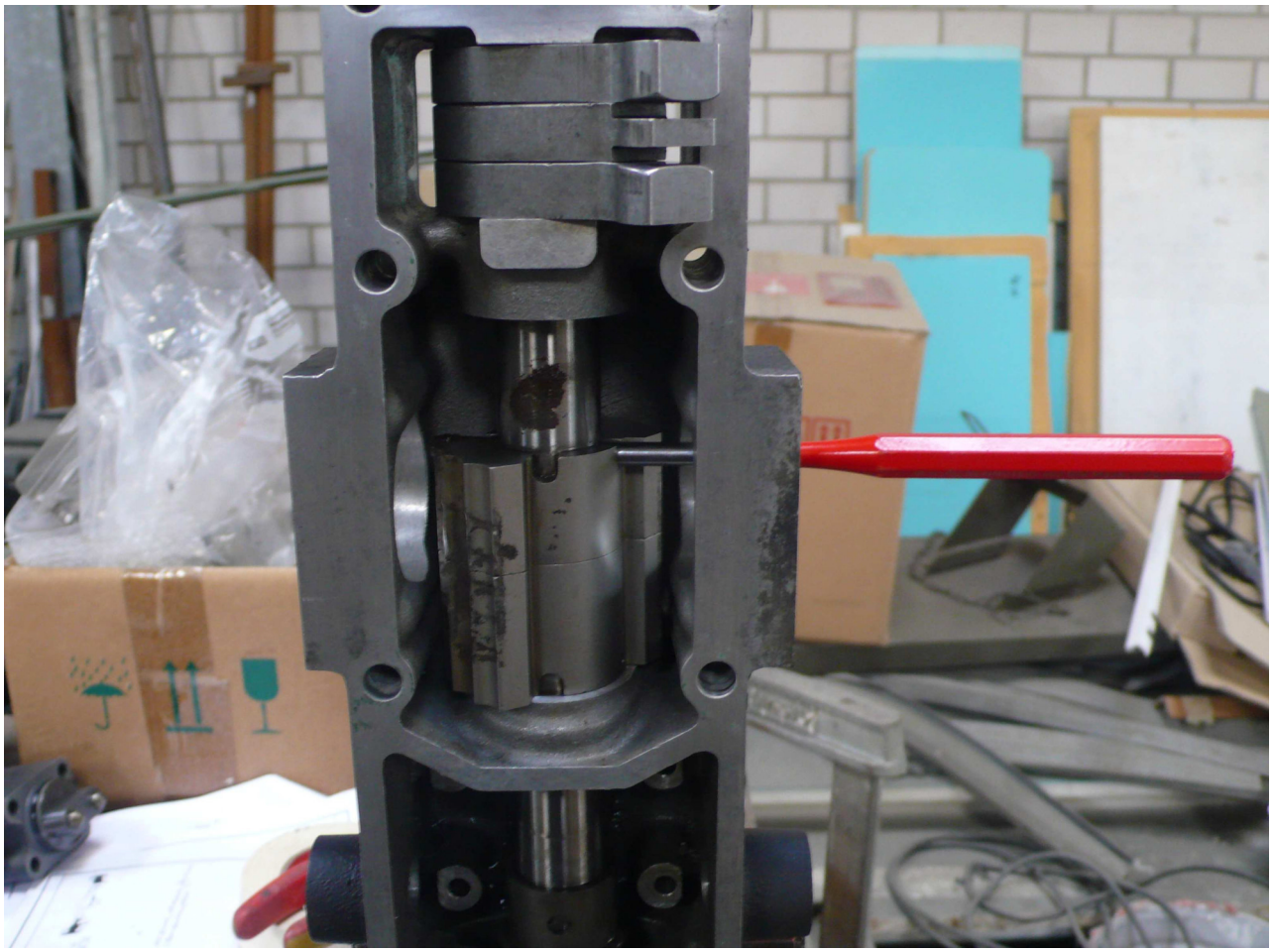


Bild 2: Austreiben des Spannstiftes bei zweiteiligem Rastenteil

Der neue Spannstift 6,5 x 36 mm (min 6 x 36 mm) wird mit Hilfe eines Hammers und des Durchtreibers 6 mm oder größer eingeschlagen. Sollte die neue Spannhülse länger als die benötigten 36 mm sein, kann man diese vorher einfach per Winkelschleifer oder Metallsäge kürzen und entgraten. Es ist darauf zu achten, dass das Rastteil nicht verdreht wird. Es gibt darin (zumindest bei dem zweiteiligen) zwei verschiedene Stellungen (Bild 2). Zur Verstärkung wird danach ein zweiter Spannstift 3,9 x 32,5 mm (30-36 mm) um ca. 180° verdreht eingetrieben, so dass sich die beiden Schlitze der Spannhülsen gegenüberliegen.
Wer keine weiteren Arbeiten am Schaltgehäuse durchführen will, kann nun mit dem Einbau beginnen (siehe 3.3).

3.2.2 Wechsel bei ausmittigen Spannstiften

Mit einem Rastenteil, bei dem zwei Spannstifte an den Rändern des Rastenteils verbaut sind (Bild 2), ist der Wechsel der Spannhülsen aufwendiger. Ein Versuch einen Spannstift ohne Verschieben der Schaltwelle auszutreiben wird daran scheitern, dass der Spannstift an der gegenüberliegenden Gehäusewand anschlägt. Dann muss er durch aufwendiges Hebeln wieder zurück gedrückt werden. Mit viel Kraft kann die Schaltwelle ohne Ausbau des abschließenden Stirndeckels der Schaltwelle verschoben werden. Funktioniert das

nicht, müssen der Stirndeckel und die dahinter liegenden Federn entfernt werden. Zunächst werden auch hier das Schaltventil und der gegenüberliegende Verschlussdeckel entfernt. Danach werden die beiden gegenüberliegenden Verschlussschrauben (Innensechskant) mit den dahinter liegenden Alu-Dichtringen und Druckfedern ausgebaut (Bilder 3 u. 4). Die kurzen Federn üben dabei nur einen geringen Druck auf die Schrauben aus und sind gleich.

Bild 3: Öffnen der Verschlussschraube

Bild 4: Feder hinter Verschlussschraube

Im nächsten Schritt werden die Rastenhebel, auf die die Federn gedrückt haben, als auch die Bolzen und Rohrstücke entnommen. Man kann die Bolzen einfach mit den Fingern herausziehen. Alle Teile sollten auf einem sauberen Tuch in Reihenfolge abgelegt werden.

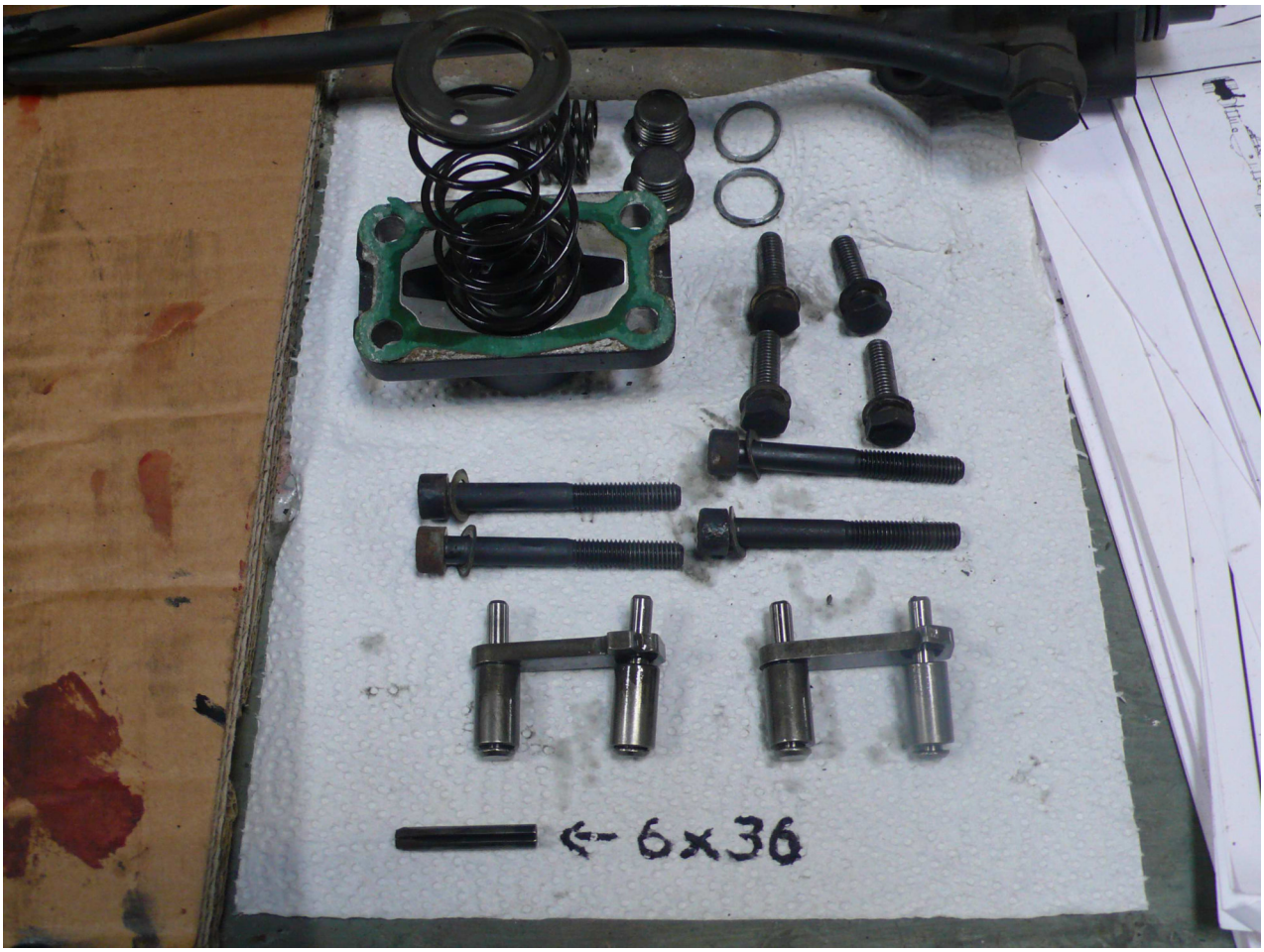


Bild 5: Teilesammlung

Nun kann der Stirndeckel am Ende der Schaltwelle geöffnet werden.
Dahinter befindet sich eine Scheibe mit diversen Löchern, die durch einen Sicherungsring gehalten wird. Dieser Sicherungsring muss mit Hilfe der Sicherungsringzange entfernt werden. Die dahinter liegende Druckfeder übt Druck auf die Scheibe aus.

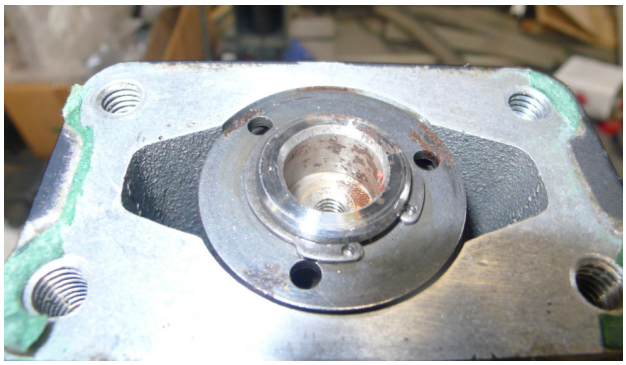


Bild 6: Das Ende der Schaltwelle

Bild 7: Sicherungsring gelöst

Die losen Teile werden nun entnommen. In dem Schacht befindet sich eine weitere Scheibe, die ebenfalls durch einen Sicherungsring gehalten wird. Auch diese ist mit Hilfe der Sicherungsringzange auszubauen. Wer keine Sicherungsringzange hat, kann dies alternativ auch mit zwei spitzen Werkzeugen wie z. B. Vorstecher machen. Da die Lage des Ringes aber tiefer im Gehäuse ist, sind hier Geduld und Geschick gefragt. Es ist wichtig, sich bei diesen Schritten Lage und Reihenfolge der Teile zu merken bzw. aufzuzeichnen, da sie nicht weiter dokumentiert sind. Auch in der ELDOS ist dies nicht eindeutig zu erkennen.

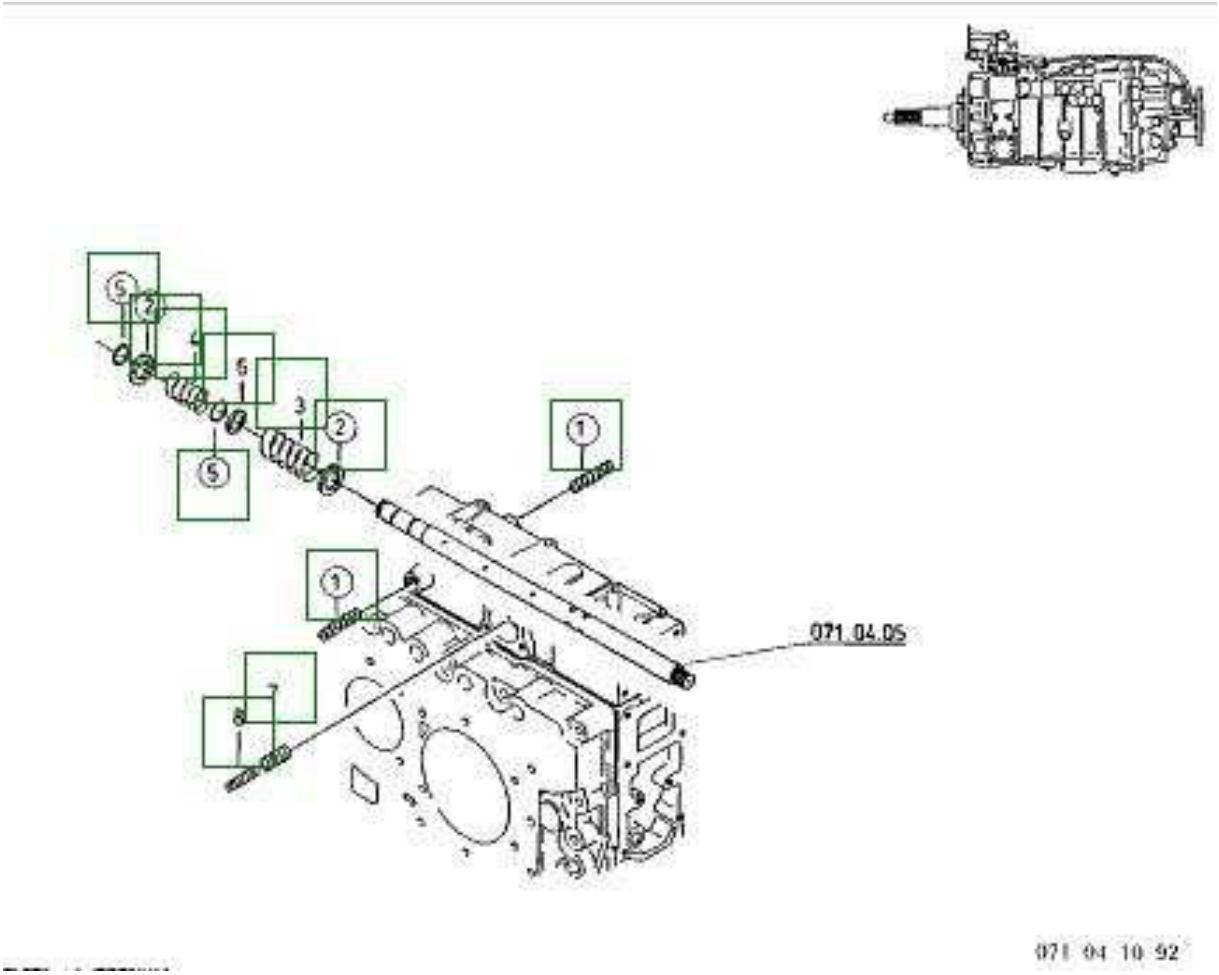


Bild 8: ELDOS, Federpaket im Schaltgehäuse

Nachdem nun sämtliche Federn und Scheiben ausgebaut sind, kann die Schaltwelle verschoben werden. Dazu muss man mit der einen Hand am Schalthebel am Welleneingang kräftig ziehen, während man mit der anderen Hand die Stellung der drei Mitnehmer mittig hält. Die Schaltwelle kann dabei in drei Stellungen gebracht werden, wobei man ein deutliches Rasten bemerkt. Auch hier ist Geduld erforderlich; es geht.
Die Schaltwelle wird jeweils bis an den Anschlag bewegt, so dass der zu bearbeitende Spannstift vor den beiden gegenüberliegen, großen Öffnungen liegt. Nun werden die beiden Spannhülsen mit dem Durchtreiber ausgetrieben.
Der Einbau der beiden neuen Spannhülsen erfolgt analog zu 3.2.1.

3.2.3 Wechsel Spannstift Nadelhülse/Rastenbüchse

Es gibt einen weiteren Spannstift am hinteren Ende der Schaltwelle, welcher die Rastenbüchse fixiert. Diesen sollte man bei dieser Revision ebenfalls tauschen. Hierzu wird die Schaltwelle so in Stellung gebracht (s. 3.2.2), dass der Spannstift auf Höhe der seitlichen Öffnungen für die kleinen Federn, die mit den Verschlussschrauben verdeckt waren, liegt. Nun kann auch dieser von außen ausgetrieben werden.
Der Einbau der beiden neuen Spannhülsen erfolgt analog zu 3.2.1.

3.2.4 Anpassen der Schrauben

Innerhalb des Schaltgehäuses auf der Oberseite des Getriebegehäuses gibt es zwei Schrauben (8 mm, SW 13), die einen Anschlag für die Schaltmimik bzw. das auf der Welle befindliche Rastteil darstellen. Diese Schrauben findet man nicht in allen Versionen des Getriebes ZF 9S109. Neuere haben hier nur eine plane Fläche ohne Schrauben.

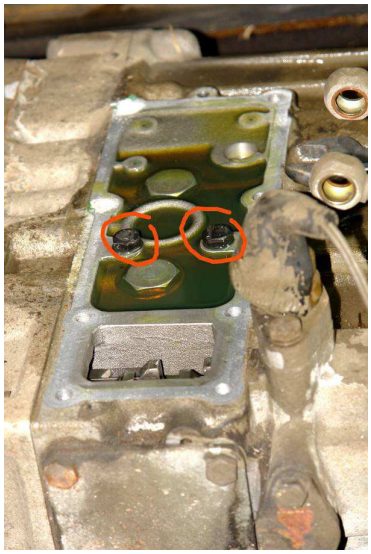


Bild 9: Lage der Schrauben

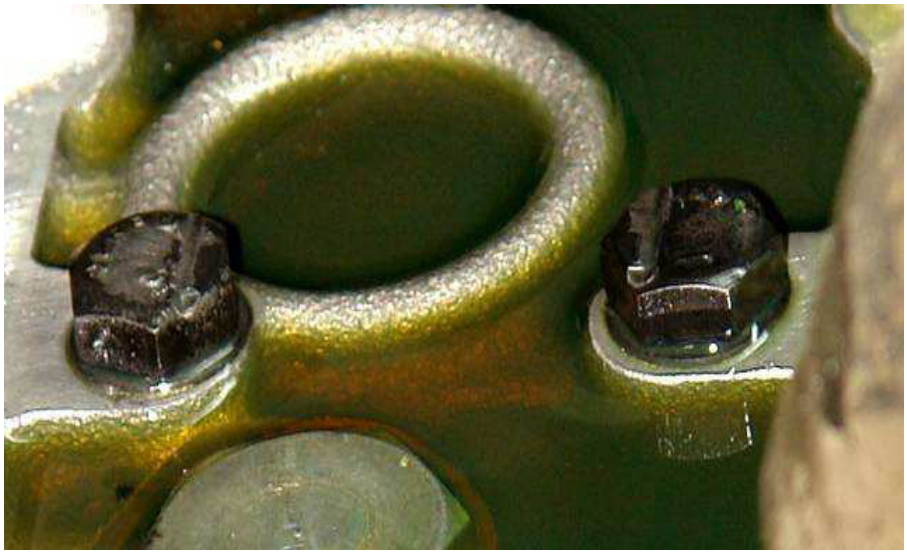


Bild 10: Schrauben mit Anschlag-Marken

Im Bild 10 kann man gut die Marken durch das Anschlagen des Rastteils erkennen. Verstärkt wird dies durch das schnelle, ruckartige Durchreißen der Gänge beim Schaltvorgang.
Einige Pioniere haben diese Schrauben einfach entfernt. Dadurch kann der Schalthebel jedoch bei sehr ausladenden Schaltbewegungen nach hinten in Richtung Feststellbremshebel wegfallen. Die bessere Lösung ist es, diese zwei Schrauben auszubauen und die Sechskant-Köpfe ca. 1,5 bis max. 2 mm herunterzuschleifen und dann wieder einzubauen.

3.2.5 Austausch der Schaltrasten und deren Druckfedern

Auf dem Schaltgehäuse befindet sich ein nahezu quadratischer Deckel, der beim Ausbau des Schaltgehäuses mit gelöst und entnommen wurde. Bei einer älteren Version des

Getriebes befinden sich in diesem Deckel drei Schaltrasten mit je einer Feder, die die Schaltrasten gegen die zwei Achsen drücken. In einer neueren Version sitzen die Schaltrasten im Sockel des Deckels. In ersten Ausführung waren diese Rasten wohl zu weich und neigten zu vorzeitigem Verschleiß. Da sie nicht teuer sind, kann man sie auch tauschen.

Bild 11: Schaltrasten eines zivilen ZF 9S109

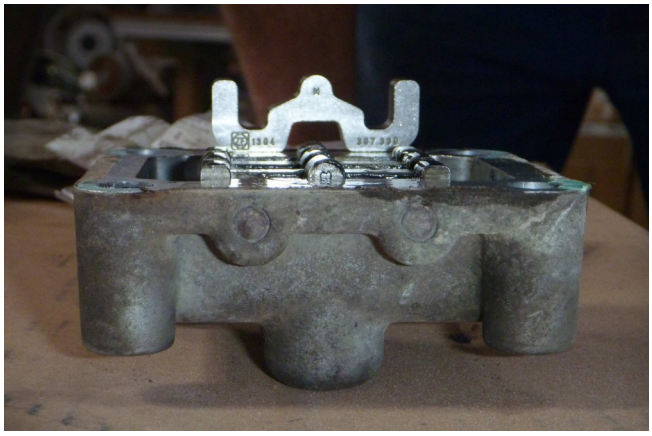


Bild 12: Schaltrasten eines ZF 9S109 im Steyr 12M18

Für den Ausbau der Schaltrasten und Federn bei der alten Version wird der Deckel so in einen Schraubstock mit Schonbacken eingespannt, dass eine der äußeren Reihen der Erhebungen der drei Rasten zusammen mit dem darunter liegenden Teil des Gehäuses eingeklemmt wird. Dadurch wird der Federdruck von der Achse genommen.
Jetzt kann man die in der Nähe befindliche Achse mit einem Durchtreiber 5 mm austreiben. Dabei wird die Stopf- bzw. Verschlusskugel, von denen sich je zwei rechts und links am Gehäuse als Abdichtung der Achsen befinden, ausgeworfen. Um diese nicht zu verlieren, sollte man deshalb am gegenüberliegenden Ende eine Tüte oder ähnliches über das Gehäuse stülpen. Die Kugeln haben einen Durchmesser von 6,2 mm und sind nicht einzeln in der ELDOS verzeichnet.
Nachdem die Kugel ausgetrieben ist, kann man die Achse mit den Fingern herausziehen. Nun sind die Schaltrasten frei und können unter der verbliebenen Achse heraus gehebelt werden. Danach sind die Federn zugänglich und können ebenfalls entnommen werden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Jedoch kann man die Hebel zum Einschieben der Achse nicht mehr in den Schraubstock einspannen, da das ganze Gebilde dann verkantet. Einfacher ist es, das Gehäuse nun flach mit der Öffnung nach oben einzuspannen und die Hebel einzeln herunter zu drücken und die Achse nach und nach hinterher zu schieben. Das restliche Stück wird mit dem Durchtreiber erledigt. Abschließend wird die Verschlusskugel mit einem leichten Hammer wieder eingeschlagen.

Bei der neueren Version des Getriebes können die Schaltrasten einfach entnommen werden. Die Federn sitzen zwischen Deckel und Schaltrasten, die Achsen im Schaltgehäuse.

3.3 Einbau
3.3.1 Zusammenbau Schaltgehäuse
Der Zusammenbau des Schaltgehäuses wird in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt. Bei der Gelegenheit kann man noch das ein oder andere Verschleißteil ersetzen.

Beim Vergleich der alten und neuen Federn fiel auf, dass vor allem die beiden großen, alten Federn am Ende der Schaltwelle deutlich kürzer (ca. 5 mm bei der längsten) bzw. erlahmt waren (Bild 13). Daher sollten zumindest diese getauscht werden.

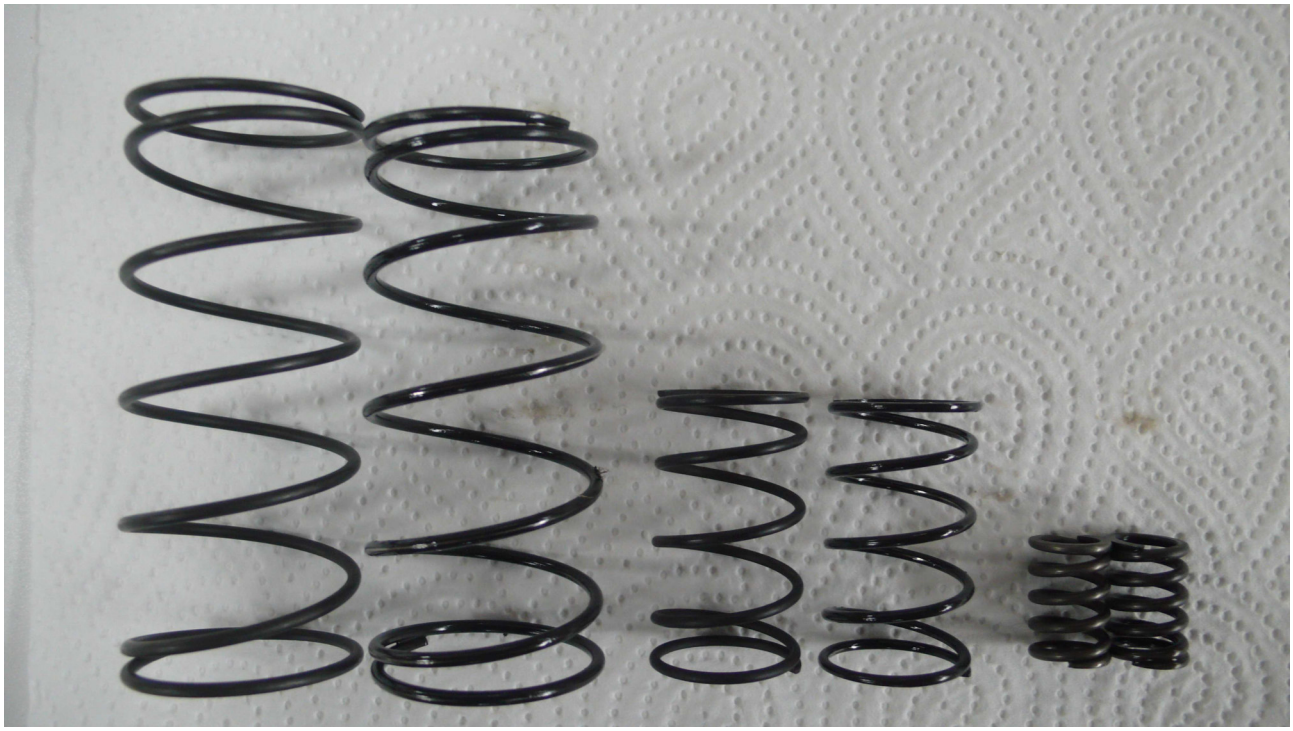


Bild 13: Vergleich neue (jeweils links) und alte Druckfedern (jeweils rechts)

Des Weiteren bietet es sich an, die Kugelrolle, die sich gegenüber dem Schaltventil befindet, zu tauschen. Die alte Kugelrolle kann einfach herausgezogen und die neue wieder hinein geschoben werden.

Da das Rastenteil zwar deutliche Verschleißspuren aufwies, aber auch recht teuer ist, wurde auf einen Tausch verzichtet. Es schaltet noch einwandfrei. Rostansätze kann man nach vorheriger Reinigung mit feinem Schleifpapier (Körnung min. 360) bearbeiten.

Die Dichtflächen der einzelnen Gehäuseteile werden mit Schaber und Reiniger von Dichtungsresten und Schmutz befreit. Bei Bedarf können auch sie mit feinem Schleifpapier (Körnung min. 360) geschliffen werden. Dazu kann man den Bogen Schleifpapier auf eine ebene Fläche legen und dann das Bauteil darauf unter Druck hin- und herschieben.

Die Schrauben der Deckel und Federn werden handfest mit der kleinen Ratsche (¼ Zoll) angezogen. Unter den Stirndeckel wird eine neue Dichtung gelegt (Bild 14). Die Form der Dichtung ist dabei eindeutig. Alternativ kann dieser Deckel auch mit Silikondichtstoff eingedichtet werden. Dabei darf auf keinen Fall Sanitärsilikon (auch Acetatsilikon genannt) verwendet werden, da bei der Verwendung Essigsäure ausfällt. Statt dessen ist Neutral- oder spezielles KFZ-Silikon zu verwenden. Wer den Deckel des Schaltwelleneingangs gelöst hatte, braucht hier die gleiche Dichtung noch einmal.

Das Schaltventil und der gegenüberliegende Deckel mit der Kugelrolle sind jeweils mit einem O-Ring abgedichtet. Diese sind auf Wiederverwendbarkeit zu prüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Das gleiche gilt für die Alu-Dichtringe unter den Verschlussschrauben an den Längsseiten, hinter denen sich die beiden kurzen Federn verstecken.

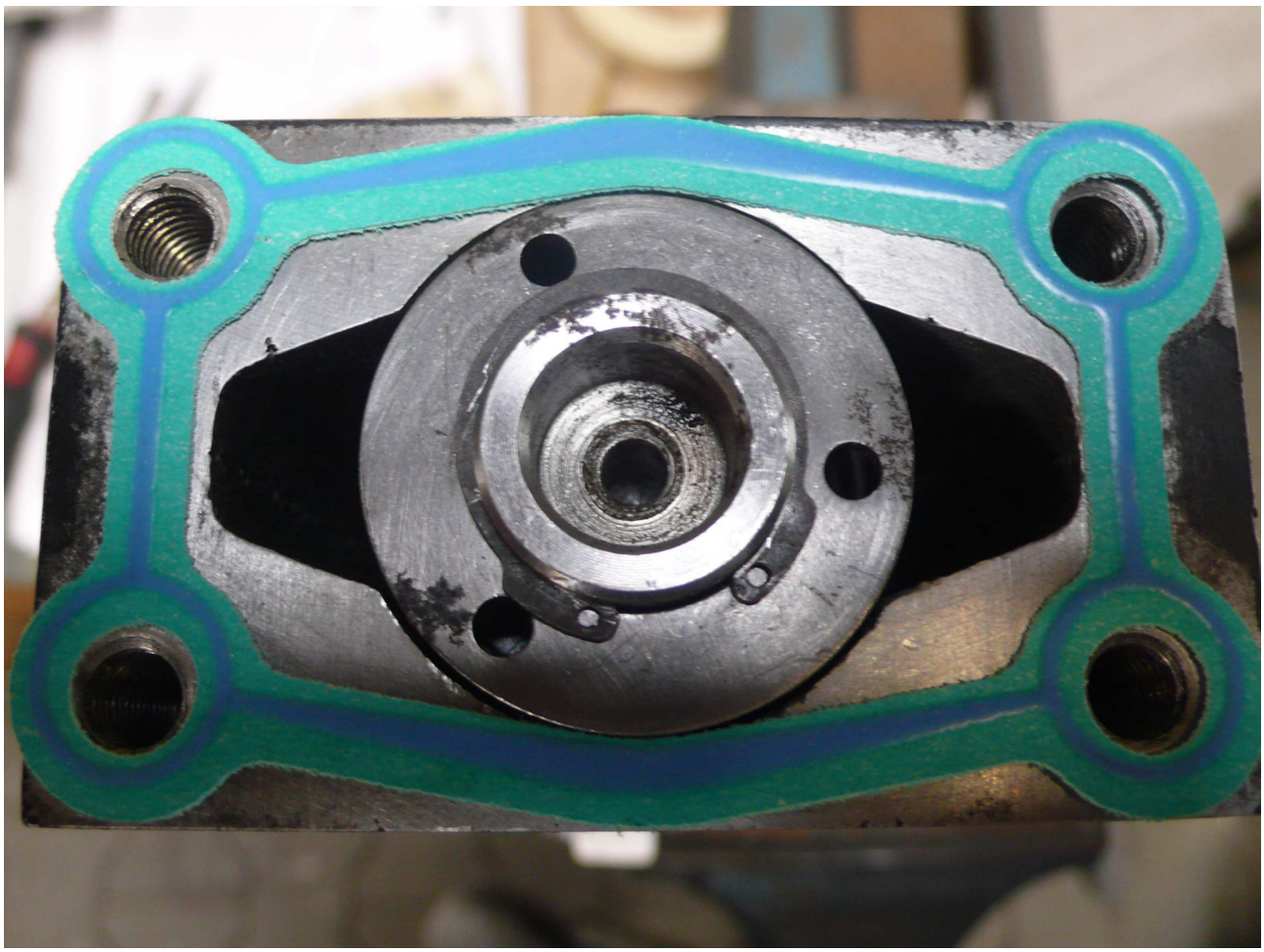


Bild 14: Dichtung Stirndeckel

3.3.2 Einbau Schaltgehäuse

Das fertig zusammengebaute Schaltgehäuse wird nun wieder auf das Schaltgetriebe aufgesetzt. Wer bei der Gelegenheit das Getriebeöl wechseln möchte, sollte dies vorher noch machen, da man ohne Schaltgehäuse das Öl sehr einfach von oben einfüllen kann. Sollten Druckluftleitungen am Schaltgehäuse verblieben sein, sind diese erst unter dem Aufbau/Zwischenrahmen einzuführen.
Vorbereitend wird auch hier die Dichtfläche von alten Dichtungsresten befreit und gereinigt. Dabei ist darauf zu achten, dass kein Dreck in das Getriebe fällt. Nun streicht man das Innere des Schaltgehäuses noch mit frischem Getriebeöl ein.

Die große, rechteckige Dichtung wird nun mit etwas Fett auf das Schalt- oder Getriebegehäuse „geklebt“. Alternativ kann auch hier mit Silikondichtstoff gearbeitet werden. Ich hatte allerdings Bedenken, dass dadurch die maßliche Zuordnung der Teile nicht mehr eindeutig stimmt. Andere haben aber diese Methode erfolgreich praktiziert. Beim anschließenden Aufsetzen des Schaltgehäuses müssen die drei mittig stehenden Mitnehmer durch ein wenig Rütteln in die getriebeseitigen Aufnahmen eingepasst werden. Dazu kann man auch an dem Schalthebel drehen.

Nun werden die zwei Schrauben 85 mm mit der Halteplatte für die Abstützstange mit 2-3 Umdrehungen eingepasst. Dabei ist noch einmal die exakte Lage der Dichtung zu prüfen. Dann die gegenüberliegenden Schrauben 75 mm einsetzen.

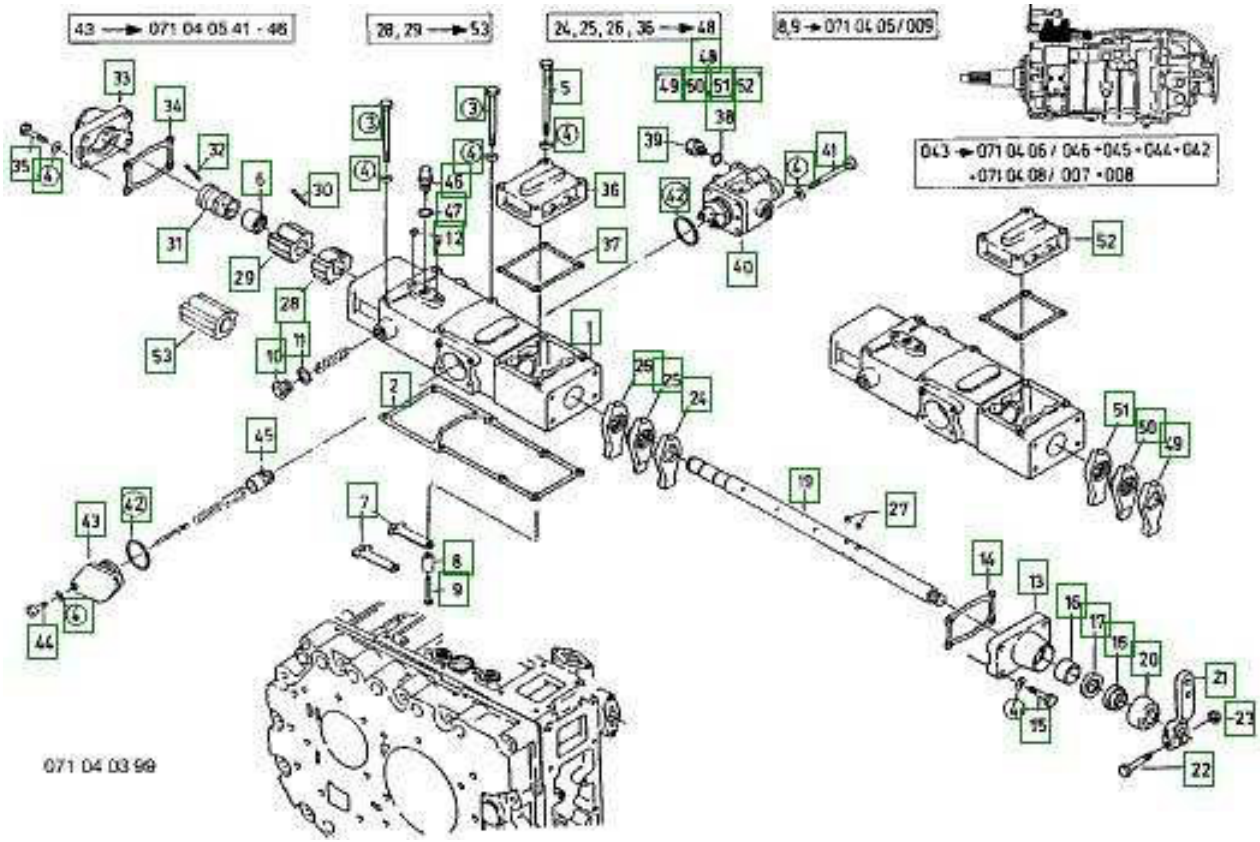
Jetzt kann das Rastgehäuse mit neuer Dichtung über den drei Mitnehmern aufgesetzt und mit Schrauben 100 mm versehen werden. Um ein Festfressen der Schrauben in Zukunft

zu vermeiden, können die ersten Gewindegänge mit Keramikpaste oder Anti-Seize dünn eingestrichen werden. Danach werden die acht Schrauben von innen nach außen zunächst leicht fest und in einer zweiten Runde mit ca. 20 Nm angezogen. Anschließend werden die Fernschaltstange und die Abstützstange montiert.
Nun werden noch die gelösten Druckluftleitungen mit je zwei neuen Kupferdichtringen 14 x 18 mm befestigt.

Zu guter Letzt werden zunächst probehalber bei stehendem Motor die Gänge durchgeschaltet. Das gleiche wird anschließend bei laufendem Motor und ausreichend Druckluft durchgeführt und anschließend eine Fahrprobe unternommen. Das Schaltverhalten wird sich nicht drastisch ändern. Es kann lediglich etwas strammer werden, je nachdem, ob die ausgetauschten Teile mehr oder weniger verschlissen waren.

3.4 Einstellen Schaltgestänge
Sollten bei der Revision auch die Kugelgelenke der Fernschaltstange und der Abstützstange erneuert worden sein, sind diese vermutlich einzustellen.
Diese Vorgänge sind im *Technischen Dienstbehelf Teil 5* ab Seite 5-071-27 beschrieben.

Anhang
Bild 15: ELDOS, Schaltgehäuse, Bild
Bild 16: ELDOS, Schaltgehäuse, Text
Bild 17: ELDOS, Schaltgehäuse2, Bild
Bild 18: ELDOS, Schaltgehäuse2, Text
Bild 19: ELDOS, Federpaket im Schaltgehäuse, Bild
Bild 20: ELDOS, Federpaket im Schaltgehäuse, Text



1	1892002208 66	1				SCHALTGEHAEUSE	
2	1892002208 67	1				DICHTUNG	
3	1900038004 67	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 931 -
4	1900039320 23	22				FEDERSCHEIBE	DIN 137 -B8-FST-A3C
5	1900038004 79	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 931 -M8X100-8.8-A2C
6	1288 270053	1				NADELHUELSE	
7	1892002208 69	2				RASTENHEBEL	
8	1892002208 70	4				ROHR	
9	1892002208 71	4				BOLZEN	
10	1991122213 91	2				VERSCHLUSSSCHRAUBE	
11	1900030980 20	2				DICHTRING	DIN 7603 -A18X22-CU
12	1880 221119	2				VERSCHLUSSDECKEL	
13	1892002208 73	1				SCHALTDECKEL	
14	1892002210 61	1				DICHTUNG	
15	1900038024 32	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M8X30-8.8-A2C
16	1991002208 23	1				LAGERBUECHSE	
17	1990122218 06	1				WELLENDICHTRING	
18	1990122212 18	1				ABSTREIFER	
19	1892002208 77	1				SCHALTWELLE	
20	1892002208 78	1				SCHUTZKAPPE	
21	1792002402 20	1				SCHALTHEBEL Z. SCHALTWELLE	
22	1900038025 36	1				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M10X40-10.9-A3C
23	1900038713 08	1				SECHSKANTMUTTER	DIN 934 -M10-10-A3C
24	1892002208 81	1				MITNEHMER	
25	1892002208 82	1				MITNEHMER	
26	1892002208 83	1				MITNEHMER	
27	1892002208 84	6				ROLLE	
28	1892002211 53	1				RASTENTEIL	
29	1892002211 53	1				RASTENTEIL	
30	1900039096 96	2				SPANNSTIFT	
31	1892002208 87	1				RASTENBUECHSE	
32	1900039096 31	1				SPANNSTIFT	DIN 1481 -6X30
33	1892002208 89	1				DECKEL	
34	1892002210 61	1				DICHTUNG	
35	1900038024 32	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M8X30-8.8-A2C
36	1892002208 91	1				RASTENDECKEL	
37	1892002210 59	1				DICHTUNG	
38	1900030980 12	1				DICHTRING	DIN 7603 -A12X15,5-CU
39	1991122211 49	1				DROSSELSCHRAUBE	
40	1991142207 94	1				SCHALTVENTIL	
41	1900038624 66	4				ZYLINDERSCHRAUBE	DIN 912 -M8X65-8.8-A2C
42	1880 221365	1				O-RING	
43	1892002208 93	1				EINSATZ	
44	1900038624 27	2				ZYLINDERSCHRAUBE	DIN 912 -M8X20-8.8-A2C
45	1991122219 45	1				KUGELROLLE	
46	1991002208 14	1				RIEGELANSCHLAG	
47	1900030980 17	1				DICHTRING	DIN 7603 -A16X22-CU
48	1892002219 74	1				RASTENDECKEL	
49	1892002210 90	1				MITNEHMER	
50	1892002210 89	1				MITNEHMER	
51	1892002210 88	1				MITNEHMER	
52	1892002212 09	1				RASTENDECKEL	
53	1892002211 53	1				RASTENTEIL	

Bild 15: ELDOS, SchaltgehäuseBild 16: ELDOS, Schaltgehäuse

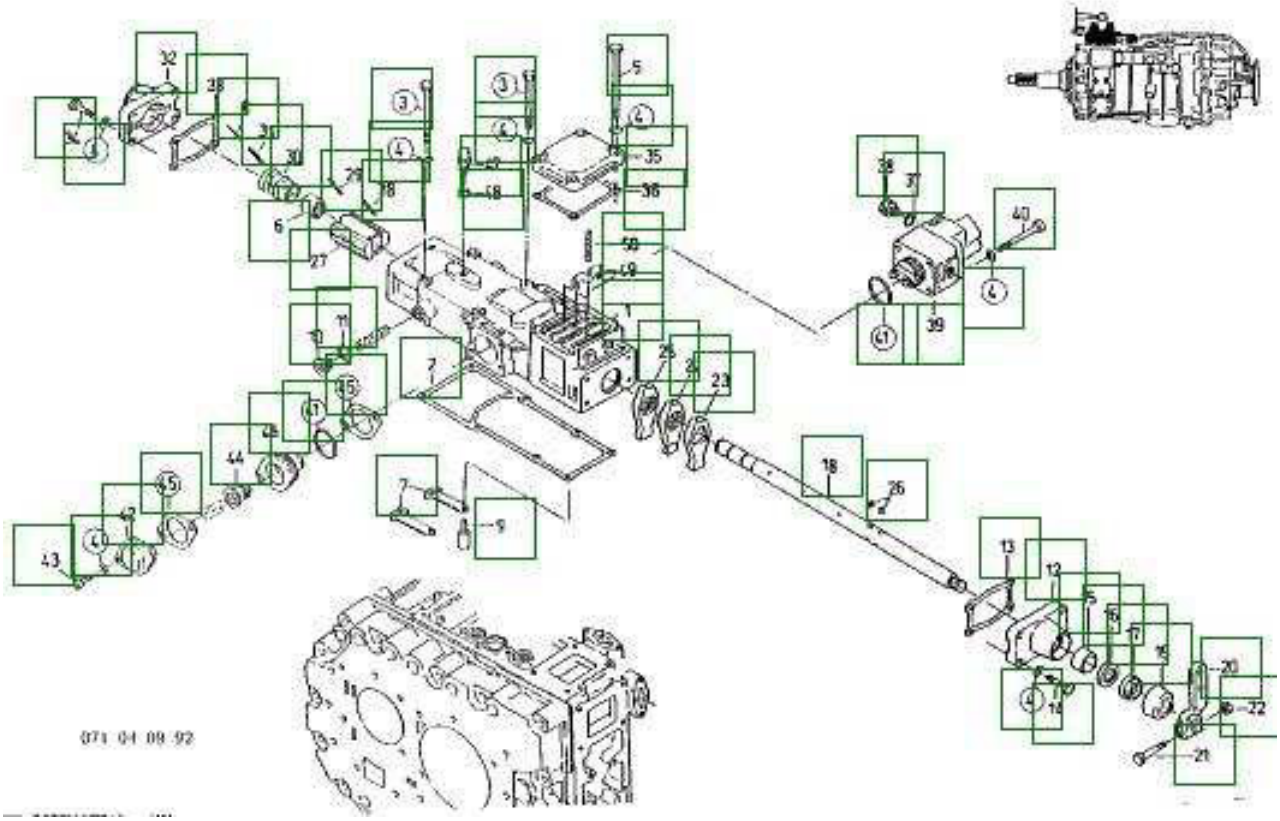


Bild 17: ELDOS, Schaltgehäuse2

Pos	Teilenummer	Stk	TR	TC	Anmerkung	Benennung	DIN/Fremd Nr.
1	199100221011	1				SCHALTGEHAEUSE	
2	189200221231	1				DICHTUNG	
3	190003800467	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 931 -
4	190003932023	22				FEDERSCHEIBE	DIN 137 -B8-FST-A3C
5	199100221012	4				SECHSKANTSCHRAUBE	
6	1288 270053	1				NADELHUELSE	
7	189200220869	2				RASTENHEBEL	
8	189200221904	1				SPANNSTIFT	
9	189200221937	4				BOLZEN	
10	199112221391	2				VERSCHLUSSSCHRAUBE	
11	190003098020	2				DICHTRING	DIN 7603 -A18X22-CU
12	189200220873	1				SCHALTDECKEL	
13	189200221061	1				DICHTUNG	
14	190003802432	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M8X30-8.8-A2C
15	199100220823	1				LAGERBUECHSE	
16	199012221806	1				WELLENDICHTRING	
17	199012221218	1				ABSTREIFER	
18	189200221925	1				SCHALTWELLE	
19	189200220878	1				SCHUTZKAPPE	
20	179200240220	1				SCHALTHEBEL Z. SCHALTWELLE	
21	190003802536	1				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M10X40-10.9-A3C
22	190003871308	1				SECHSKANTMUTTER	DIN 934 -M10-10-A3C
23	199100221018	1				MITNEHMER	
24	199100221014	1				MITNEHMER	
25	199100221015	1				MITNEHMER	
26	189200220884	6				ROLLE	
27	199100221016	1				RASTENTEIL	
28	190003909696	1				SPANNSTIFT	
29	199012221285	2				SPANNSTIFT	
30	189200221196	1				RASTENBUECHSE	
31	190003098138	1				DICHTRING	DIN 7603 -A38X44-AL
32	189200220889	1				DECKEL	
33	189200221061	1				DICHTUNG	
34	190003802432	4				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M8X30-8.8-A2C
35	199100221020	1				RASTENDECKEL	
36	189200221059	1				DICHTUNG	
37	190003098012	1				DICHTRING	DIN 7603 -A12X15,5-CU
38	189200221156	1				DROSSELSCHRAUBE	
39	199114220794	1				SCHALTVENTIL	
40	190003862466	4				ZYLINDERSCHRAUBE	DIN 912 -M8X65-8.8-A2C
41	1880 221365	2				O-RING	
42	199100221027	1				DECKEL	
43	190003802432	2				SECHSKANTSCHRAUBE	DIN 933 -M8X30-8.8-A2C
44	189200221157	1				KUGELROLLE	
45	189200221155	2				DICHTUNG	
46	189200221203	1				EINSATZ	
47	189200221198	1				RIEGELANSCHLAG	
48	190003098017	1				DICHTRING	DIN 7603 -A16X22-CU
49	199100221091	3				SCHALTRASTE	
50	199100221026	3				DRUCKFEDER	

Bild 18: ELDOS, Schaltgehäuse2

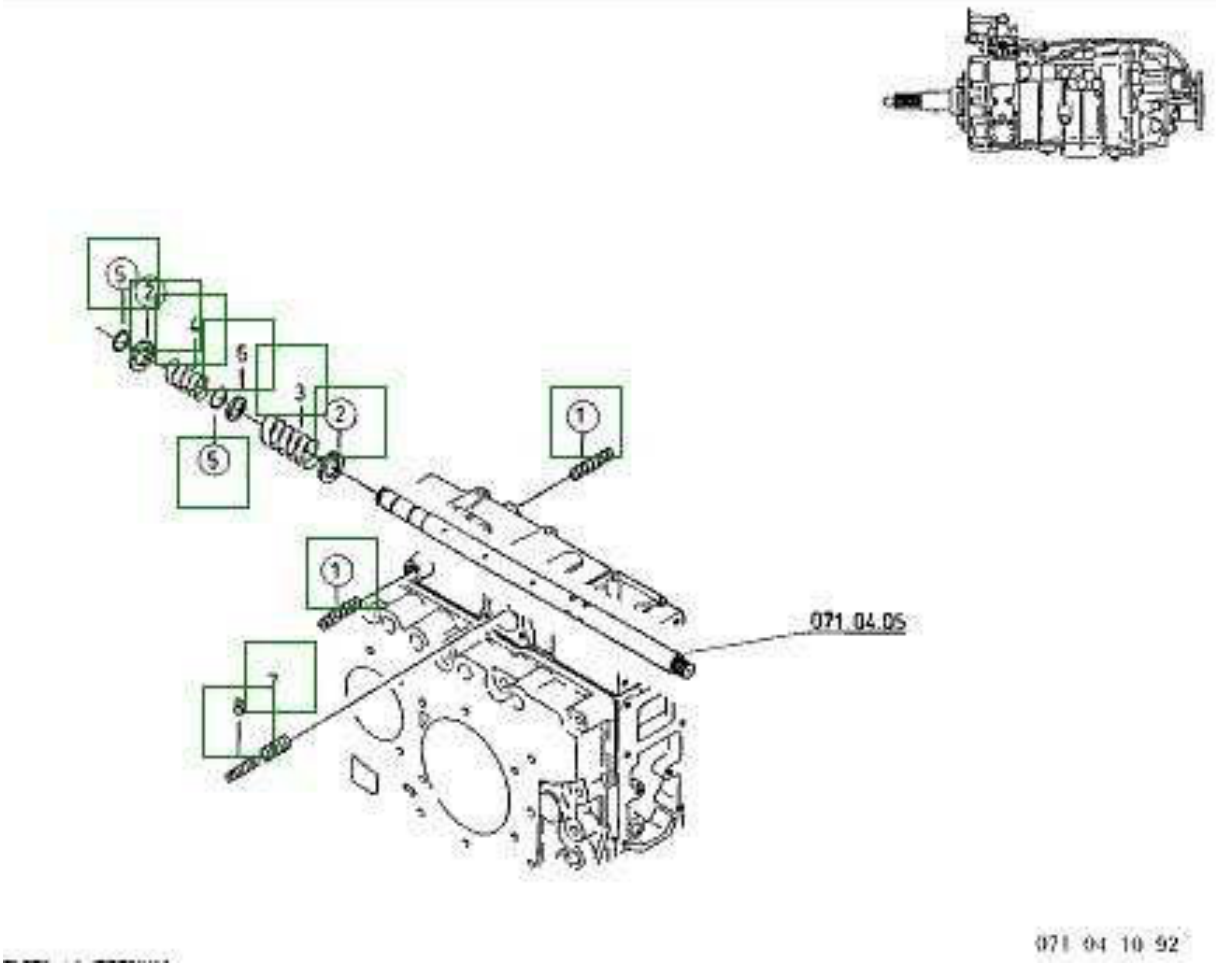


Bild 19: ELDOS, Federpaket im Schaltgehäuse

Pos	Teilenummer	Stk	TR	TC	Anmerkung	Benennung	DIN/Fremd Nr.
1	199112220752	2				DRUCKFEDER	
2	199112220817	2				SCHEIBE	
3	189200220859	1				DRUCKFEDER	
4	189200221001	1				DRUCKFEDER	
5	199100220785	2				SICHERUNGSRING S=24X 1,2 MM	
6	1880 221525	1				SCHEIBE	
7	189200221160	1				DRUCKFEDER	
8	199012221439	1				DRUCKFEDER	

Bild 20: ELDOS, Federpaket im Schaltgehäuse

© Tobias Wülfing
Version: 20160718-1
Bild 9 u. 10: © Günther Schumacher-Loose

1.3.4 Schaltgehäuse zerlegen und zusammenbauen

Arbeitsnummer: 071.02.09

ZERLEGEN:

1 Abschaltventil (35/1) abschrauben

Hinweis: Das Abschaltventil wird nicht zerlegt, da es nur als Baugruppe verfügbar ist.

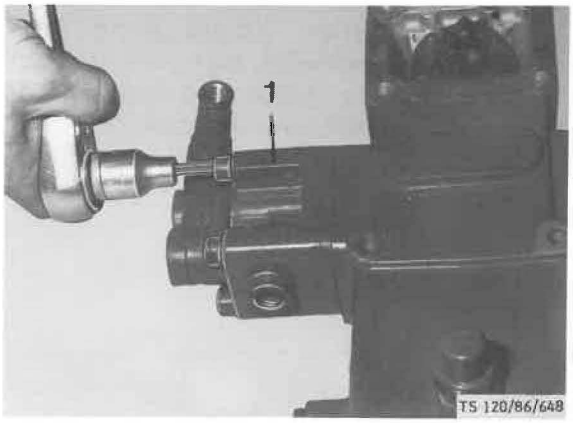


Abb. 35

2 Einsatz (36/1) abbauen und die drei Druckfedern mit der Kugelrolle entnehmen.

3 Riegelanschlag (36/2) lösen und mit Dichtring abnehmen.

4 Beide Verschlußschrauben (36/3) herausdrehen und Druckfedern entfernen.

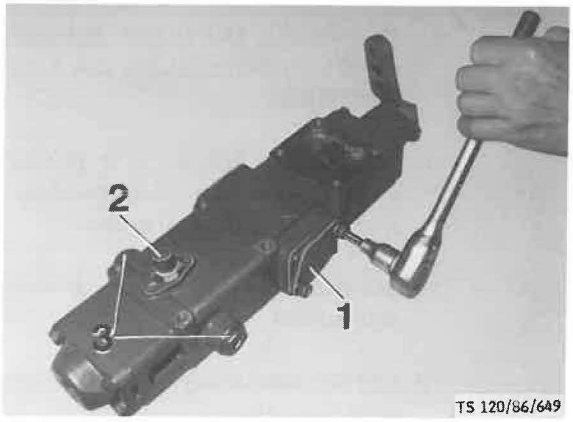


Abb. 36

5 Die vier Bolzen mit dem Rohr (37/1) herausziehen und gemeinsam mit dem Rastenhebel (37/2) entnehmen.

6 Schaltdeckel (37/3) abbauen.

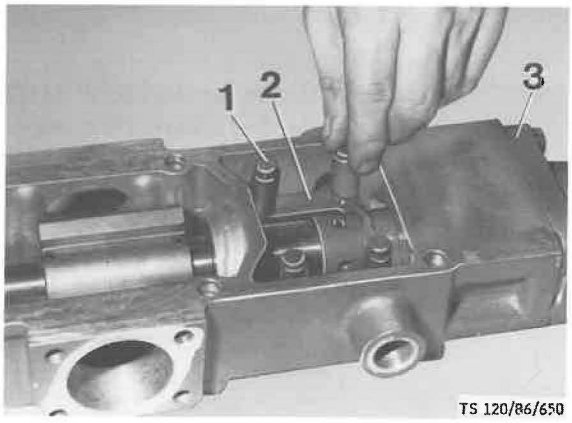


Abb. 37

7 Sicherungsring (38/1) aus der Nut der Schaltwelle ausfedern. Scheibe (38/2) und große Druckfeder (38/3) entfernen.

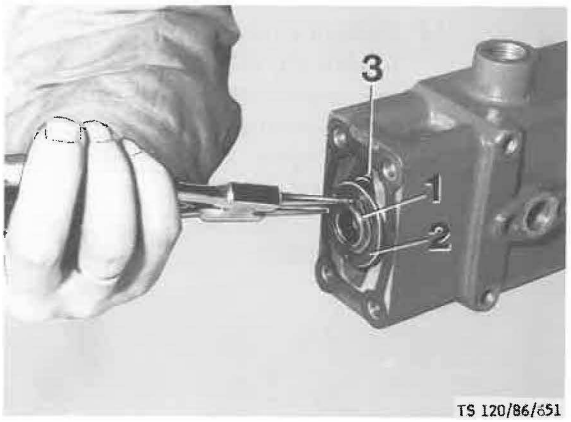


Abb. 38

8 Zweiten Sicherungsring (39/1) von der Schaltwelle ausfedern und Scheibe (39/2), Feder (39/3) und große Scheibe von der Schaltwelle abziehen.

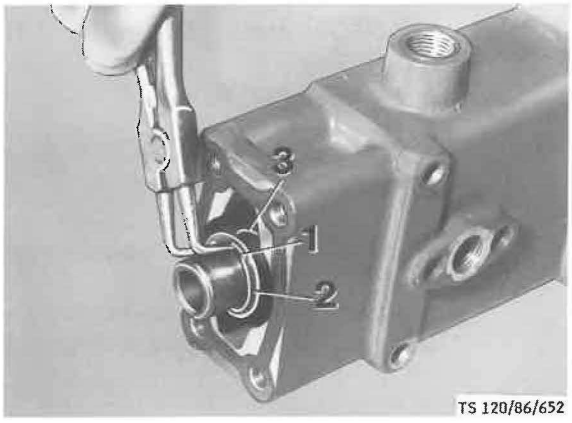


Abb. 39

9 Spannhülse (40/1) der Rastenbüchse durch die Gewindebohrung des Riegelanschlages austreiben.

10 Schaltwelle drehen und Spannhülsen (40/2) mit passendem Durchschlag durch die Bohrung (Pfeil) austreiben.

11 Schaltdeckel (40/3) am Schalteingang abschrauben.

12 Mitnehmer (40/4) in Neutralstellung bringen und Schaltwelle in Richtung Schalteingang herausziehen. Mitnehmer entnehmen.

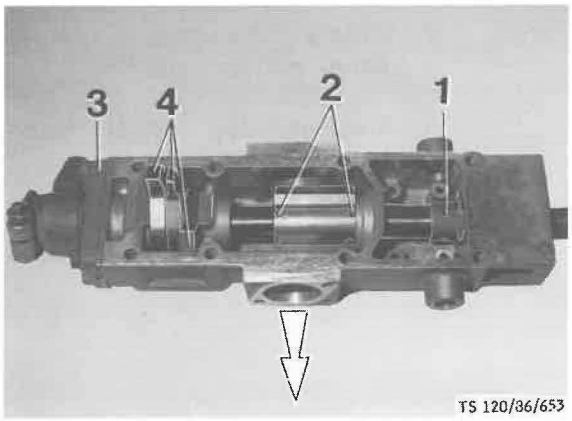


Abb. 40

Hinweis: Wenn erforderlich, kann der Schalthebel (41/1) mit Schutzkappe (41/2) nach dem Entfernen der Sechskantschraube abgenommen werden. Es empfiehlt sich, die radiale Stellung des Schalthebels zur Schaltwelle vorher zu kennzeichnen.

13 Zylinderrollen (41) aus der Schaltwelle entfernen und den Schaltdeckel von der Schaltwelle abziehen.

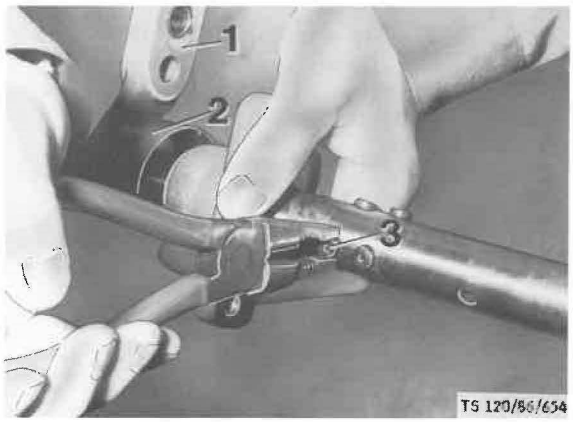


Abb. 41

14 Radialdichtring und Abstreifring, wenn erforderlich, mit dem Aufsatz ZF56137135 an der Lagerbüchse ansetzen und die Teile aus dem Schaltdeckel herauspressen. Bei einwandfreien Dichtringen und defektem Lager erfolgt der Ausbau auf gleiche Weise. Der Radialdichtring ist jedoch nicht wiederverwendbar.

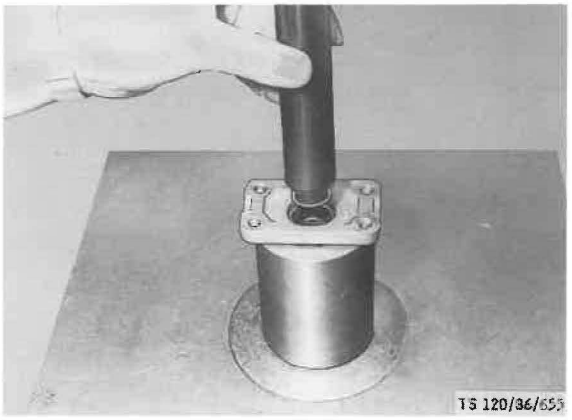


Abb. 42

15 Im Gehäuse verbliebene Nadellager, wenn erforderlich, mit dem Aufsatz ZF56137135 (43) heraustreiben.

16 Alle Teile auf Wiederverwendbarkeit prüfen. Dichtungen erneuern.

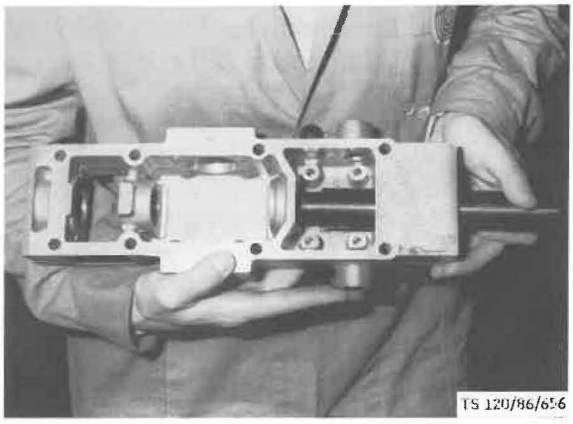


Abb. 43

ZUSAMMENBAUEN:

17 Nadellager in die entsprechende Lagerbohrung im Schaltungsgehäuse (43) mit dem Aufsatz ZF56237135 eintreiben. Dabei Aufsatz nur an der starken Bemantelung des Nadellagers ansetzen. Das Einbaumaß für das Nadellager, gemessen von der Anlagefläche am Schaltungsgehäuse bis Stirnseite Nadellager beträgt 2 $^{+0,5}$ mm (44).

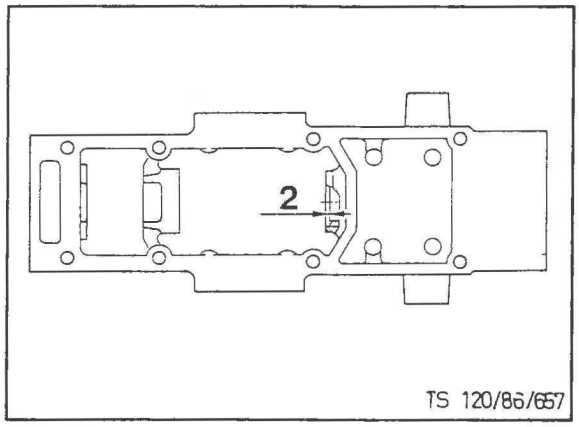


Abb. 44

18 Mit dem Aufsatz ZF56137135 die Lagerbüchse soweit in den Schaltdeckel eindrükken bzw. eintreiben, bis von Außenkante Schaltdeckel bis Stirnseite Lagerbüchse ein Maß von 17 mm erreicht ist (45).

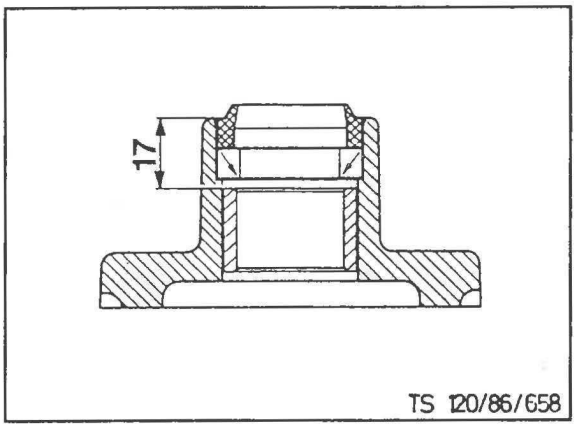


Abb. 45

19 Radialdichtring, mit der Dichtlippe zur Lagerbüchse zeigend, mit dem Aufsatz ZF56119916 (46/1) in den Schaltdeckel bis zur axialen Anlage eindrücken. Rückseite der Dichtlippe mit Wälzlagerfett auffüllen.

20 Abstreifring (46/2), mit der Dichtlippe nach oben zeigend, mit demselben Aufsatz in den Schaltdeckel einsetzen und Dichtlippe mit Wälzlagerfett bestreichen.

Hinweis: Radialdichtring und Abstreifring mit Stahlmantel, am äußeren Umfang mit Dichtmittel dünn bestreichen.

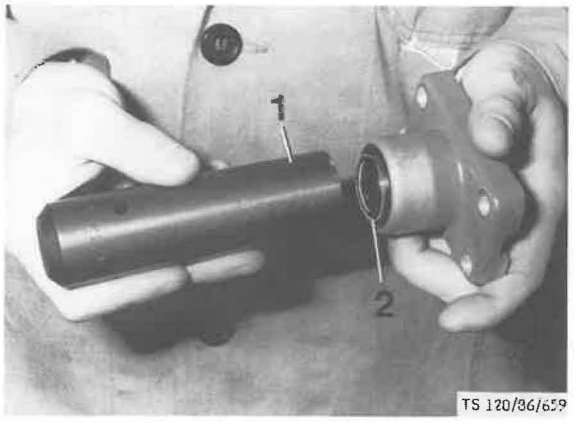


Abb. 46

21 Schaltwelle einfetten und vorsichtig in den Schaltdeckel (47) einführen.

Hinweis: Ist der Schalthebel (47/1) von der Schaltwelle (47/2) abgebaut, so ist zuerst die Schutzkappe (47/3) und dann der Schalthebel in der gekennzeichneten Stellung, bis zur axialen Anlage, auf die Kerbverzahnung zu streifen. Klemmschraube einsetzen, Sechskantmutter mit Federscheibe aufschrauben und mit 49 Nm anziehen.

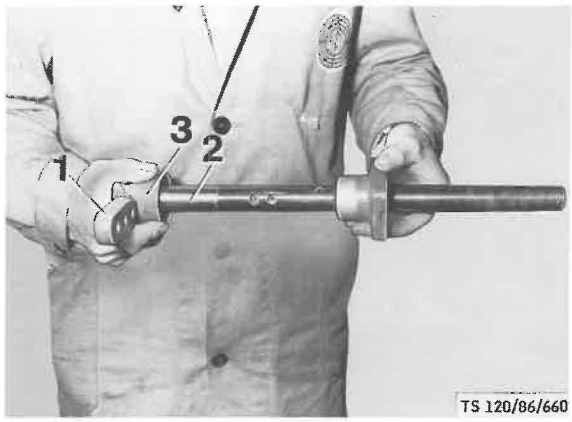


Abb. 47

Ist der Schalthebel oder die Schaltwelle erneuert oder nicht gekennzeichnet worden, so wird der Schalthebel erst nach vollständigem Zusammenbau des Schaltgehäuses auf die Schaltwelle montiert. Der Schalthebel wird von der senkrechten der Schaltwellenachse um 12° nach hinten verdreht auf die Schaltwelle aufgesetzt (48).

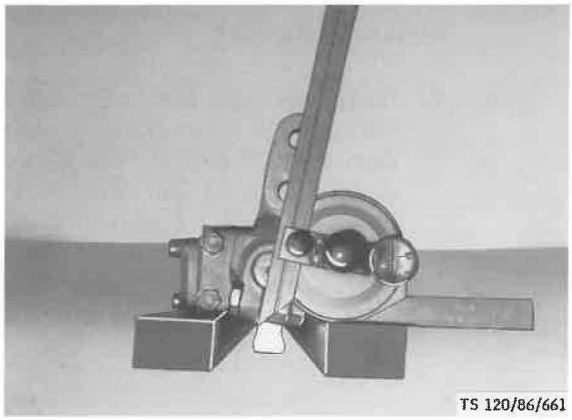


Abb. 48

22 Zylinderrollen mit Wälzlagerfett in die Bohrungen der Schaltwelle einsetzen.

23 Die drei Mitnehmer gemeinsam in das Schaltgehäuse einsetzen. Dabei wird darauf geachtet, daß die Mitnehmer gemäß Abb. 49 zusammengesetzt sind.

Abb. 49

24 Die eingesetzten Mitnehmer (50/1) in Einbaulage halten und die Schaltwelle durch die Mitnehmer schieben, bis ihr Ende etwas über den 2. Gehäusesteg (50/2) hinaussteht. Schmales Rastensegment (50/3) und breites Rastensegment (50/4) auf die Schaltwelle aufschieben.

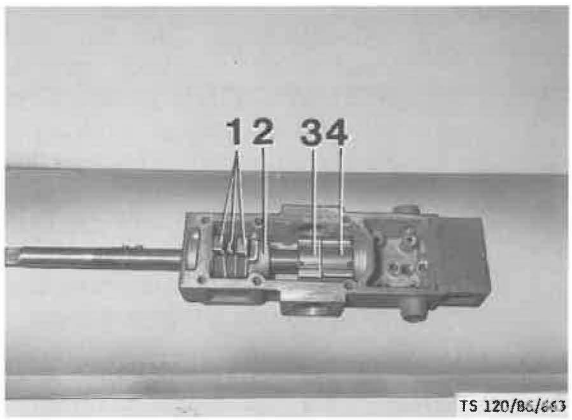


Abb. 50

Hinweis: Die Rastensegmente sind seitenrichtig auf der Schaltwelle, wenn die Ausfräsung (51/1) zu der Bohrung (51/2) für das Abschaltventil zeigt.

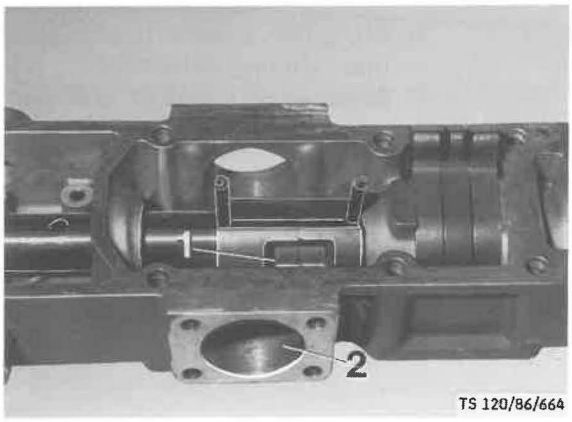


Abb. 51

25 Die Schaltwelle durch das Rollenlager im Gehäusesteg (52/1) schieben. Dann die Rastenbüchse (52/2) mit dem Bund von der Schaltwelle wegzeigend, auf die Schaltwelle schieben.

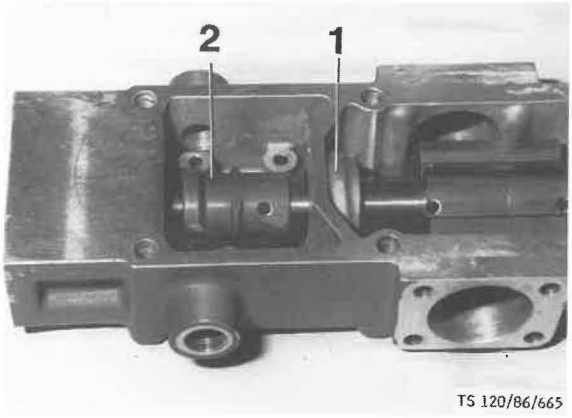


Abb. 52

26 Schaltwelle einschieben, bis die 6 Zylinderrollen in die senkrecht stehenden Mitnehmer (53/1) eingreifen. Die Schaltwelle muß sich dabei in radial richtiger Stellung befinden, das heißt, der Schalthebel (53/2) zeigt zur Oberseite des Schaltungsgehäuses (53).

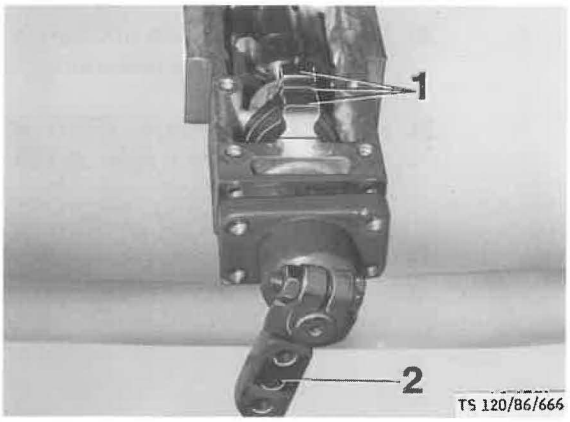


Abb. 53

Hinweis: Die radial richtige Stellung beim Einbau der Schaltwelle ohne Schalthebel ist gegeben, wenn die Bohrungen für die Spannstifte der Rastersegmente in der Schaltwelle 40° der senkrecht stehenden Mitnehmer, vom Schalteingang gesehen, sich befinden (54).

27 Rastensegmente und Rastenbüchse mit Spannhülsen sichern.

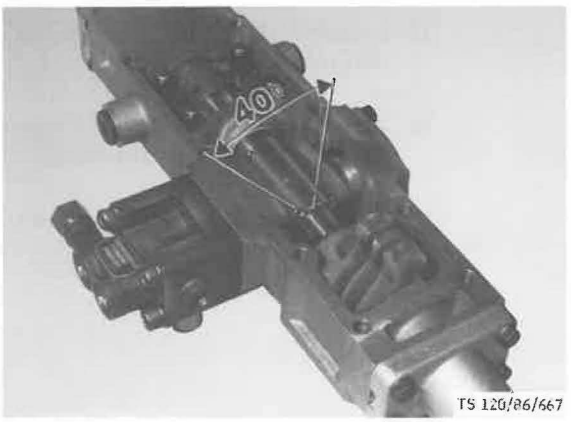


Abb. 54

28 Die große Scheibe (55/1), Druckfeder (55/2) und kleine Haltescheibe (55/3) auf die Schaltwelle schieben und den Sicherungsring in die Nut (55/4) einfedern.

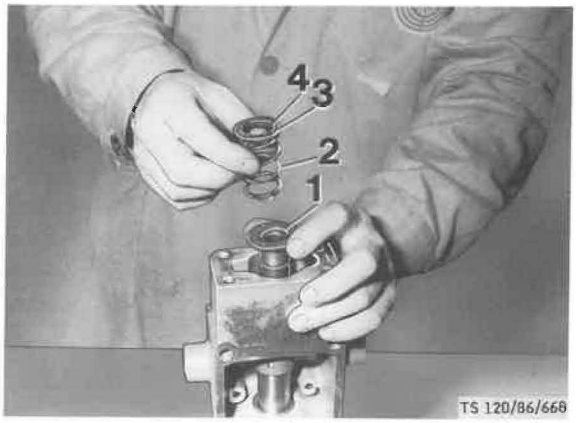


Abb. 55

29 Die große Druckfeder (56/1) über die kleine schieben und die große Haltescheibe (56/2) so weit auf die Schaltwelle aufschieben, daß der Sicherungsring (56/3) in die Nut eingefedert werden kann.

Abb. 56

30 Beide Schaltdeckeln mit den Dichtungen an das Schaltgehäuse anbauen.

31 Beide Rastenhebeln (57/1) einlegen und Bolzen (57/2) mit Rohr (57/3) in die Bohrungen einführen.

32 An beiden Seiten die Druckfeder (57/4) in die Bohrung einlegen und Verschlußschraube (57/5) mit Dichtring einschrauben.

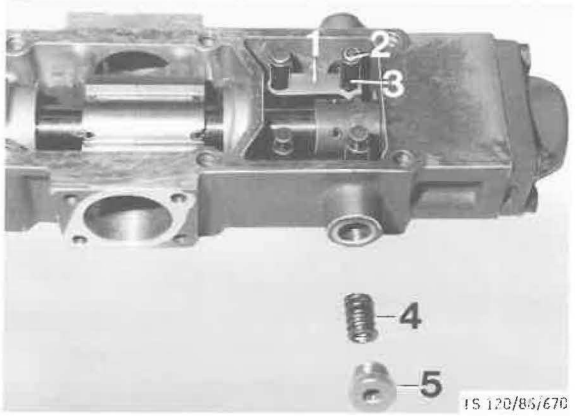


Abb. 57

33 Einsatz (58/1) mit Kugelrollen, Federn und neuem O-Ring anbauen.

34 Abschaltventil (58/2) mit neuem O-Ring auf das Schaltgehäuse montieren.

35 Riegelanschlag (58/3) mit neuem Dichtring einschrauben.

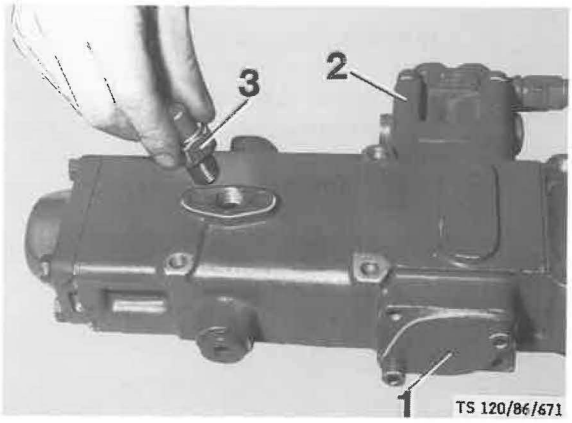


Abb. 58