

REPARATURHANDBUCH

für

Steyr Lastkraftwagen

Typen

680M und 680M3

2. AUFLAGE (1980)



**Steyr-Daimler-Puch
Aktiengesellschaft**

**Steyr - Wien - Graz
Österreich**

T-TS 57/80 d

VORWORT

Dieses Reparaturhandbuch soll Ihnen als Richtlinie zur fachgerechten Instandsetzung der geländegängigen Lastkraftwagen Typ STEYR 680 M und 680 M3 dienen.

Da das vorliegende Handbuch nicht alle vorkommenden Teilinstandsetzungsarbeiten im einzelnen erfassen kann, erfolgt die Beschreibung im Rahmen von Gesamtoperationen, aus denen sich Teilarbeiten ableiten lassen.

HINWEISE

1. Die innerhalb des Textes, in Klammer angeführten Zahlen weisen auf die im Kapitel vorkommende Abbildung hin. (z. B.: (22/4) bedeutet, daß der genannte Teil auf Bild 22 unter Position 4 abgebildet ist).
2. Sämtliche Maße sind in Millimeter (mm) angegeben, sofern keine andere Maßeinheit angeführt ist.
3. Der Begriff Verschleißgrenze ist in seiner Anwendung so zu verstehen, daß Teile, welche sich dem angegebenen Wert nähern oder ihn erreichen, bei der Überholung nicht mehr eingebaut werden sollen.
4. Angeführte Anzugsdrehmomente von Schrauben und Muttern verstehen sich bei geöltem Gewinde.

STEYR-DAIMLER-PUCH
AKTIENGESELLSCHAFT
KUNDENDIENST

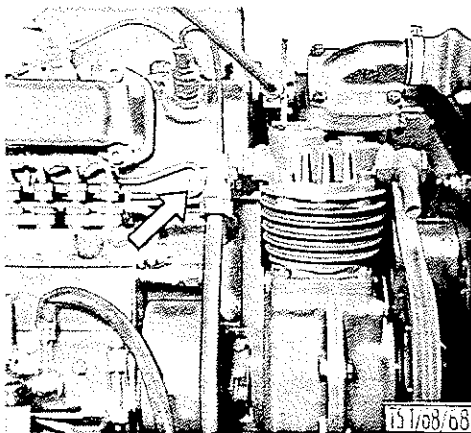
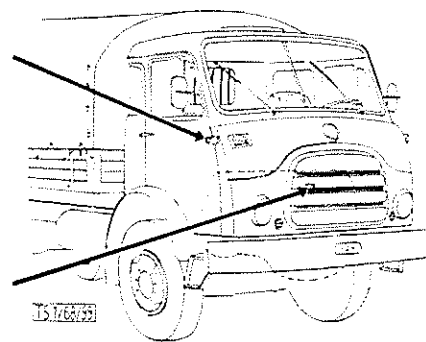


Stichwortverzeichnis

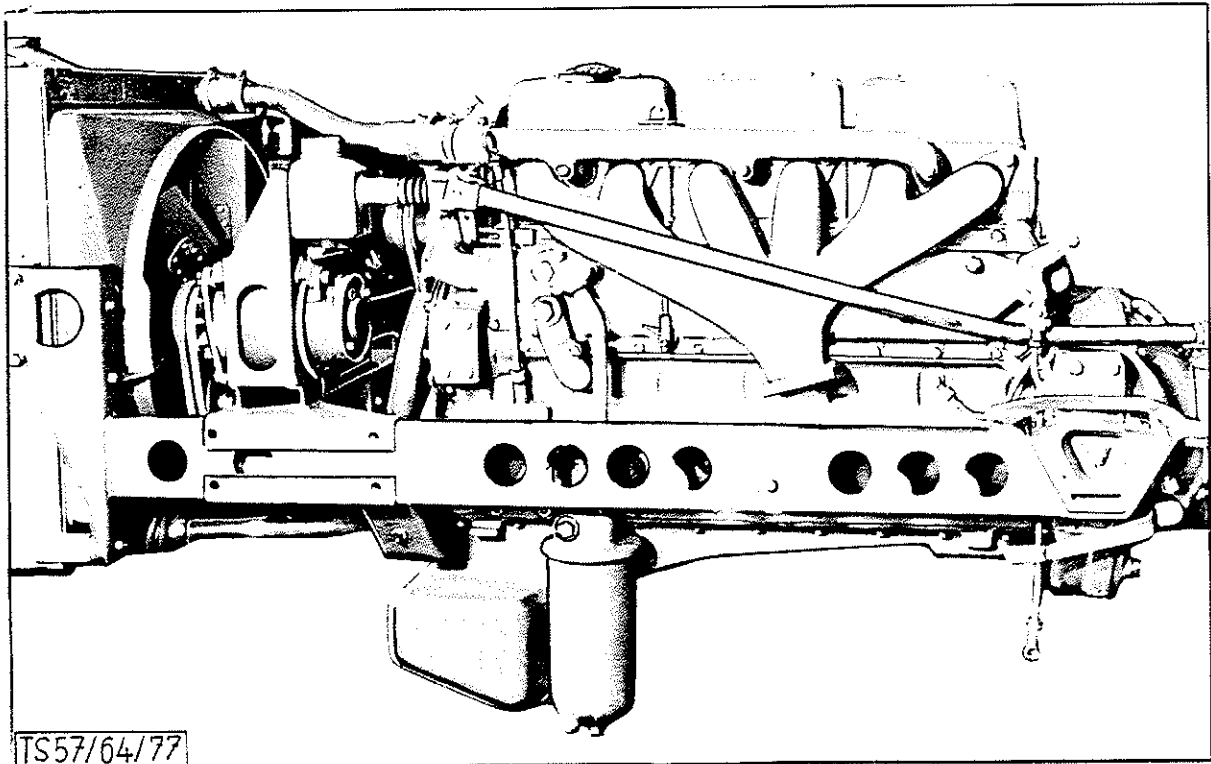
	Seite		Seite
Vorwort	1	HINTERACHSE 680 M3	
Stichwortverzeichnis	3	Hinterradnabe	3
MOTOR		Hinterradnabe einstellen	5
Technische Daten	8	Zerlegen des Hinterachsgetriebes	8
<u>Zylinderkopf</u>	11	Rollwiderstand der Kegelrollenlager prüfen	14
Ventil einstellen	12	Zusammenbau des Hinterachsgetriebes	14
Maulbrenner (WD 609er)	13	Einstellen des Kegeltriebes	18
Ventilführung	14	Federaufhängung	23
Ventilsitze	17	HINTERACHSE 680 M	
Ventilrückstand	17	Hinterachsbrücke Aus- u. Einbau	1
Kompressionsdruck	18	Hinterradlagerung	3
<u>Kolben und Zylinder</u>	19	Hinterachsgehäuse ausbauen	8
Kolbenringe	21	Hinterachse montieren	11
Zylinderbüchse	24	Einbauen des Hinterachsgehäuses in die Hinterachsbrücke	15
Büchsenunterstand	25	BREMSEN	
Kurbelwelle	26	<u>Druckluftanlage</u>	2
Pleuelstange	32	<u>Hydraulische Anlage</u>	12
Hauptlagerdeckel	33	<u>Radbremsen</u>	23
<u>Steuerung</u>	35	<u>Einstellen der Bremsen</u>	27
Steuerräder	36	Fußbremse	27
Luftpresser	40	Handbremse	28
<u>Motorschmiierung</u>	42	Standprobe	29
Ölpumpe	43	Bremsprüfung	30
Ölfilter	47	Motorbremse	31
<u>Kühlanlage</u>	48	HYDROLENKUNG	
Wasserpumpe	49	Hydraulische Lenkbegrenzung	6
Lüfterlagerung	51	Einstellen der hydr. Lenkbegrenzung	11
<u>Kupplung</u>	56	Prüfen der Lenkungsfunktion	15
Kupplung einstellen	58	EATON - Hochdruckpumpe	17
Kupplungsdruckplatte	59	Instandsetzen der Pumpe	18
Schwungrad	60	Beseitigung von Störungen	19
Kupplungsscheibe	61	VORDERACHSE	
Kupplungsbelag	62	Vorderradlagerung	4
Hydraulische Kupplungsbetätigung	63	Achsschenkel	6
<u>Kraftstoffförderanlage</u>	68	Vorderachstrieb	10
<u>Einspritzanlage</u>	72	Einstellen der Vorderachsanschlüge	11
Einspritzpumpe einstellen	76	Ausgleichgetriebe	12
Fahrhebelgestänge einstellen	77	Einbau des Antriebskegelrades	17
<u>Einspritzdüsen</u>		Einstellen des Kegeltriebes	19
Düsenöffnungsdruck		Instandsetzungsarbeiten an der Vorderachse	21
Turbolader	83	ELEKTRISCHE ANLAGE	
GETRIEBE		Schaltplan	1-3
Technische Daten	1	Batterie	4
Getriebe zerlegen	2	Anlasser	6
Getriebe zusammenbauen	5	Lichtmaschine	9
Hauptwelle vormontieren	5	Drehstromgenerator	8
Schaltstangenträger	8	Reglerschalter	13
VERTEILERGETRIEBE		Scheinwerfer	10
Technische Daten	1	SCHMIERUNG	
Verteilergetriebe zerlegen	2	WERKZEUG	
Verteilergetriebe zusammenbauen	8	ANHANG	
Verteilergetriebebeschaltung einstellen	9	Technische Daten (Zusammenstellung)	1
GELENKWELLE		Anzugsdrehmomente	
		Vorspannung der Kegelrollenlager	



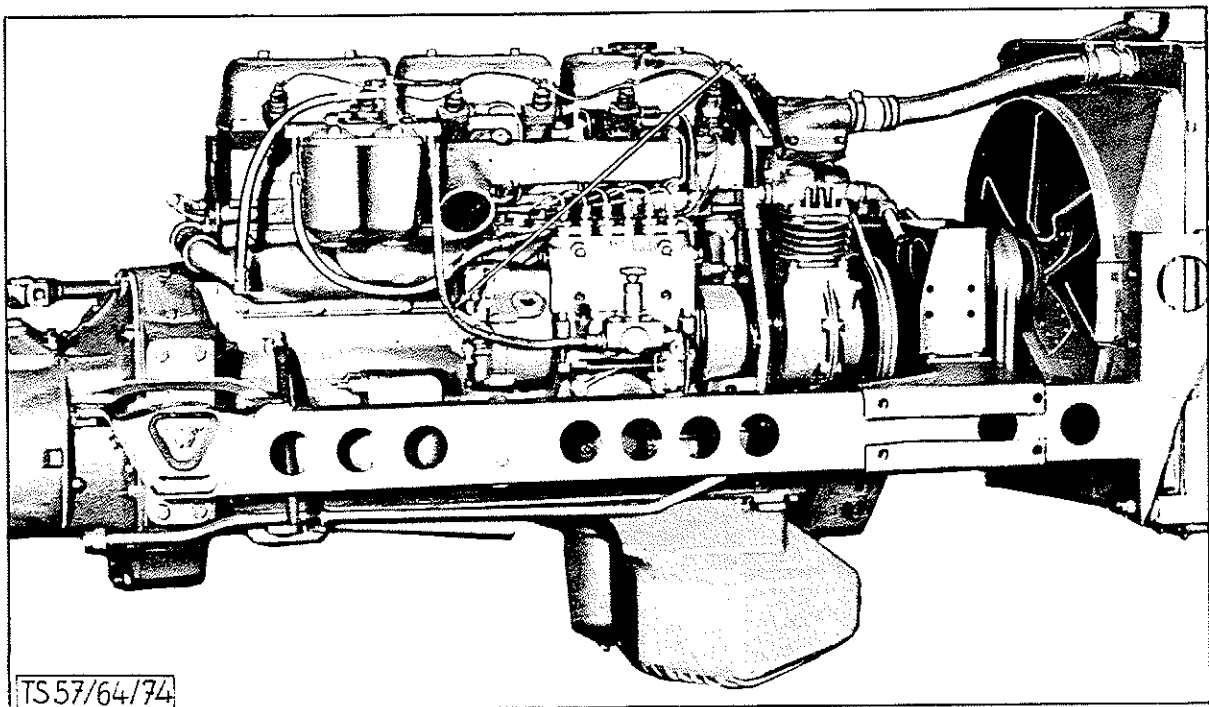
FAHRGESTELLNUMMER
CHASSIS NUMBER



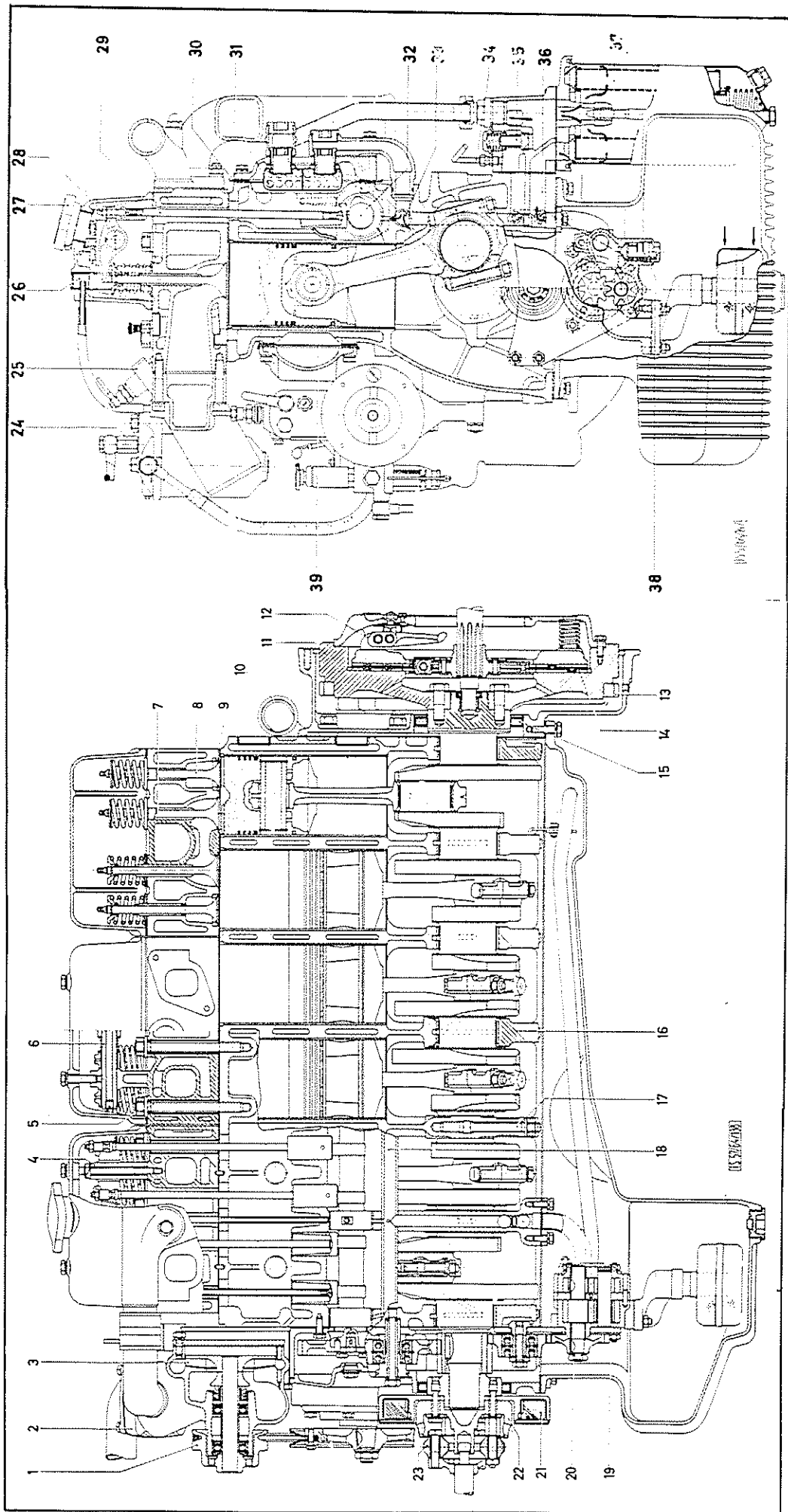
MOTORNUMMER
ENGINE NUMBER



Motor von links mit Einbauschlitten



Motor von rechts mit Einbauschlitten



Motor (680 M)

Baumuster	Steyr Diesel WD 609 r oder WD 610.23/24
Arbeitsverfahren	Viertakt-Diesel: WD 609 r (Vorkammer) WD 610.23/24 (Direkteinspritzung)
Höchstleistung	120 PS (DIN) bei 2800 U/min
Max. Drehmoment	37 mkg bei 1800 U/min
Zylinderzahl und Anordnung	6 Zylinder in Reihe stehend
Zylinderbauart	Motorgehäuse mit eingesetzten trockenen Zylinderbüchsen
Bohrung	105 mm
Hub	115 mm
Hubraum	5975 cm ³
Verdichtungsverhältnis	19,5 : 1 (WD 609 ER) 17,0 : 1 (610.71)
Zündfolge	1-5-3-6-2-4

Hauptlager	7 Zweistoff-Gleitlager
Pleuellager	Zweistoff-Gleitlager

Ventilanordnung	Hängend, durch Kipphebel und Stößelstangen betätigt.
Ventilspiel	0,2 mm für Einlaß) 0,35 mm für Auslaß) bei kaltem Motor
Ventilzeiten	WD 609 r WD 610.23/24 E öffnet 9° vor OT E öffnet 4° nach OT) gemessen E schließt 27° nach UT E schließt 26° nach UT) bei A öffnet 27° vor UT A öffnet 44° vor UT) 1 mm A schließt 9° nach OT A schließt 5° vor OT) Ventilspiel

<u>Schmierung</u>	Druck-Umlaufschmierung durch Doppelzahnradpumpe. eine Pumpe fördert das Öl aus dem hinteren Teil der Öwanne in das Ösammelbecken Röhrenkühler als Wärmetauscher
Ölkühler	
Ölreinigung	Durch groß dimensioniertes Feinfilter im Hauptstrom
Öldruck	mindestens 0,5 atü im Leerlauf und bei warmem Motor

Einspritzanlage WD 609 r

Einspritzpumpe	F & M Reihpumpe
Einspritzdüse	F & M D1Z 1 001
Einspritzdruck	130 ⁺⁵ atü (nach 3000 km 120 ⁺¹⁰ atü)
Förderbeginn	160 ⁺¹⁰ vor OT

Einspritzanlage WD 610.23/24

Einspritzpumpe	F & M Reihpumpe
Einspritzdüse	F & M D1 LMK 150/24
Einspritzdruck	220 ⁺⁵ atü
Förderbeginn	260 ⁺¹⁰ vor OT

Motor (680M3)

Technische Daten

Baumuster
Arbeitsverfahren

Höchstleistung
Max. Drehmoment
Arbeitsverfahren
Zylinderzahl und Anordnung
Zylinderbauart
Bohrung
Hub
Hubraum
Verdichtungsverhältnis
Zündfolge

Steyr Diesel WD 609 ER oder WD 610. 71
Viertakt-Diesel mit Aufladung:
WD 609ER. Vorkammer. WD 610. 71. Direkteinspritzung
150 PS (DIN) bei 2800 U/min
43, 5 mkg bei 1900 U/min
Viertakt Diesel mit Aufladung (Vorkammer bzw. Direkteinspritzung)
6 Zylinder in Reihe stehend
Motorgehäuse mit eingesetzten trockenen Zylinderbüchsen
105 mm
115 mm
5975 cm³
19, 5 : 1 (WD 609 ER) 17, 0 : 1 (610. 71)
1-5-3-6-2-4-

Hauptlager
Pleuellager

7 Zweistoff-Gleitlager
Zweistoff-Gleitlager

Ventilanordnung
Ventilspiel

Hängend, durch Kipphebel und Stoßstangen betätigt.
0, 2 mm für Einlaß)
0, 35 mm für Auslaß) bei kaltem Motor

Ventilzeiten

WD 609er	WD 610. 71	
E öffnet 9° vor OT	E öffnet 4° nach OT	gemessen
E schließt 27° nach OT	E schließt 26° nach UT	bei
A öffnet 27° vor UT	A öffnet 44° vor UT	1 mm
A schließt 9° nach OT	A schließt 5° vor OT	Ventilspiel

Schmierung

Ölkühler
Ölreinigung
Öldruck

Druck-Umlaufschmierung durch Doppelzahnradpumpe,
eine Pumpe fördert das Öl aus dem hinteren Teil der
Ölwanne in das Ölsammelbecken
Röhrenkühler als Wärmetauscher
Durch groß dimensioniertes Feinfilter im Hauptstrom
mindestens 1 atü im Leerlauf und bei warmem Motor

Einspritzanlage WD 609 ER

Einspritzpumpe
Einspritzdüse
Einspritzdruck
Förderbeginn

F&M P26TS-4a 68B II RVO
F&M D1Z 1 001
160+10 atü x)
160+1° vor OT

Einspritzanlage WD 610. 71

Einspritzpumpe
Einspritzdüse
Einspritzdruck
Förderbeginn

F&M P26TS-4s 71B II RVO
F&M D1LMK 150/24
220+5 atü
660+1° vor OT

x) Nach 3000 Fahrkilometer Einspritzdruck mit 160 atü korrigieren

BILD 5: Motor Einbau, 1. Phase

Motorausbau

Schutzgitter - Stoßstange - Kühlermaske und Motorhaube abmontieren. Batterie-Minus-kabel. Anschlüsse an Lichtmaschine, Geber zum elektrischen Kühlwasserfernthermometer, Öldruckschalter und Anfasser abklemmen. Kraftstoffleitungen, Druckluftleitungen, Gasgestänge, Auspuffbremsgestänge, Ansaug- und Auspuffrohrverbindung lösen. Gelenkwelle am Getriebe und Getriebebeschaltung abmontieren. Bei der hydr. Kupplungs-betätigung den Zulauf beim Nehmerzylinder lösen und Flüssigkeit in einem reinen Behälter auffangen. Hilfsrahmen losschrauben (18 Schrauben) und Hilfsrahmen mit Motor soweit herausziehen, bis er mittels Kette und Kran beim ersten Aufhängepunkt (Bild 6) eingehakt und unterstützt werden kann. Motor gerade soweit herausziehen, bis man die Aufhängevorrichtung (Bild 7) in die vordere und hintere Aufhängelasche anschrauben kann (Bild 5). Nun den Motor ganz herausziehen, den Hilfsrahmen abschrauben und den Motor in den Montagewagen einhängen.

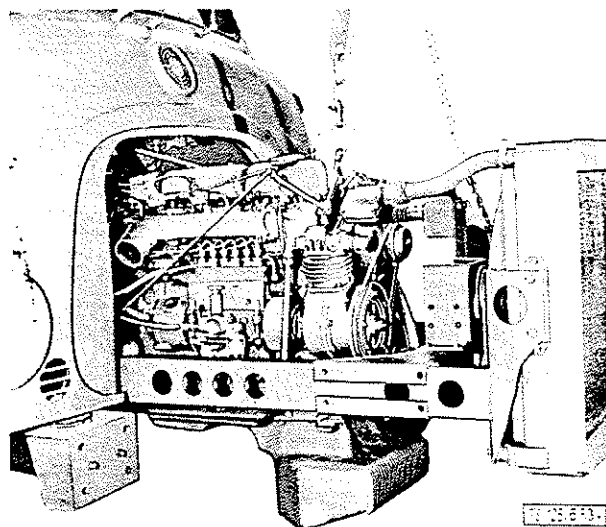
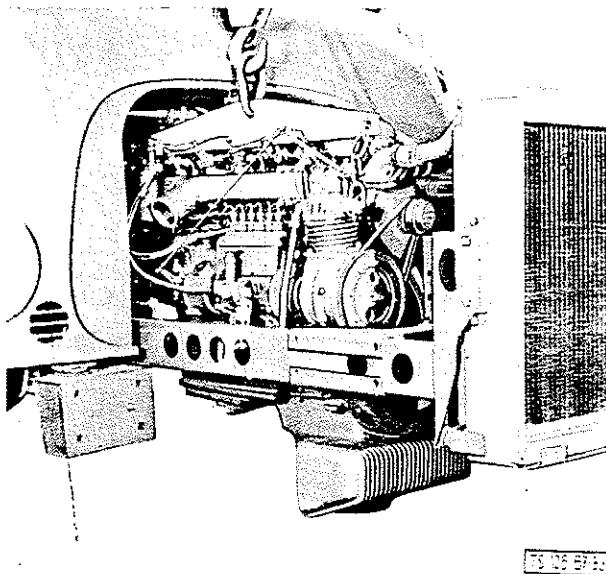
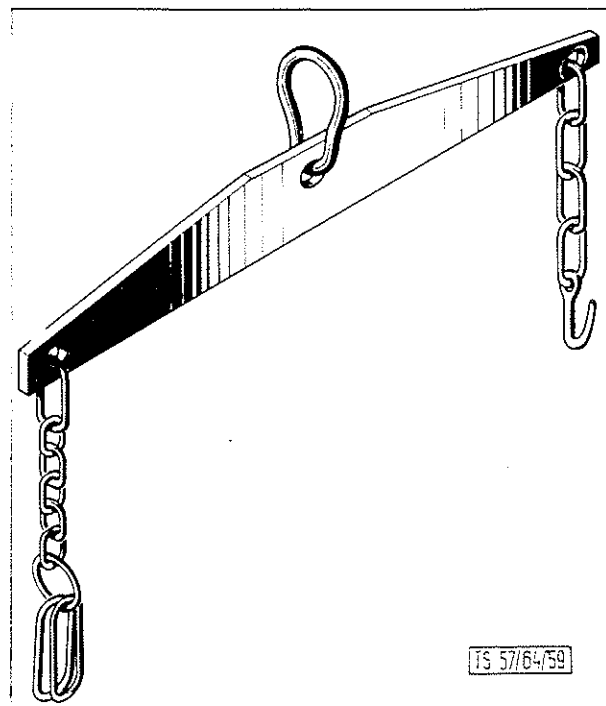


BILD 6: Motor Einbau, 2. Phase

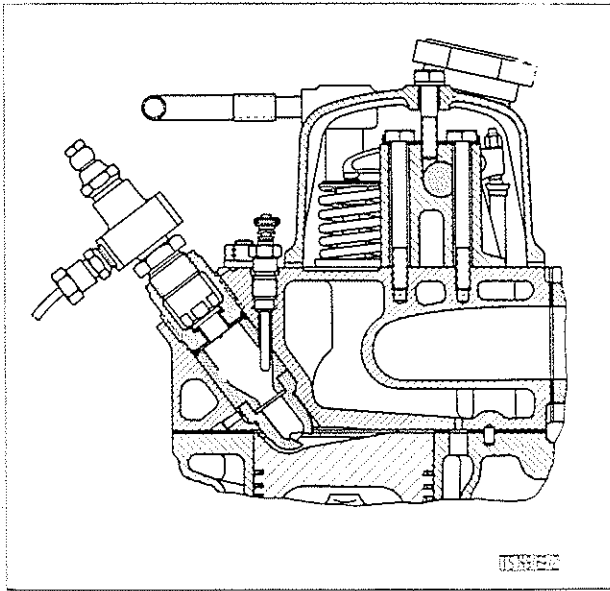
Motoreinbau

Aufhängevorrichtung (Bild 7) so kurz wie möglich an die vordere und hintere Aufhängelasche anschrauben, in den Kran einhängen und Motor samt Schlitten so weit es geht in den Rahmen einführen (Bild 5). Aufhängevorrichtung lockern und abschrauben. Kran in die vordere Aufhängelasche einhängen und Motor ganz in den Rahmen hineinschieben (Bild 6). Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Beschädigte Gummischläuche, Blechsicherungen und Splinte sind zu erneuern. Nach dem Anschluß der Leitungen ist die Kraftstoffanlage sowie die hydraulische Kupplungsbetätigung zu entlüften.

BILD 7: Motor Hebevorrichtung



Zylinderkopf



Zylinderkopf ausbauen

Den Zylinderkopf erst nach dem Erkalten des Motors demontieren!

Zylinderkopfdeckel, Ansaug- u. Auspuffkrümmer, sowie Kipphebelstraße abnehmen.

Die Zylinderkopfmuttern kreuzweise und in entgegengesetzter Anzieh-Reihenfolge lösen.

Düsenhalter vor dem Abheben des Zylinderkopfes ausbauen um die Beschädigung des Düsenelementes beim Auflegen zu verhindern.

BILD 9: Zylinderkopf (WD 609 r und 609 er)

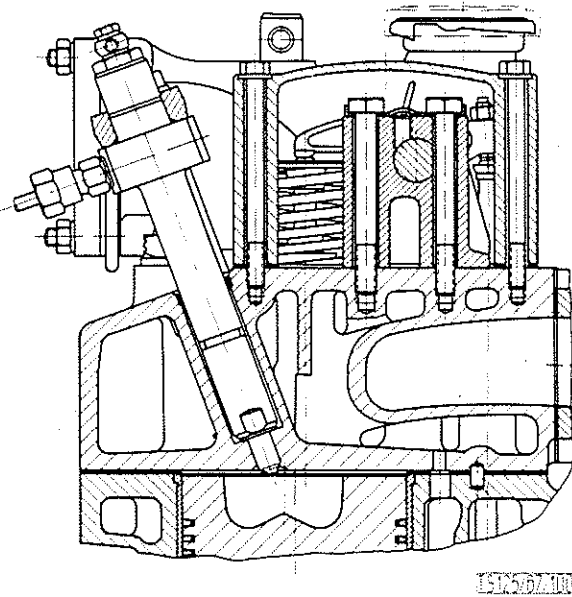
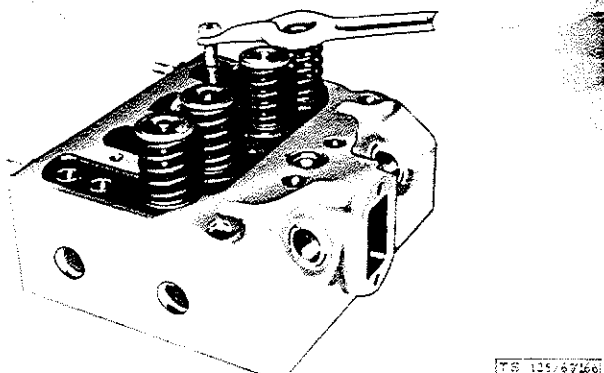


BILD 9A : Zylinderkopf WD610.71 und 610.23 24



Zum Ausbauen der Ventile einen Ventilheber (Bild) verwenden. Ventile numerieren (ohne Schlagswerkzeug) damit sie später wieder zu ihren eingelaufenen Sitzen kommen.

Zylinderköpfe ihrer Numerierung (/1) entsprechend montieren. Grundsätzlich ist nach jeder Demontage die Zylinderkopfdichtung zu erneuern. Die Dichtung entsprechend der Bezeichnung "OBEN" (/2) auflegen.

BILD 10: Ausbauen der Ventile

Beim Anziehen der Muttern die Reihenordnung gemäß Bild 12 einhalten. Es werden zuerst die Muttern gleichmäßig und zügig festgezogen und dann mit einem ausklinkbaren Drehmomentschlüssel auf 18 mkg nachgezogen.

Wurden die Zylinderkopfstiftschrauben ausgebaut, dann müssen sie beim Einbauen mit einem Moment von 15 mkg festgezogen werden. Dieser Wert versteht sich bei geöltem Gewinde.

Nach 1 - 1,5 Betriebsstunden sind die Zylinderkopfmutter des warmen Motors mit 20 mkg nachzuziehen. (Reihenordnung einhalten.) Anschließend das Ventilspiel prüfen und gegebenenfalls nachstellen (Bild 14).

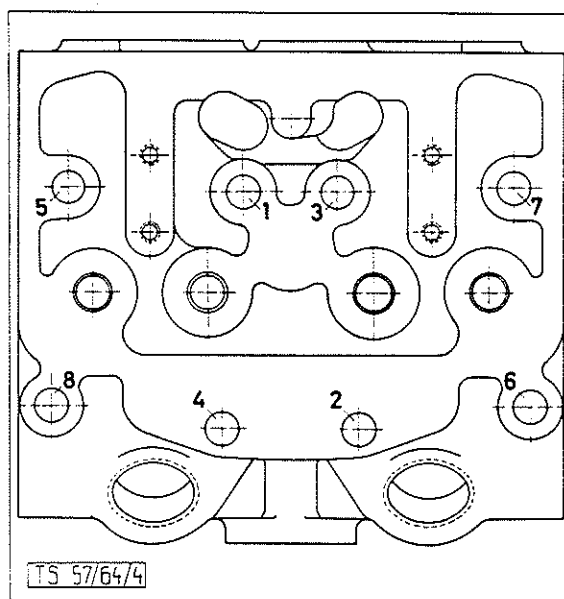


BILD 12: Anzieh-Reihenfolge der Zylinderkopfschrauben

Ventilspiel einstellen

Zylinderkopfdeckel, Ansaug- u. Auspuffkrümmer, Wasserrohr sowie Kipphebelstraße abnehmen.

Dazu müssen die einzustellenden Ventile ganz geschlossen sein.

- a) Motor durchdrehen, bis sich zur Einstellung der Ventile von Zylinder 1 die Ventile des Zylinders 6 überschneiden. (Zylinder 1 beginnt kühlenseitig)
In Beziehung zueinander stehen die Zylinder:
- 1 : 6
 - 5 : 2
 - 3 : 4

- b) Ventilspiel bei kaltem Motor auf 0,2 mm für Einlaß und 0,35 mm für Auslaß einstellen. (Ein betriebswarmer Motor benötigt ca. eine halbe Stunde zum Abkühlen)

Die Einlaßventile sind die beiden mittleren eines jeden Zylinderkopfes.

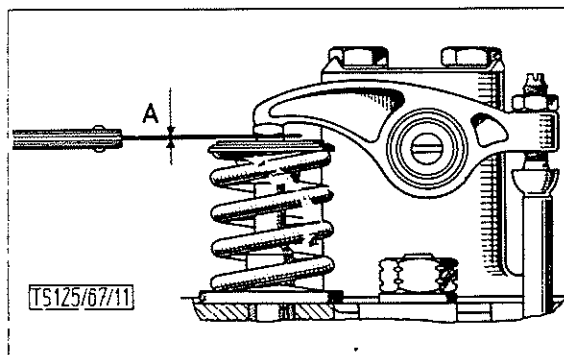
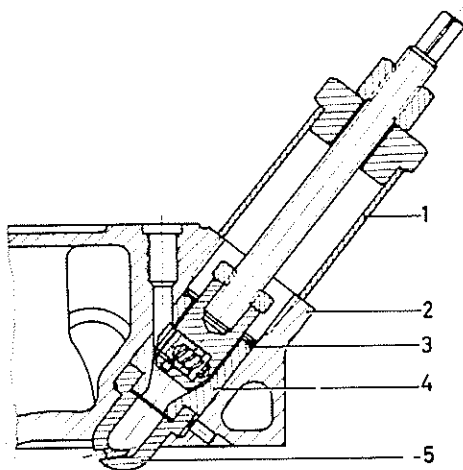


BILD 14: Ventile einstellen

A = für Einlaßventil 0,2 mm
für Auslaßventil 0,35 mm.



1557/64/156

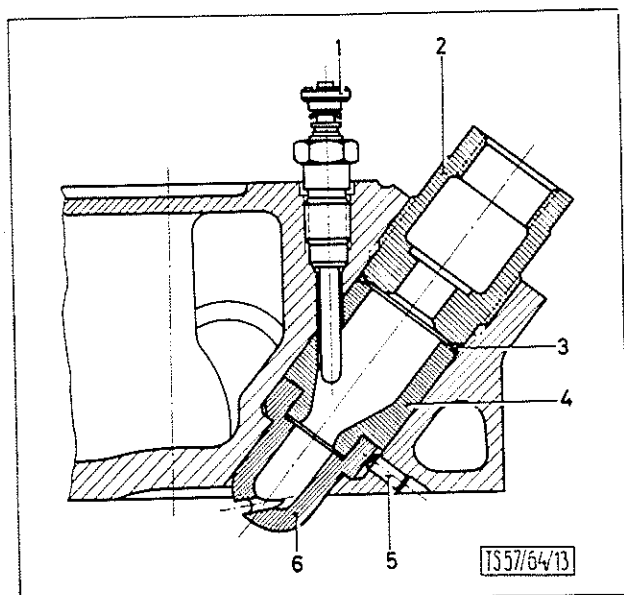
MAULBRENNER (WD 609ER und WD 609 r)

Der Ausbau der Brennkammer ist auch bei eingebauten Zylinderkopf möglich. Nach Entfernung der Düsenhalter und Glühstiftkerzen, kann mittels der Vorrichtung RK 537A die Vorkammer ausgezogen werden.

Der Brenner kann durch Leichtmetallsetzer gelockert und herausgezogen werden.

BRENNKAMMER EINBAU (WD 609ER und WD 609 r)

BILD 114: Einbauelemente der Brennkammer



1557/64/13

Nach jedem Ausbau der Brennkammer Kupferdichtung (14B/3) erneuern!

Brennkammerteile vor dem Einbau sorgfältig reinigen.

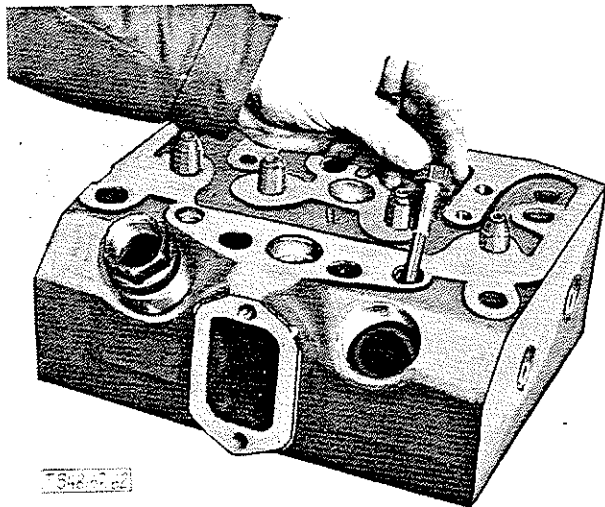
Die Außenfläche des Brenners mit Molykote-Paste G bestreichen und ihn in die vom Zylinderstift (14B/5) vorgegebene Lage bringen.

Die Vorkammer (14B/4) einführen und durch den Hilfsdorn (14B/1) gegen Verdrehung sichern.

Dichtring (14B/3) einlegen und Verschraubung (14B/2) mit 38 mkp festziehen.

Bei jedem Festziehen oder Lösen der Verschraubung (14B/2) den Hilfsdorn an Stelle der Glühstiftkerze einschrauben

BILD 116: Hilfsdorn



1546/62/22

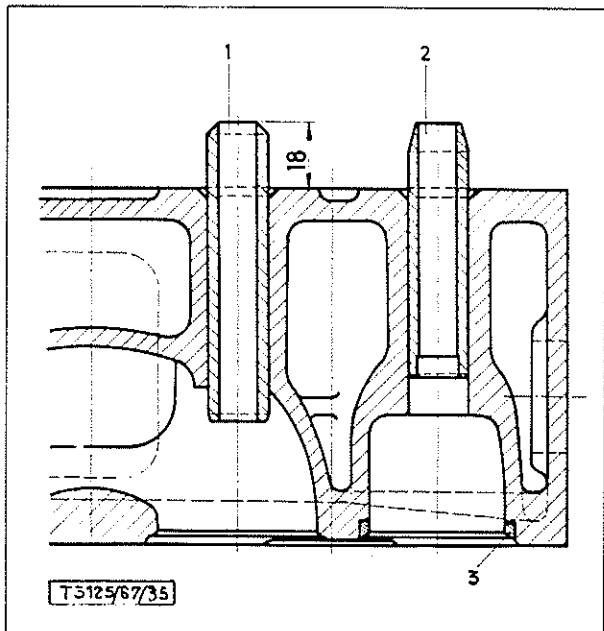
Hilfsdorn SK 16358

BILD 15: Einbau der Ventilführungen

- 1 Einlaßventilführung
- 2 Auslaßventilführung
- 3 Ventilsitzring (WD 60 SER)

Ventilführung

Bevor Instandsetzungsarbeiten an den Ventilsitzen durchgeführt werden, müssen die Ventilführungen überprüft und wenn die in der Tabelle 1 angeführten Verschleißtoleranzen erreicht, ausgetauscht werden. Dabei ist zu bemerken, daß die beiden Führungen nicht bloß in der Länge verschieden sind, sondern daß die Einlaßführung mit einer scharfen Ölabstreifkante versehen ist.



Zum Einpressen der Ventilführungen nur die passenden Einpreßdorne verwenden (SK 16360/1 und SK 16360/2)

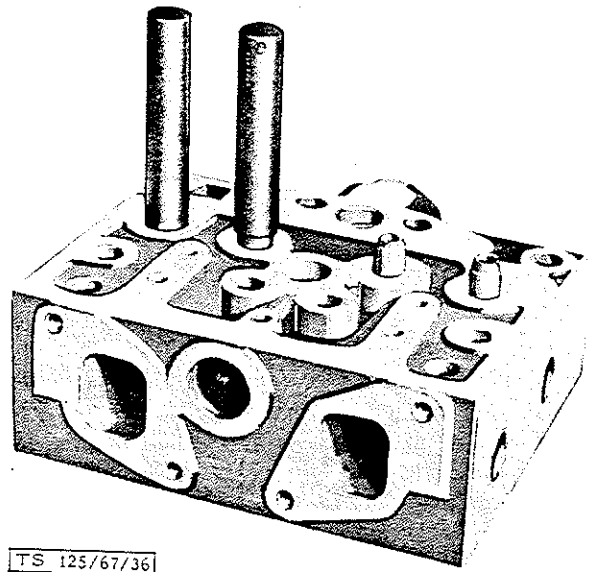


BILD 16: Einpressen der Ventilführungen

Ventilführungen mit einer Reibahle ausreiben. Dabei darf nur ein mäßiger und senkrechter Druck ausgeübt werden, um ein Ecken der Reibahle zu verhindern.

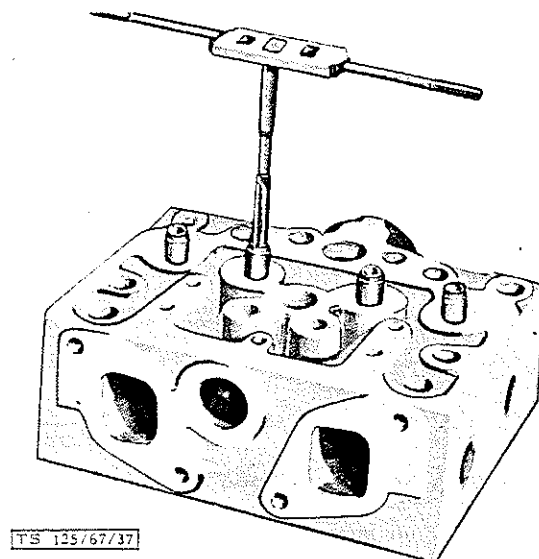
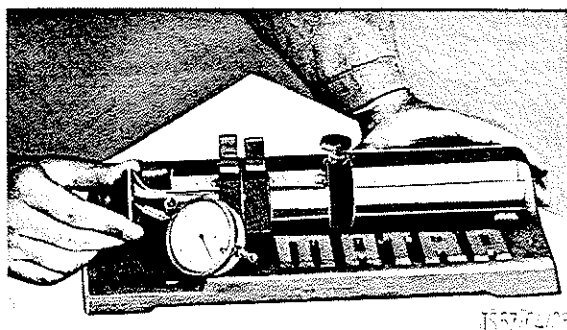


BILD 17: Ausreiben der Ventilführungen

TABELLE 1 : Ventilführung, Ein- und Auslaßventile

	Ventillänge mm	Ventilteller- durchmesser mm	Ventil- sitz- winkel	Ventilschaft- durchmesser mm	Ventilführung Innenbohrung mm	Einbau- spiel mm	Verschleiß- grenze mm
Einlaßventil	149,3-149,7	44,9-45,1	45°	9,96-9,975	-	0,025	0,10
Auslaßventil	149,3-149,7	38,9-39,1	45°	9,96-9,975	-	0,025	0,10
Ventilführung	-	-		-	10,0 bis 10,015		

Zulässiger Schlag Sitz/Schaft 0,015 mm.



Ventile

Ausgebaute Ventile prüfen. Verzogene Ventile oder solche mit verrienen, eingeschlagenen oder abgenützten Schäften oder verbrannten Tellern sind stets zu ersetzen. Das Richten eines verbogenen Ventilschaftes ist unzulässig. Der Schlag zwischen Ventilkugel und Schaft darf 0,015 mm nicht übersteigen (Bild 18), Abweichungen können auf einer Ventilschleifmaschine behoben werden. Ventilteller mittels Lineals auf Durchbiegung prüfen.

Bei dieser Gelegenheit die Ventiltellerstärke "A" (Bild 19) messen, sie muß mindestens 1 mm stark sein. Andernfalls ist das Ventil zu erneuern.

Vor dem Wiedereinbau die Ventilschäfte mit Molykote-Pasta G einreiben. Man achte auf die Numerierung, damit die Ventile wieder in ihre ursprüngliche Ventilführung kommen.

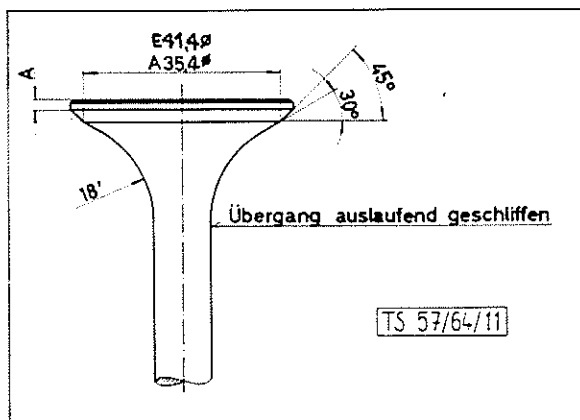
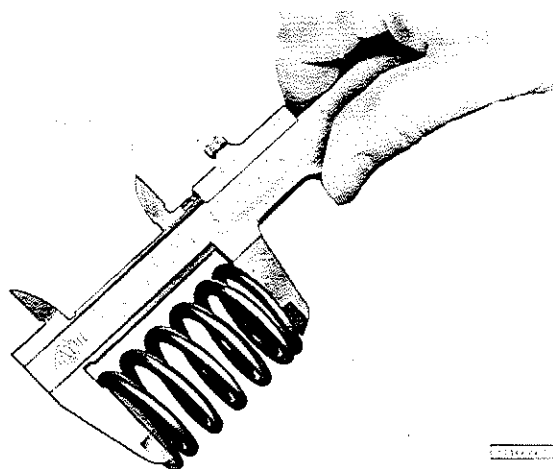


BILD 19: Ventilteller-Maße

Maß "A" muß mindestens 1 mm stark sein

TABELLE 2 : Ventolfeder

Federlänge	Belastung	Krafttoleranz
56,5 mm entspannt	0 kg	0 kg
48 mm	31 kg	± 1,55 kg
36 mm	74,8 kg	± 3,75 kg

BILD 20: Messen des Ventilsitzschlages

Ventilfeder

Ventilfeder auf Gesamtlänge und Belastung prüfen und mit den Werten in Tabelle 2 vergleichen. Ventilfedern, die den Werten in der Tabelle nicht mehr entsprechen, sind zu erneuern.

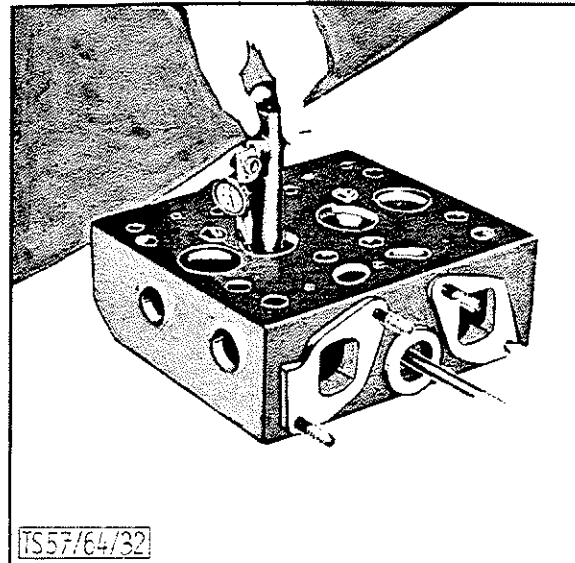


BILD 21: Prüfen der Ventilfeder

Ventilfederteller

Tragbild der kegeligen Bohrung der Ventilfederteller (22/1) sowie der Rillen-Ventilkegelstücke (22/2) prüfen. Die Ventilkegel sollen gleichmäßig aufliegen. Eingeschlagene Teile sind zu ersetzen.

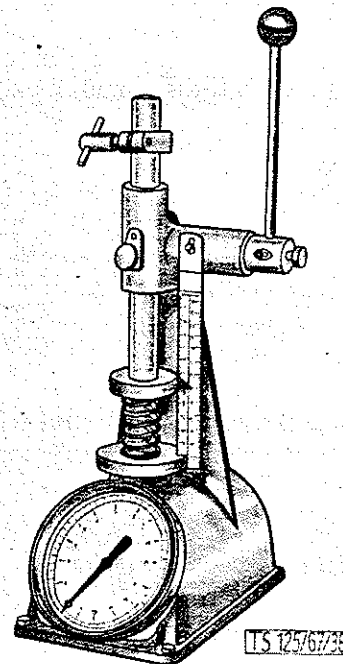
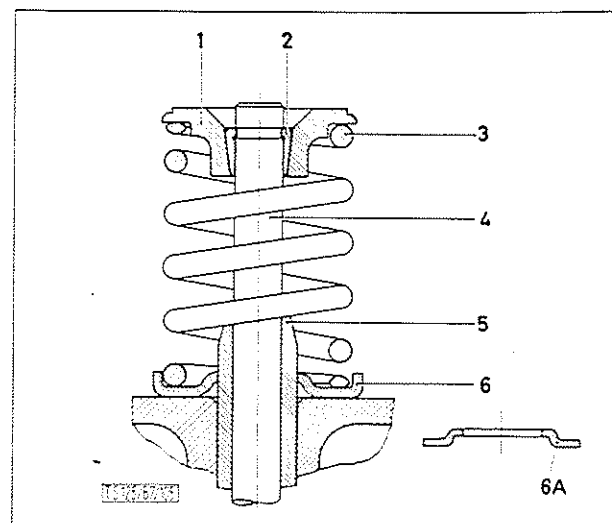


BILD 22: Ventilfeder-Einbau

- 1 Ventilfederteller
- 2 Rillen-Ventilkegelstück
- 3 Ventilfeder
- 4 Ventilschaft
- 5 Ventilführung (Auslaß)
- 6 Federunterlage **WD 609 ER und 609r**
- 6A Federunterlage **WD 610.71 und 610.23/24**



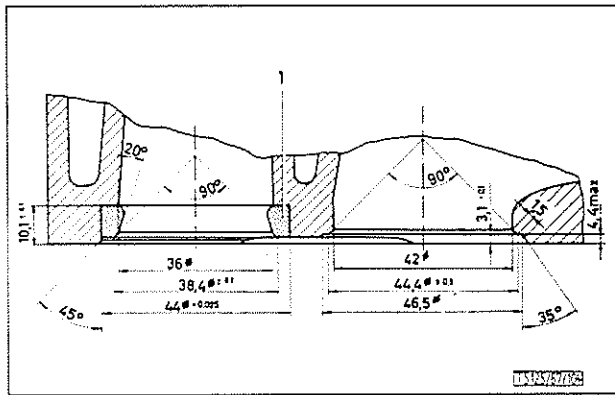


BILD 23: Ventilsitzmaße (WD 609ER)

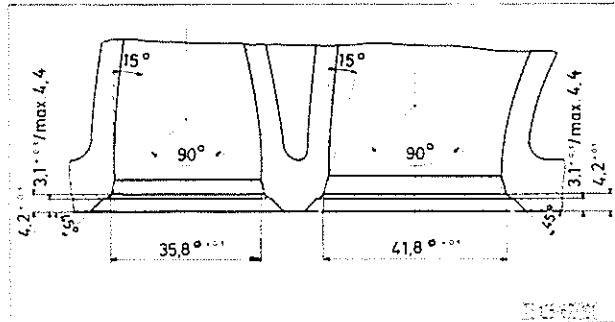


BILD 23 A: Ventilsitzmaße WD 610.23/24

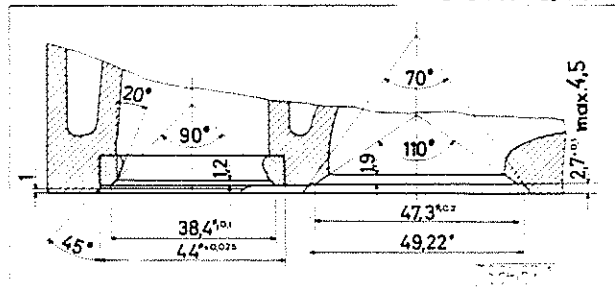


BILD 23 B Ventilsitzmaße(WD 609er)

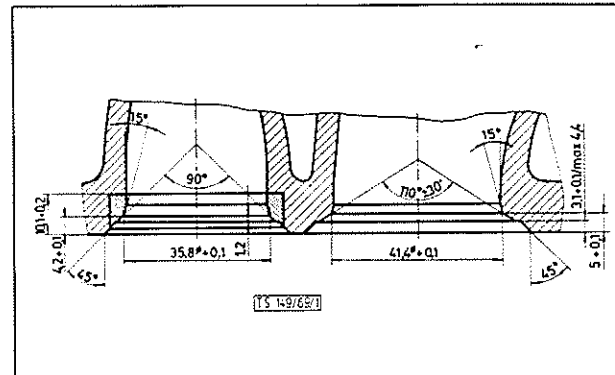


BILD 23 C Ventilsitzmaße(WD 610.71)

Ventilsitz

Bevor mit der Nacharbeit der Ventilsitze begonnen wird, ist der Verbrennungsraum und Auslaßkanal von Ölkohle und sonstigen Ablagerungen mittels Stahlbürste zu reinigen.

Die Ventilsitztiefe wird ab Zylinderkopfauf-
 gefläche gemessen, im Neuzustand beträgt
 dieser Abstand 3,1 mm (Bild 23), bei max.
 Nacharbeit 4,4 mm. Nach längerer Betriebs-
 dauer werden eingeschlagene Ventilsitze hart,
 sodaß es angebracht ist, die harte Oberschicht
 entweder wegzuschleifen (Bild 24), mit einem

-Gerät wegzudrehen, oder durch Auf-
 rauhen mit grobem Schmirgelpapier die harte
 Oberschicht zu entfernen.

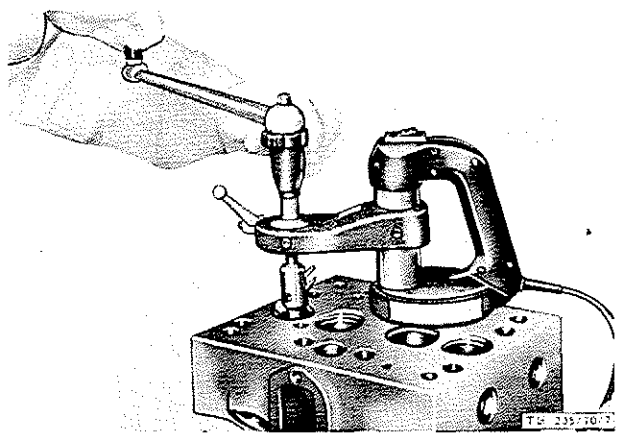


BILD 24: Ausdrehen des Ventilsitzes

	Einlaßventil		Auslaßventil	
	normal	max.	normal	max.
Ventil- rück- stand - A -	$0,7^{+0,3}$	2.0	$0,7^{+0,3}$	2.0

Der Verschleiß des Ventilsitzes kann bei ein-
gebauten neuen Ventilen durch Überprüfung
des Ventiltrückstandes festgestellt werden.
(Bild 23 D)

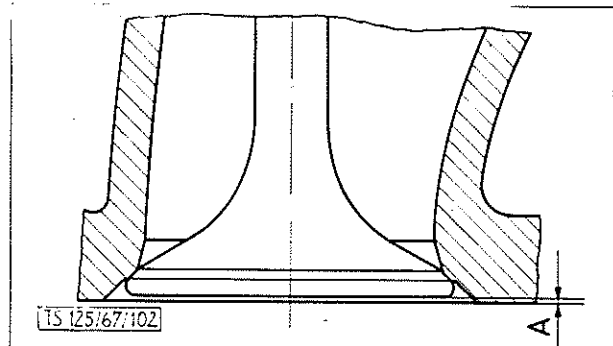


BILD 23D: Ventiltrückstand

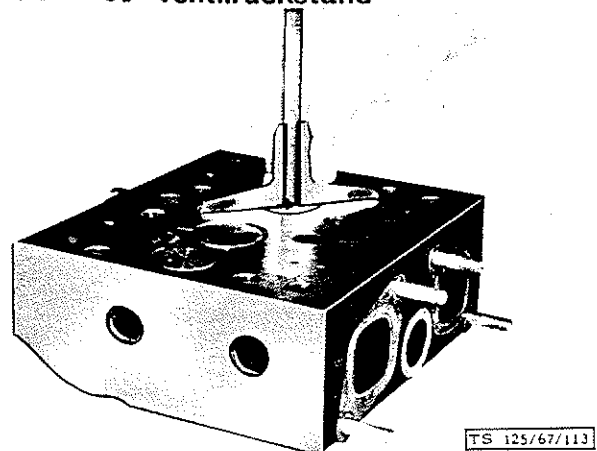


BILD 25 Messen des Ventiltrückstandes

Kompressionsdruck

Der Kompressionsdruck wird bei betriebswarmen Motor
ausgeschraubten Düsenhaltern und Anlasserdrehzahl ge-
messen. Der Motormeter wird nacheinander in die
Düsenhalterverschraubungen eingeschraubt. Der Kom-
pressionsdruck beträgt bei neuem und eingelaufenem
Motor 25 - 29 atü, bei älterem Motor darf er nicht
unter 20 atü abfallen.

Anzugsmomente

Zylinderkopfschrauben	20 mkp
Zylinderkopf - Stiftschraube	15 mkp
Vorkammerverschraubung (WD 609ER)	30 mkp

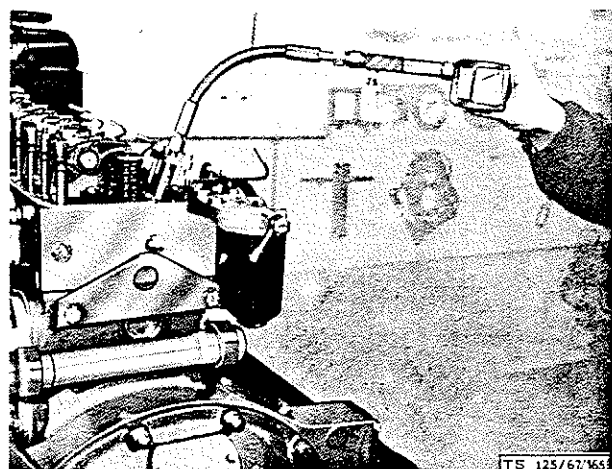
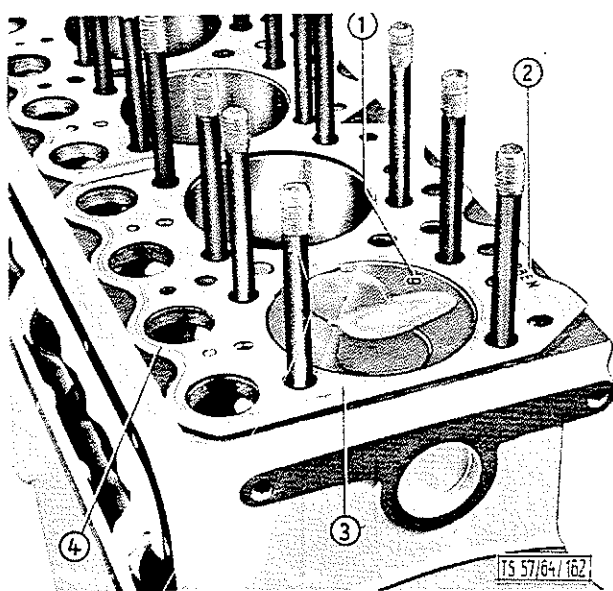


BILD 26: Messen des Kompressionsdruckes

Kolben und Zylinder

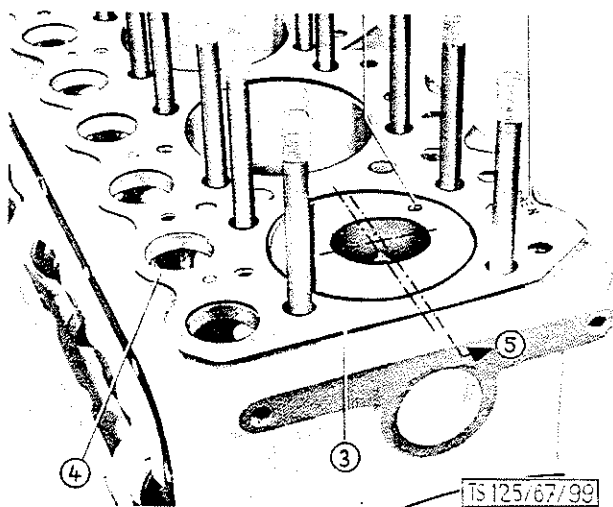


Allgemeines

Die Kolben werden samt den Pleuelstangen nach oben aus- und wieder eingebaut. Zylinderkopf (11/1), Kolben (27/1) und Pleuelstangen (28/2) sind numeriert. Vor dem Ausbau die Numerierung beachten, falls sie nicht mehr sichtbar ist oder wenn Teile erneuert wurden, neu numerieren. Der Kolben besitzt oberhalb der Verdichtungsringe gestrählte Rillen. Diese fangen den größten Teil der Ölkohle auf und schützen die Verdichtungsringe vom Verkleben. Es ist daher notwendig, die gestrählten Rillen von Ölkohlenbelag zu befreien.

BILD 27: Markierungen WD609r und 609er

- 1 Numerierung der Kolben
- 2 Bezeichnung "Oben" auf der Zylinderkopfdichtung
- 3 Zylinderkopfdichtung



Beim Einbau ist auf die richtige Lage des Kolbens zu achten.

Beim Vorkammer-Motor (WD 609ER) muß die Verbrennungsmulde, beim Motor mit Direkteinspritzung (WD 610.71) die schmale Kolbenbodenwand zur Einspritzpumpe weisen.

BILD 27: Markierungen WD 610.23/24

- 1-4 wie Bild 27 **WD 610.71**
5 Kolbenmuldenachse

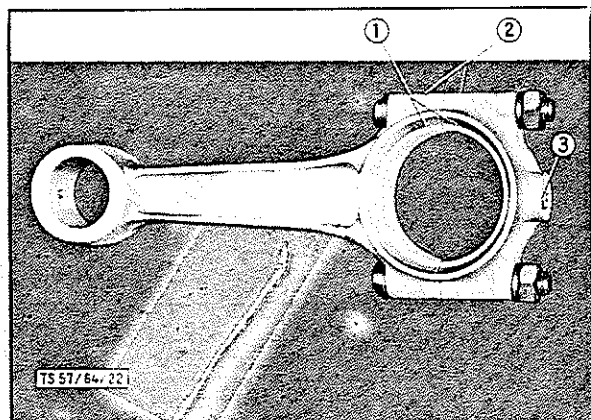


BILD 28: Pleuelstangenmarkierung

Ausbau

Obwohl es möglich ist, einzelne Pleuelstangen und Kolben am eingebauten Motor zu wechseln, empfiehlt es sich, für diese Arbeiten den Motor auszubauen.

- 1 Motor ausbauen,
- 2 Kühlwasser und Öl ablassen
- 3 Zylinderköpfe abmontieren,
- 4 Ölwanne abschrauben
- 5 Mit Steckschlüssel die Pleuelmutter ab-schrauben und die Pleueldeckel entfernen. Dabei auf Markierung achten, gegebenen-falls Pleuelstangen und Lager markieren.
- 6 Pleuelstangen samt Kolben nach oben vor-sichtig aus dem Motorgehäuse herausdrück-ken.
- 7 Sicherungsring zum Kolbenbolzen mit Spitzzange herausnehmen.
- 8 Kolbenboden leicht anwärmen und Kolben-bolzen vorsichtig herausdrücken. (Kolben-bolzen untereinander nicht vertauschen).

Einbau

- 1 Sicherungsring in die Kolbenbolzenbohrung einbauen (als Anschlag für den einzuführenden Bolzen).
- 2 Kolben mit dem Boden auf eine Heizplatte legen und auf 60–80° C aufwärmen.
- 3 Kolben auf die dazugehörige Pleuelstange (gleiche Numerierung) aufsetzen und Kolbenbolzen bis zum Anschlag einschieben.
- 4 Lauffläche der Zylinder mit Motorenöl schmieren. Kolben mit Pleuelstange in den dazugehörigen Zylinder einbauen (Numerierung beachten). Man verwende dazu eine Manschettenzange Rk 258 (Bild 29).
- 5 Pleuellager mit Motorenöl schmieren und zusammenbauen.

Der Kolben wird so eingebaut, daß beim Motor WD 609ER die Verbrennungsmulde und beim WD 610.71 die schmale Seite des Kolbenbodenrandes zur Einspritzpumpenseite weist.

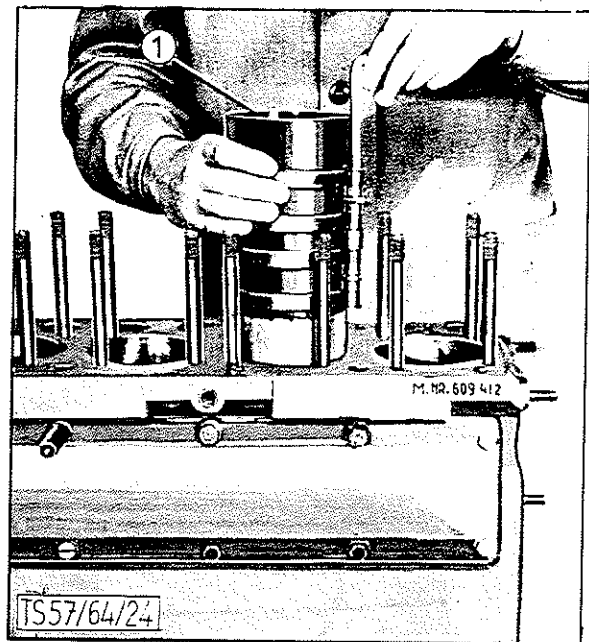


BILD 29: Manschettenzange

Instandsetzungsarbeiten

Kolben

Kolbendurchmesser messen und mit den Werten in Tabelle 6 vergleichen. Da der Kolben leicht konisch und oval gefertigt ist, muß die Messung unterhalb und senkrecht zur Kolbenbolzenachse vorgenommen werden (Bild 30).

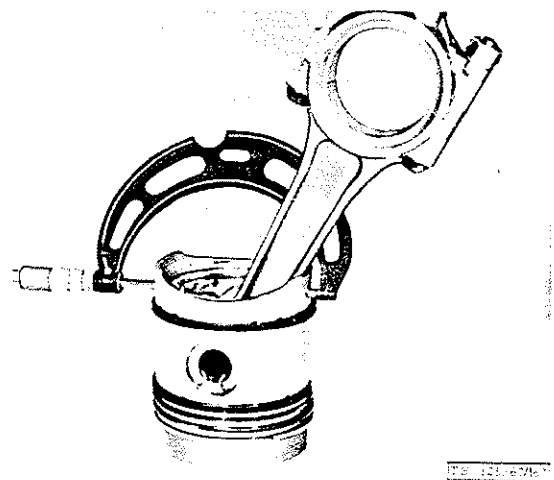
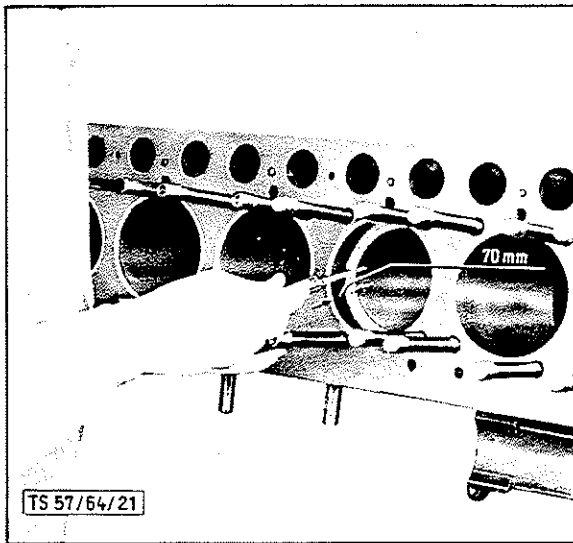


BILD 30: Messen des Kolbendurchmessers



**BILD 31: Messen des Stoßes
am Verdichtungsring**

Kolbenringe

Den Kolbenring in den Oberteil des Zylinders einführen und mittels des Kolbenbodens mindestens 70 mm hinunterdrücken. An dieser Stelle den Stoß der Kolbenringe mittels Fühllehre messen (Bild 31) und mit den Werten in Tabelle 3 vergleichen. Übersteigt die Luft am Stoß den zulässigen Wert, so müssen die Kolbenringe gewechselt werden. Ebenso ist das Spiel der Kolbenringe in den Nuten zu prüfen (Bild 32) und mit den Werten in Tabelle 3 zu vergleichen. Bei ausgeschlagenen Nuten muß der Kolben gewechselt werden. Klemmen Ringe in der Nut, so ist dies auf Ablagerung von Ölkohle in den Ringnuten zurückzuführen. Die Ölkohle ist dann vorsichtig, ohne daß die Nuten beschädigt werden, zu entfernen. Anschließend das Spiel der Kolbenringe in den Nuten prüfen.

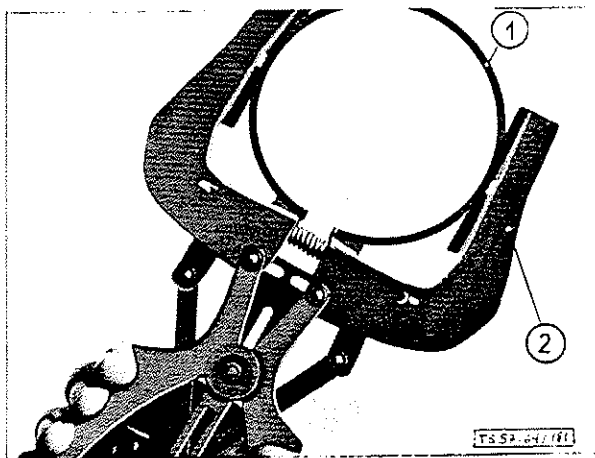


BILD 32 Kolbenringzange

Die Kolbenringe werden mit Hilfe einer Kolbenringzange eingebaut

Bild 33 Einbaulage der Kolbenringe (W0610.71)

- 1 Trapezring
- 2 Rechteckring
- 3 Nasenring
- 4 Formflexring
- 5 Ölschlitzring

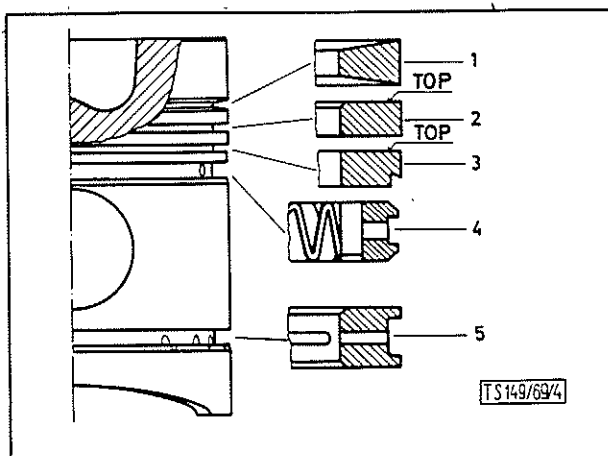
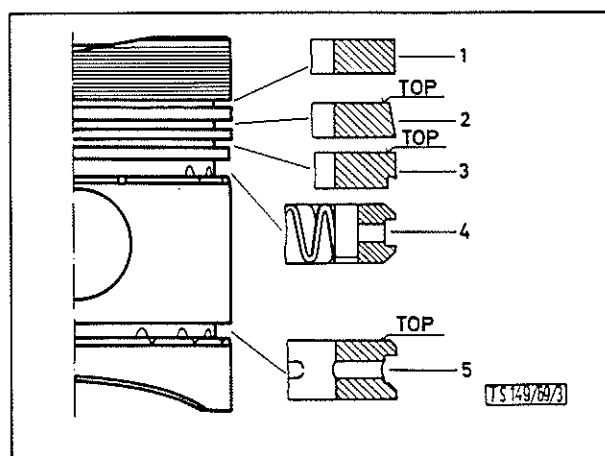


BILD 34: EINBAULAGE DER KOLBENRINGE (WD 609ER und WD 609 r)

- 1 Rechteckring
- 2 Minutenring
- 3 Nasenring
- 4 Formflexring
- 5 Dachfasenring

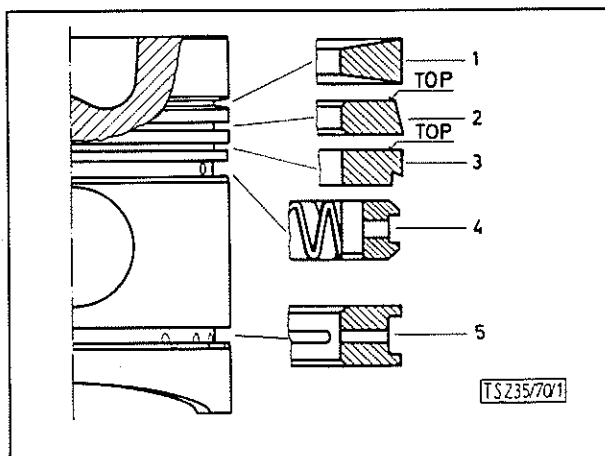


Beim Einbau der Kolbenringe ist unbedingt auf die richtige Lage und Reihenfolge der Kolbenringe zu achten.

Die mit "top" gekennzeichnete Kolbenringseite muß nach oben weisen.

BILD 34A: EINBAULAGE DER KOLBENRINGE (WD 610.23/24)

- 1 Doppeltrapezring
- 2 Minutenring
- 3 Nasenring
- 4 Formflexring
- 5 Ölschlitzring



Bei dem als Formflexring ausgeführten ersten Ölabbstreifring ist beim Einbau auf die richtige Lage der Wellenfeder (34B/2), deren Enden nicht ineinanderhaken dürfen, zu achten.

TABELLE 3: KOLBENRINGE UND KOLBENRINGNUT

	Ringbreite	Kolbennutbreite	Einbauspil	Verschleißgrenze
Kolbenringe:				
1. Verdichtungsring	2,490 - 2,478 ^{xx)}	2,62 - 2,64 ^{xx)}	0,13 - 0,162 ^{xx)}	0,20 ^{xx)}
2. Verdichtungsring	2,490 - 2,478	2,58 - 2,60	0,090 - 0,122	0,15
3. Verdichtungsring	2,490 - 2,478	2,56 - 2,58	0,070 - 0,102	0,14
1. Ölabstreifring	4,990 - 4,978	5,03 - 5,05	0,040 - 0,072	0,09
2. Ölabstreifring	4,990 - 4,978	5,02 - 5,04	0,030 - 0,062	0,09
Stoßspiel:				
Verdichtungsringe			0,4 - 0,6	2,0 (1,0 - 1,2 ^{x)}
Ölabstreifringe			0,3 - 0,45	2,0

^{x)} bei Trapezring
^{xx)} nur bei WD 609 r

TABELLE 4: KOLBENBOLZEN UND BOHRUNG IM KOLBEN

MOTOR	Kolbenbolzen - Außen Ø	Bohrung im Kolben	Einbauspil
WD 609 r	38,00 - 3,993	37,996 - 38,003	0 - 0,0065 ^{x)}
WD 610.23/24	37,996 - 38,0	38,0 - 38,004	0 - 0,008
WD 609 ER	39,996 - 40,000	40,002 - 40,006	0,002 - 0,012
WD 610.71			

^{x)} nach Farben aussuchen

TABELLE 5: KOLBENBOLZEN, BÜCHSE ZUR PLEUELSTANGE

	Motor	Außen Ø	Innen Ø	Einbauspil	Verschleißgrenze
Kolbenbolzen	WD 609 r	38,00-3,993		0,025 - 0,048	0,10
	WD 610.23/24	37,996 - 38,0		0,025 - 0,045	
	WD 610.71	39,996-40,0		0,025 - 0,045	
Büchse	WD 609 r		38,025-38,041		
	WD 610.23/24				
	WD 609 ER		40,025-40,041	0,025 - 0,045	

TABELLE 6: ZYLINDER UND KOLBEN

MOTOR	Kolben Ø	Zylinder Ø	Einbauspil	Verschleißgrenze
WD 609 e u. WD 609 ER	104,865-104,875	105,0-105,023	0,125-0,158 ^{x)}	0,30 - 0,35
WD 610.23/24	104,905-104,925	105,0 -105,023	0,075-0,118 ^{xx)}	
WD 610.71	104,89-104,91	105,0-105,023	0,09-0,133 ^{xxx)}	

^{x)} "Spiel 0,13" auf Kolbenboden gestempelt
^{xx)} "Spiel 0,09" auf Kolbenboden gestempelt
^{xxx)} "Spiel 0,10" auf Kolbenboden gestempelt

Kolbenbolzen

Der Kolben muß zum Einbauen des Kolbenbolzens auf $60^{\circ} - 80^{\circ} \text{C}$ auf einer Heizplatte aufgewärmt werden.

Pleuelbüchse

Bohrung der Pleuelbüchse messen und mit den Werten in Tabelle 5 vergleichen. Übersteigt der Verschleiß den zulässigen Wert, so muß die Büchse gewechselt werden.

Die neue Büchse soweit einpressen, bis sie beiderseits fluchtet, seitlich vorstehende Teile sind wegzudrehen oder wegzuarbeiten. Schmierloch bohren und Büchse nach den Werten in Tabelle 5 aufbohren oder aufreiben. Kanten beiderseits um $0,5 \text{ mm}$ brechen. Der Achsabstand der Lagerzapfenbohrung zur Kolbenbolzenbohrung muß $203,5 \pm 0,05 \text{ mm}$ betragen.

Anschließend, wie auf Seite 28 beschrieben, die Achsparallelität kontrollieren und eventuell korrigieren.

Trockene Zylinderbüchsen

Die Zylinderbüchsen werden auf der Höhe des ersten Verdichtungsringes und senkrecht zum Kolbenbolzen gemessen (Bild 35). Das Nennmaß und die Verschleißgrenze gehen aus Tabelle 6 hervor.

Anmerkung

Bild 36 zeigt das Verschleißdiagramm einer Zylinderbüchse an der äußersten Verschleißgrenze. Daraus geht hervor, daß der Verschleiß auf die Zylinderlänge bezogen, stark ungleichmäßig ist. Er ist in der Höhe des obersten Verdichtungsringes am größten und nimmt dann stark ab, bis er ungefähr ab 60 mm unterhalb des oberen Zylinderrandes fast gleichmäßig verläuft. Es ist dies eine Folge der Unterbrechung des Schmierfilmes in der Nähe des Verbrennungsraumes. So ist es auch verständlich, daß bei einem derartigen Verlauf der Abnutzungskurve die Zylinderbüchse in der Höhe des ersten Verdichtungsringes gemessen werden muß. Daher ist es auch zwecklos, neue Kolbenringe mit Übermaß an Stelle der verschlissenen einzubauen. Es besteht sogar die Gefahr, daß der Übermaßring, wenn er in den oberen stark verschlissenen Teil eingepaßt wird, beim Abwärtsgehen des Kolbens zu Bruch geht. Die dünnwandigen Zylinderbüchsen erlauben keine Reparaturstufen, sie müssen nach dem Erreichen der Verschleißgrenze (siehe Tabelle 6) ausgetauscht werden.

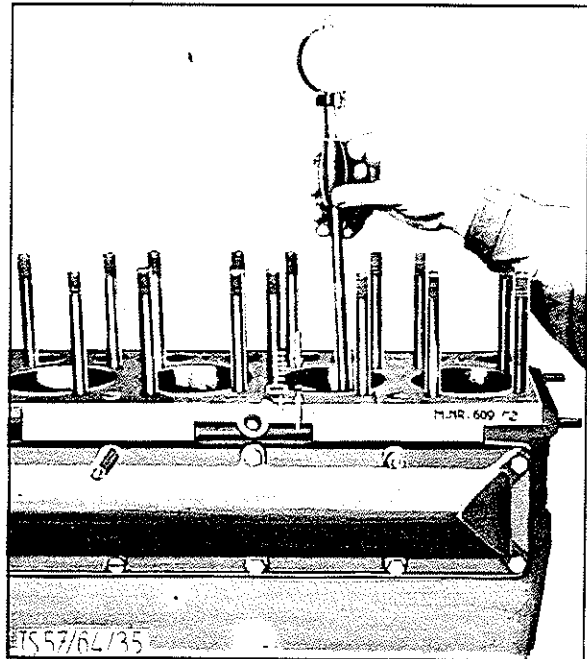


BILD 35: Messen des Zylinderbüchsenverschleißes

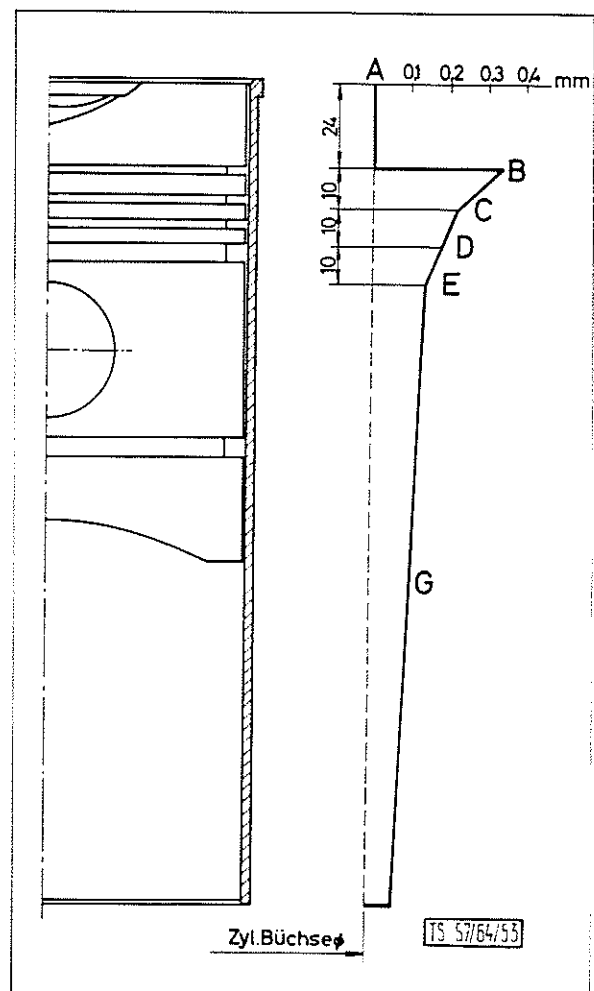


BILD 36 Verschleißdiagramm der Zylinderlaufbahn

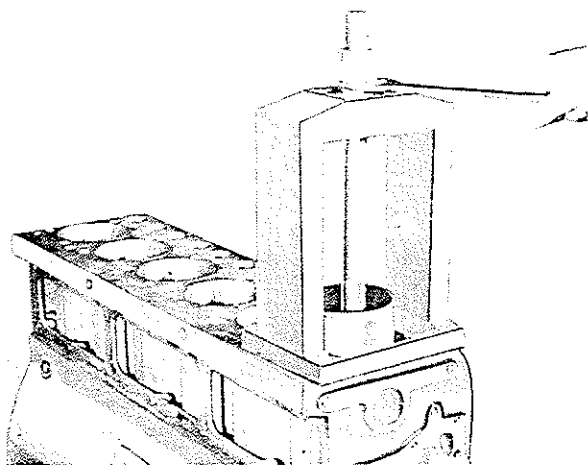


BILD 37: Ausziehen der Zylinderbüchse

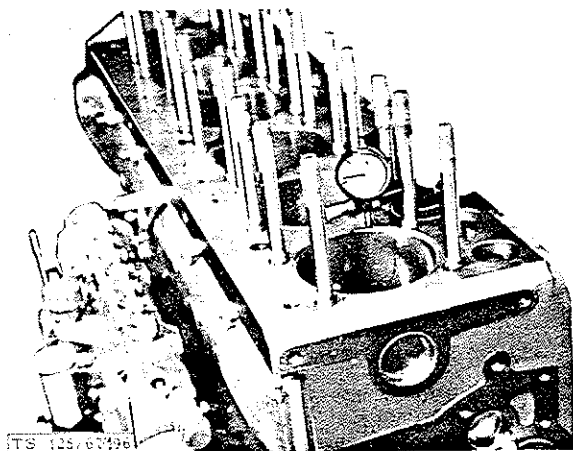


BILD 37A: Messen des Büchsenunterstandes

Ist die Verschleißgrenze der Zylinderbüchse erreicht, so wird diese mittels der Ausziehvorrichtung RK 564 ausgebaut.

Der Einbau der Zylinderbüchsen geht folgendermaßen vor sich:

1. Die Wände der Bohrungen im Motorgehäuse müssen vollkommen glatt sein. Die max. Rauhtiefe darf 2μ ($0,002$) nicht übersteigen.
2. Vor dem Einschieben der Büchse muß diese an der Außenfläche mit Tetrachlorkohlenstoff oder anderen fettlösenden Mitteln gereinigt werden. Mit demselben Mittel ist auch die Zylinderbüchsenbohrung des Kurbelgehäuses zu reinigen. Anschließend daran ist die Büchse außen und die Bohrung im Gehäuse mit "Molykotpulver mikrofein" gleichmäßig so einzureiben, daß kein überschüssiges Molykotpulver an den Flächen verbleibt.
3. Der Innendurchmesser der eingeschobenen Büchse, an verschiedenen Stellen gemessen, muß den Werten in Tabelle 6 entsprechen. Gegebenenfalls die Büchse wieder ausziehen und in einer anderen Bohrung probieren.
4. Die Zylinderbüchsen-Oberkante muß mit dem Motorgehäuse bündig sein oder darf höchstens $0,06\text{ mm}$ unter der Gehäuse-Oberkante liegen. Ein Vorschauen der Zylinderbüchse weist auf das Vorhandensein von Fremdkörpern zwischen Büchsenbund und Motorgehäuse hin. Diese Fremdkörper müssen dann selbstverständlich entfernt werden.

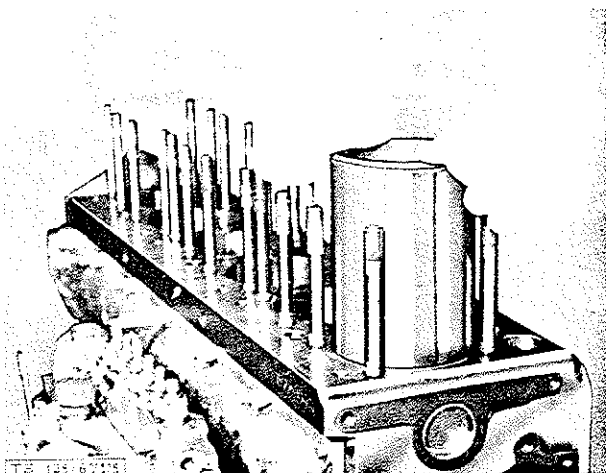


BILD 38: Zylinderbüchse einschieben

Die Büchsen müssen von Hand, mit einem maximalen Druck von 80 kg , eingebaut werden können.

Kurbelwelle und Pleuelstangen

Ausbau

Diese Arbeit wird bei ausgebautem Motor durchgeführt.

1. Motor wie auf Seite 5 beschrieben, ausbauen.
2. Kühlwasser ablassen, Wasserverbindungsschläuche an der Wasserpumpe lösen.
3. Gelenkwelle zum Antrieb von Lichtmaschine und Ventilator abmontieren, Anlasser und Kraftstofffilter abnehmen.
4. Motor bei den Gimetal-Aufhängelagern lösen, mittels Kranes aus dem Hilfsrahmen herausheben und in den Montagewagen einhängen.
5. Getriebe abflanschen.
6. Motorenöl ablassen.
7. Kupplung über Kreuz losschrauben und abnehmen.
8. Schwungrad abmontieren.
9. Torsionsdämpfer und Dehnschraube zum Zwischenrad abschrauben.
10. Keilriemenscheibe mittels Abziehvorrichtung abziehen, Keilriemen entfernen.
11. Den Nockenwellendeckel sowie das darunterliegende Nockenwellenrad abschrauben, das Nockenwellenrad mit der Abdruckschraube RK 259 abdrücken.
12. Ölfilter und Ölleitung zur Schmierung der Steuerungsräder abmontieren.
13. Ölwanne sowie Räderkasten abschrauben (beim Räderkasten die beiden Schrauben unter dem Nockenwellenrad nicht vergessen).
14. Ölpumpe und Öldruckleitung abnehmen.
15. Zylinderkopf abmontieren.
16. Einspritzdüsenhalter samt Düsen entfernen.
17. Kupplungsgehäuse abschrauben.
18. Pleuellagerdeckel abnehmen.
19. Die Kurbelwellen-Lagerdeckel abnehmen und Kurbelwelle herausnehmen, man achte dabei, daß das Anlaufscheibenpaar (zur seitlichen Führung der Kurbelwelle) nicht verlorenght. Die Lagerschalen entsprechend ihrer Zylinderzugehörigkeit mit Strichen an der Stirnseite markieren.

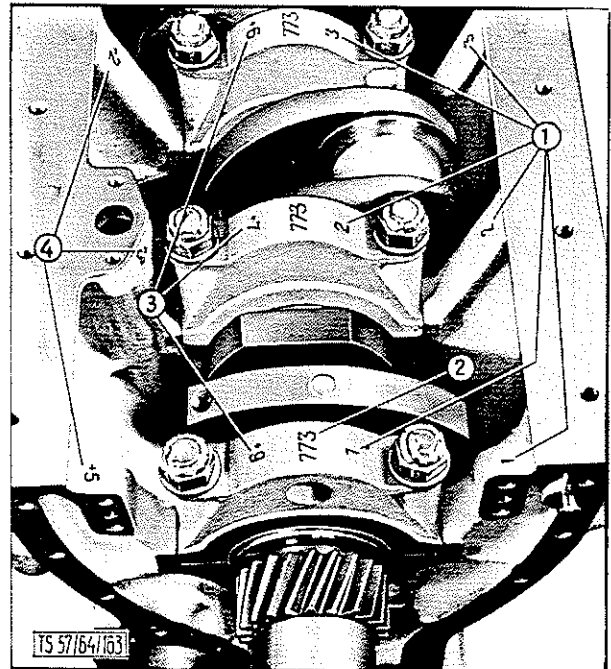


BILD 39: Numerierung des Hauptlagerdeckels

- 1 Numerierung d. Lagerstellen
- 2 Numerierung d. Hauptlagerdeckel
- 3 Abweichung v. d. Soll-Lagerdeckelbreite
- 4 Abweichung v. d. Soll-Lagerstraßenbreite

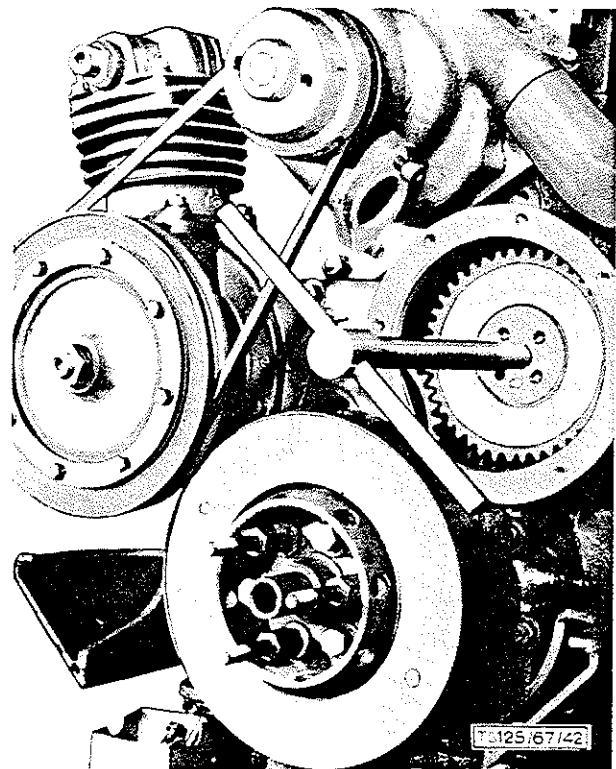


BILD 40: Abziehen des Nockenwellenrades

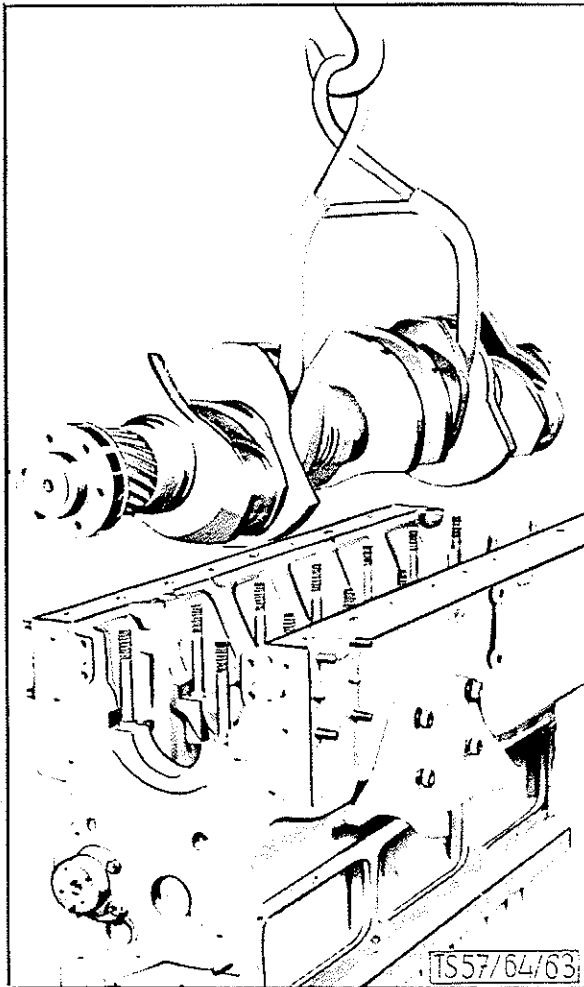


BILD 41: Einbau der Kurbelwelle

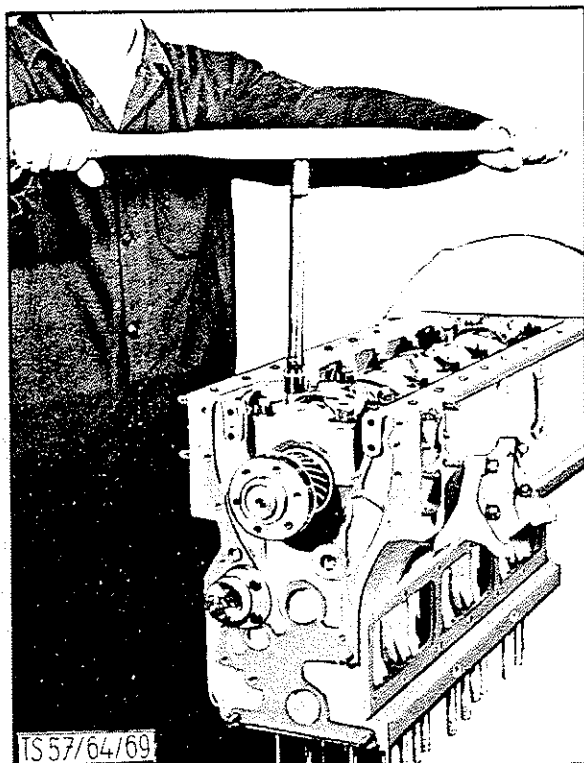


BILD 42: Festziehen des Hauptlagerdeckel
mittels Drehmomentschlüssels

Einbau

Vorarbeiten

Die Ölbohrungen des Motorgehäuses und der Kurbelwelle von Ablagerungen reinigen. Das am hinteren Ende der Kurbelwelle eingebaute Nadellager mit reinem Waschbenzin unter leichtem Drehen des Käfigs vom Fett befreien. Waschbenzin entfernen und Nadellager mit neuem Qualität-Wälzlagerfett einschmieren. Außerdem sind sämtliche Paßflächen gewissenhaft zu reinigen und wenn notwendig zu entgraten.

Ist das Nadellager verschlissen oder beschädigt, so ist es auszutauschen.

Der Lageraußenring wird mit dem Dorn RK176 eingepreßt (Bild 99).

1. Die Lagerschalen sorgfältig reinigen und entsprechend der Markierung in der Lagerstraße einsetzen, die Lagerschalenhälften mit durchgehender Nut kommen in das Motorgehäuse. Beim Paßlager die seitlichen Anlaufscheiben so einlegen, daß die Schmiernuten zur Kurbelwelle zeigen. Die Lagerschalen mit Motorenöl schmieren.
2. Kurbelwelle in ihre Lager einlegen und Hauptlagerdeckel aufsetzen. (Numerierung beachten Bild 39.) Beim Paßlager prüfen ob die seitlichen Anlaufscheiben, mit der Nase in der Aussparung und die Schmiernuten zur Kurbelwelle zeigen. Lagerschrauben ölen und gleichmäßig und zügig mittels Drehmomentschlüssels auf 20 mkg festziehen (Bild 42). Nach dem Festziehen sich von der Leichtgängigkeit der Kurbelwelle durch Hin- und Herdrehen überzeugen.
3. Axialspiel der Kurbelwelle messen. Das Einbauspiel beträgt 0,052 - 0,255, die Verschleißgrenze 0,35 mm.
4. Pleuellager schmieren und Pleueldeckel montieren, dabei auf Numerierung achten. Die Pleuelschrauben sind mit einem Anzugsmoment von 13,5 mkg festzuziehen. Dieser Wert gilt bei normal eingöltem Gewinde und Auflageflächen. Die Mutter wird dabei mit dem Bund voran aufgeschraubt.

5. Ölpumpe und Saugleitungen montieren, dazu die zwei Paßstifte in das Motorgehäuse eintreiben und Ölpumpenträger mit den 4 Schrauben befestigen. Das Zahnspiel zwischen Kurbelwellenzahnrad und Zwischenrad auf der Pumpe kontrollieren, es soll 0,1 - 0,15 mm betragen.
6. Paßstifte zum Schwungradgehäuse im Motorgehäuse eintreiben und Gehäuse mit Dichtung dazwischen anflanschen, keine Dichtungsmasse verwenden.
7. Paßstift zum Schwungrad in die Kurbelwelle eintreiben und Schwungrad montieren. Befestigungsschrauben mit einem Moment von 19,5 mkg festziehen.
8. Paßstift zum Räderkasten auf Festsitz kontrollieren, Räderkasten mit eingebautem Zwischenrad und Kurbeltrieb zum Luftpresser montieren, es wird nur eine Dichtung verwendet und keine Dichtmasse. Bei der Kupplung der Steuerungsräder die Hinweise Seite 31 beachten.

Anmerkung

Als zusätzliche Sicherung gegen Ölaustritt bei laufendem Motor wurden auf den Kurbelwellenenden Ölspritzringe aufgezogen.

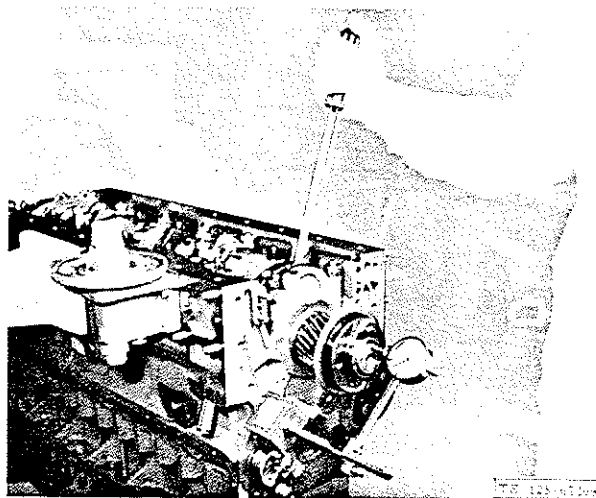


BILD 43: Ermittlung des Kurbelwellen-Axialspieles

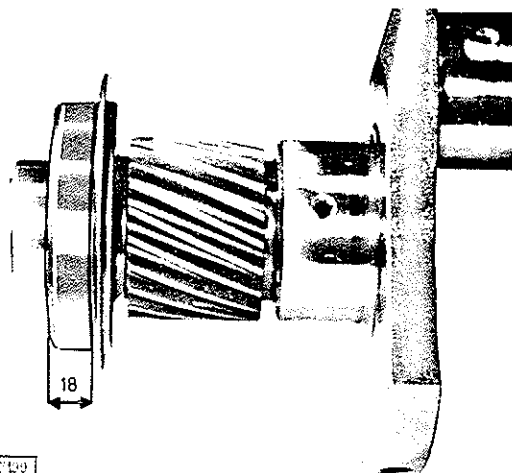


BILD 43A: Lage der Spritzringe

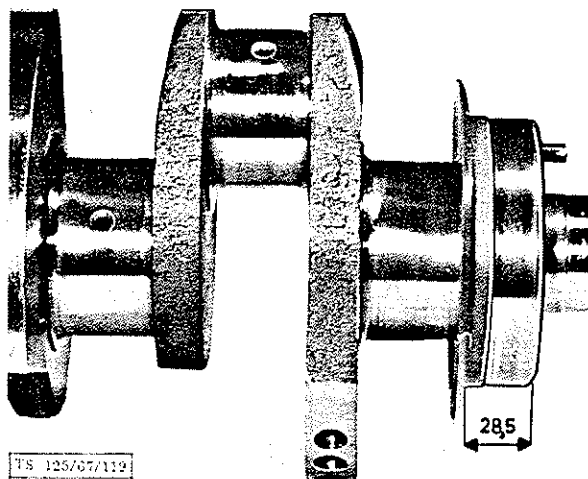


BILD 43B:

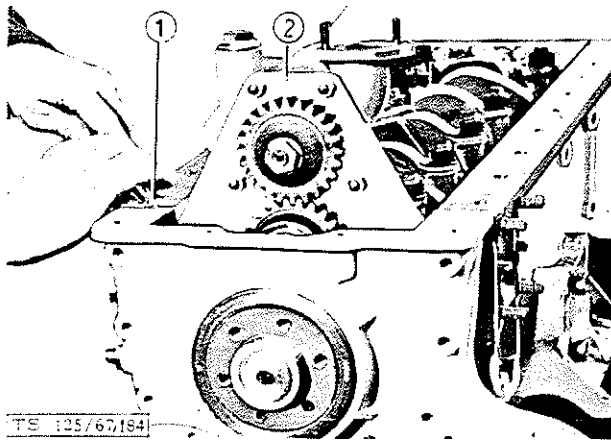


BILD 44: Entfernen der Dichtung

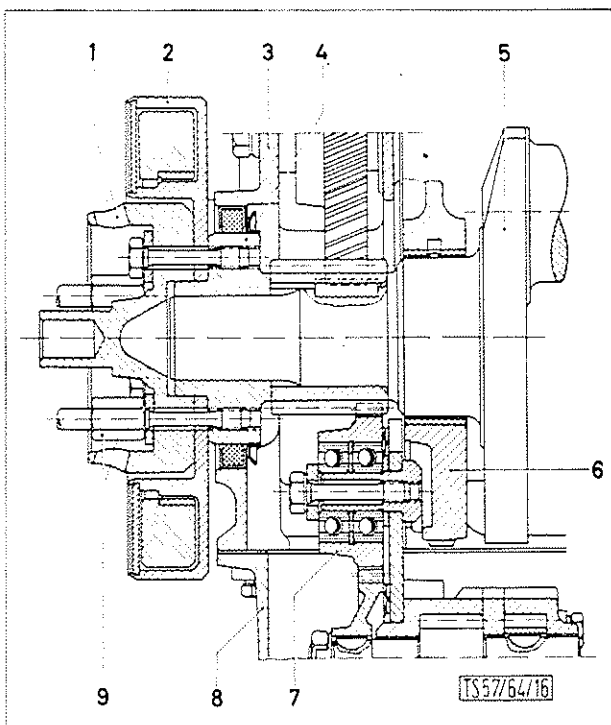


BILD 45: Kurbelwelle Vorderteil

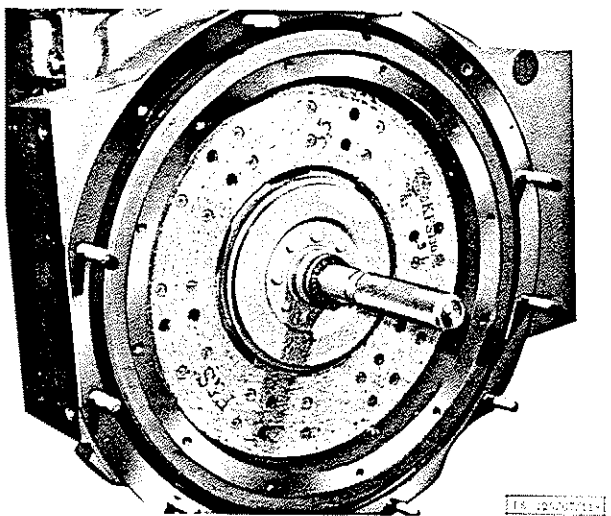


BILD 46: Zentrieren der Kupplung

9. Eventuell vorstehende Dichtungen an der Paßfläche für die Ölwanne entfernen (Bild 44). Ölwanne mit Dichtung dazwischen anflanschen.
10. Torsionsdämpfer (45/2) mit Mitnehmer für Gelenkwelle (45/1) montieren, die Dehnschrauben sind mit einem Anzugsmoment von 5 mkg festzuziehen.
11. Vorderen Deckel zur Nockenwelle und Lagerdeckel zum Luftpresser mit Dichtungen dazwischen anflanschen. Vorstehende Dichtung an der Auflagefläche für den Zylinder des Luftpressers mittels Schabers entfernen. Die Befestigungsschrauben des Lagerdeckels erst nach der Montage des Luftpresser-Zylinders festziehen.
12. Luftpresser-Zylinder und Keilriemenscheibe zum Antrieb des Luftpressers montieren. Spannung des Keilriemens kontrollieren, bei mäßiger Spannung muß sich der Keilriemen um 1 cm eindrücken lassen. Gegebenenfalls durch Ändern der Einstellscheiben (68/15) die richtige Keilriemenspannung einstellen.
13. Kupplung montieren. Damit beim späteren Einbau des Getriebes der vordere Zapfen der Kupplungswelle in das Nadellager der Kurbelwelle hineinfindet, muß die Kupplungsscheibe zentriert werden. Man verwende hierzu den Zentrierdorn 10174 (Bild 46). Die Kupplung wird gleichmäßig und über Kreuz festgezogen.
14. Einspritzdüsen einbauen, dabei ist darauf zu achten, daß die Rohrleitungen spannungsfrei festgeschraubt werden.
15. Ansaug- und Auspuffleitung, Wasserrohr, Zylinderkopfdeckel und Ölfilter montieren.
16. Anlasser einbauen.
17. Motor in den Schlitten einbauen.
18. Verbindungsgelenkwelle zum Lichtmaschinenantrieb und Ventilator einbauen. Befestigungsmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches sichern.
19. Motor bis zur oberen Marke des Ölmeßstabes mit Öl füllen, den Ölfilter gleichfalls mit ca. 2 l Öl anfüllen.

Instandsetzungsarbeiten

Kurbelwelle

Bei Verschleiß oder Verreibung der Kurbelzapfen dürfen diese nur auf die Maße der lieferbaren Reparaturlagerschalen nachgeschliffen werden (siehe Tabelle 7). Beim Schleifen sind sämtliche Übergangsradien bei den Kurbelwellenzapfen sauber und ohne Stufen zu fertigen. Alle Lagerstellen superfinishen, max. Unrundheit 0,01 mm, max. Schlag der Hauptlager 0,015 mm. Schräglage der Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Zapfenlänge maximal 0,01 mm. Seitlicher Schlag des Flansches max. 0,02 mm. Kurbelwelle dynamisch wuchten, max. Unwucht 60 cmg, Unwucht am Umfang durch Anbohren der Schwungmasse beseitigen. Mindesthärte der Kurbelwellenaufläufen, Rc 45-58. Nach dem Schleifen die Kurbelwelle auf Risse überprüfen. Diese Überprüfung ist besonders nach Lagerschäden und Verreiber unerlässlich. Zur Feststellung dieser Wärmerisse eignet sich am besten das Magnetpulververfahren (Fluxen). Nach der Bearbeitung sind die Ölbohrungen in der Kurbelwelle sorgfältig von Schleifstaub zu reinigen.

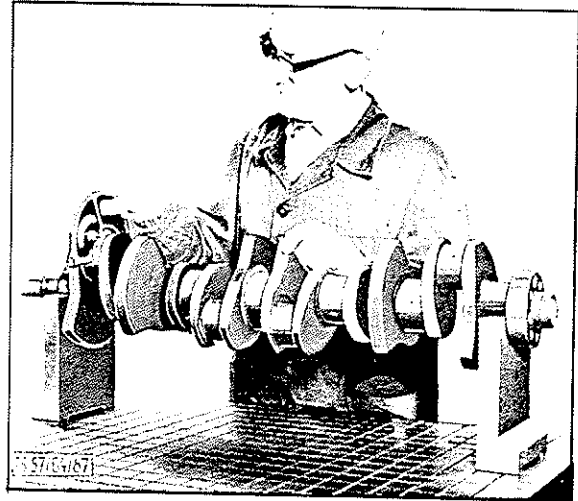


BILD 47: Messen der Kurbelwellenzapfen

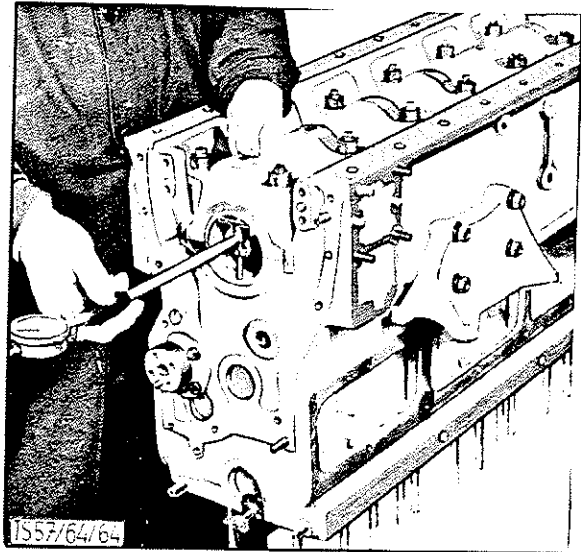


Bild 49: Messen der Hauptlagerschalen

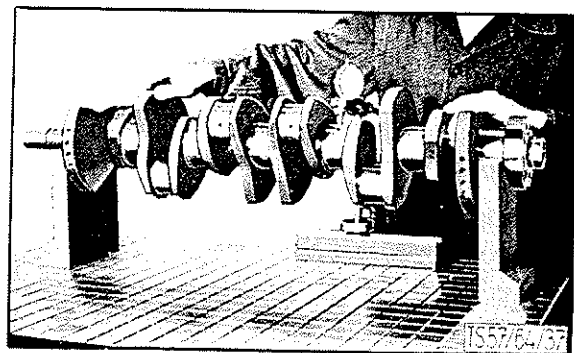


BILD 50 : Messen des Kurbelwellenschlages

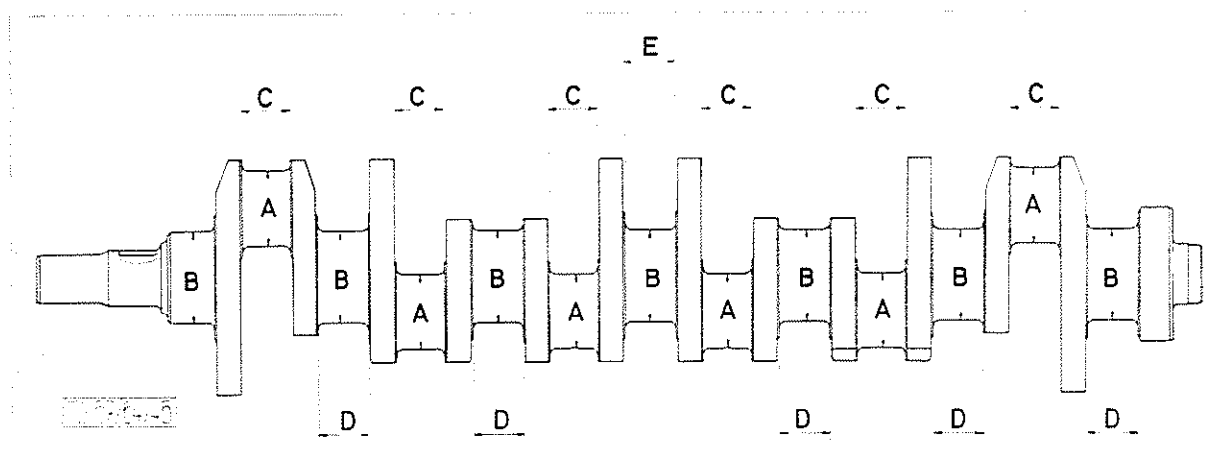


BILD 51 : Kurbelwellenmaße

TABELLE 7 : Einbaumaße für Kurbelwelle

Kurbelwelle						Kurbelwellenlager						
Maß	Standard	Standard I	Rep. St. 0,25	Rep. St. 0,5	Rep. St. 0,75	Standard	Standard I	Rep. St. 0,25	Rep. St. 0,5	Rep. St. 0,75	Einbauspiel	Ver-schleißgrenze
A	65,951 65,970	65,851 65,870	65,701 65,720	65,451 65,470	65,201 65,220	66,035 66,069	65,935 65,969	65,785 65,819	65,535 65,569	65,285 65,319	0,065 ²⁾ 0,118 ²⁾	0,14
B	74,951 74,970	74,851 74,870	74,701 74,720	74,451 74,470	74,201 74,220	75,045 75,101	74,945 75,001	74,795 74,851	74,545 74,601	74,295 74,351	0,075 ³⁾ 0,150 ³⁾	0,16 ¹⁾
D	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	42,0 42,2	nicht tragend						
E	42,00 42,05	42,00 42,05	42,00 42,05	42,50 ⁴⁾ 42,55	43,00 ⁴⁾ 43,05	41,795 41,948	41,795 41,948	41,795 41,948	42,295 ⁴⁾ 42,448	42,795 ⁴⁾ 42,948	0,052 0,255	0,35
						Pleuelfußbreite						
C	40,0 40,1	40,0 40,1	40,0 40,1	40,5 40,6	41,0 41,1	39,858 39,920	39,858 39,920	39,858 39,920	40,358 40,420	40,858 40,920	0,08 0,242	0,5

- 1) Zulässige Ovalität 0,04 mm
- 2) 0,07-0,11 mm Spiel auswählen
- 3) 0,08-0,12 mm Spiel auswählen
- 4) Nur bei seitlichem Verreiber

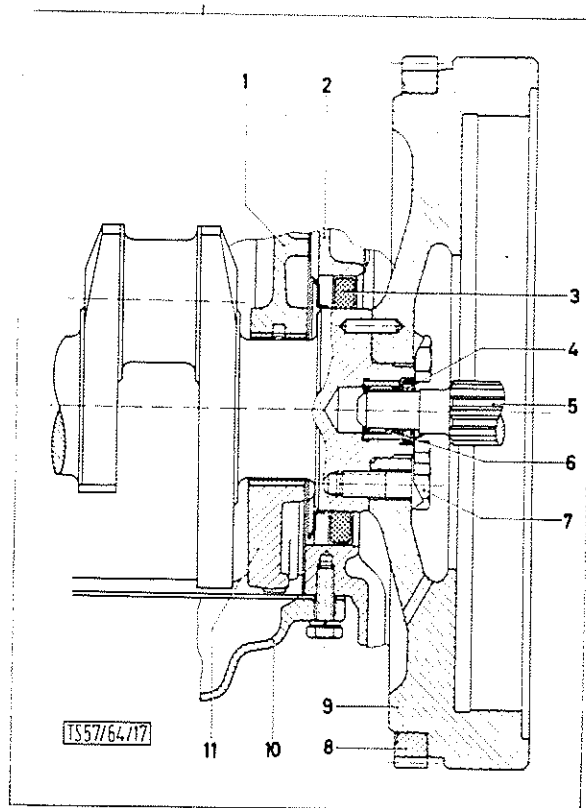
Kurbelzapfenradien 5-0,05 mm
 Bohrung für Lagerschalen im Motorgehäuse $82\pm 0,019$
 Bohrung für Lagerschalen in der Pleuelstange $71\pm 0,019$ mm
 Achsabstand bei der Pleuelstange $203,5 \pm 0,05$ mm

BILD 52 : Kurbelwellenende

- 1 Motorgehäuse
- 2 Schwungradgehäuse
- 3 Huth-Dichtring
- 4 Abschlußbüchse
- 5 Kupplungswelle
- 6 Nadellager
- 7 Sechskantschraube z. Schwungrad
- 8 Anlasserzahnkranz
- 9 Schwungrad
- 10 Ölwanne
- 11 Hauptlagerdeckel

Pleuelstange

Zwecks Massenausgleiches dürfen die Pleuelstangen eines Motors keine größeren Gewichtsunterschiede aufweisen. Zur Erleichterung der Ersatzbestellung sind die Pleuelstangen in Gewichtsklassen eingeteilt. Jede Klasse ist durch einen im Deckel eingeschlagenen Buchstaben gekennzeichnet (28/3).



Unter Gewicht der Pleuelstange versteht man das Gewicht der Stange, des Deckels, der Schrauben und Muttern, jedoch ohne Lager-schalen. Bei Bestellung einer Pleuelstange ist der eingeschlagene Buchstabe anzuführen. Der Austausch der Pleuelbüchse ist auf Seite 19 beschrieben. Nach dem Austausch muß die Pleuelstange neu eingewinkelt werden. Für diese Arbeit gibt es verschiedene Vorrichtungen, von denen eine im Bild 54 abgebildet ist.

Diese Vorrichtung besteht aus einem Paßdorn für das Hauptlager (54/2) und einem für die Pleuelbüchse (54/1), zwei auf einer Grundplatte befestigten Prismen (54/3) und zwei symmetrisch von der Pleuelstangenmitte angebrachten Meßuhren.

Zum Messen werden die Paßdorne in die Pleuelstange eingeführt und diese gemäß Bild 54 in die Vorrichtung eingesetzt. Nun die Pleuelstange so halten, daß die Meßuhren ihren größten Ausschlag anzeigen, d. h. bis die Uhrentaster auf die Kolbenbolzenmitte zu

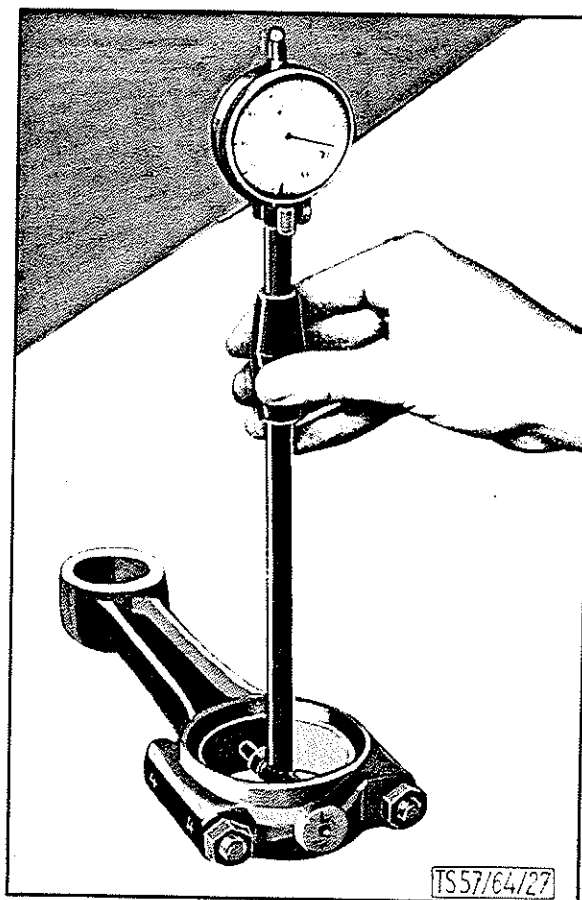
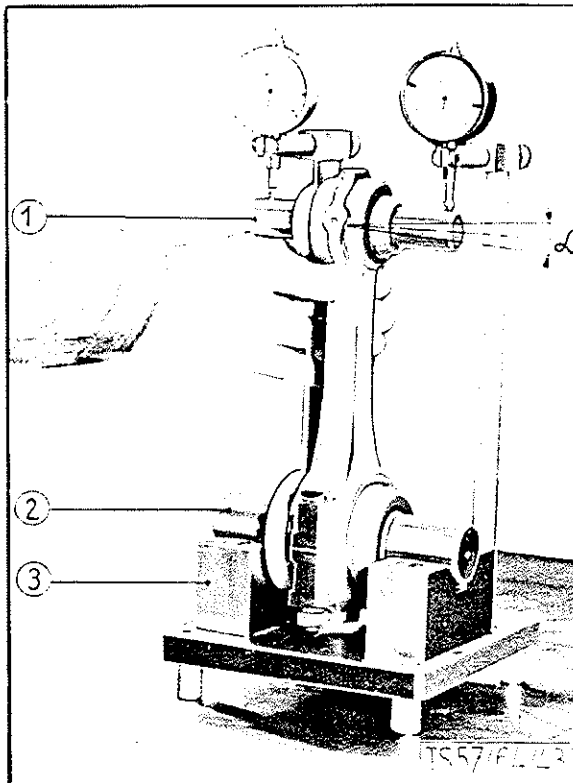


BILD 53 : Messen der Pleuellagerschalen



**BILD 54 :Messen der Parallelität zwischen
Hauptbohrung und Kolbenbolzenbohrung**

- 1 Kolbenbolzen
- 2 Dorn für Hauptbohrung
- 3 Auflageprismen

liegen kommen. In dieser Lage die Skala beider Uhren auf Null stellen. Pleuelstange in der Vorrichtung umdrehen und wieder den größten Meßuhr-Ausschlag ermitteln. Da bei der ersten Messung die Uhr auf "0" gestellt wurde, können wir jetzt die eventuelle Abweichung auf den Uhren ablesen. Die Hälfte dieses Betrages entspricht der Abweichung an der Meßstelle der Kolbenbolzenparallelität. Diese Schrägstellung darf auf einer Länge von 50 mm, 0,02 mm nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist die Pleuelstange auf einer Presse zu richten.

Hauptlagerdeckel

Bei einem eventuellen Austausch der Lagerdeckel ist folgendes zu berücksichtigen. Die Lagerdeckel müssen mit einer seitlichen Überdeckung von 0,04-0,05 mm in das Motorgehäuse eingepaßt werden. Da bei der Fertigung diese geringe Toleranz nicht eingehalten werden kann, müssen die Deckel zu den Lagerbreiten ausgesucht und gepaart werden, damit diese Einbauspannung erreicht wird. Zur Erleichterung dieser Einpassung werden die Toleranzen der Lagerdeckel-Breiten in den Deckel (39/3) und die der Lagerstraßen-Breite im Motorgehäuse (39/4) eingeschlagen.

Beispiel: Die Zahl +9 im Deckel eingeschlagen bedeutet, daß der Deckel um 0,09 mm breiter ist als die Soll-Breite ($130+0,09 = 130,09$ mm). Dieser Deckel kommt in ein Hauptlager, das mit +5 gekennzeichnet ist (0,05 breiter als die Soll-Breite, $130+0,05 = 130,05$ mm), so daß die Einbauüberdeckung von 0,04 mm erreicht ist ($130,09 - 130,05 = 0,04$ mm seitliche Spannung).

Prüfen der Vorspannung von Haupt- und Pleuellagerschalen

Falls erforderlich, kann die Vorspannung der Lagerschalen durch nachfolgende Maßnahme überprüft werden.

- a) Lagerschalen einlegen und die Muttern der Haupt- bzw. Pleuellager mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen.
- b) Anschließend eine Mutter lösen und die Spaltbreite mit einer Fühllehre prüfen. (Bild 55A und 55B)

Dieser Spalt soll nicht unter 0,12 mm und maximal 0,2 mm liegen.

Kurbelwellenflansch

Der Kurbelwellenflansch zur Befestigung des Torsionsdämpfers dient gleichzeitig als Lauf- fläche für den Huth-Dichtungsring des Räderkastens und unterliegt daher einem Verschleiß. Bei Ersatz des Flansches muß der alte abgedreht werden, da er warm aufgeschrumpft ist. Nach dem Abdrehen muß der Stummel von eventuellem Paßrost befreit werden. Der vordere Kurbelwellenstummel hat im Original-Zustand einen Durchmesser von $40,06 \pm 0,016$ mm und die max. Rauhtiefe beträgt 5μ .

Der neue Flansch muß zum Aufschrupfen auf 290° vorgewärmt werden.

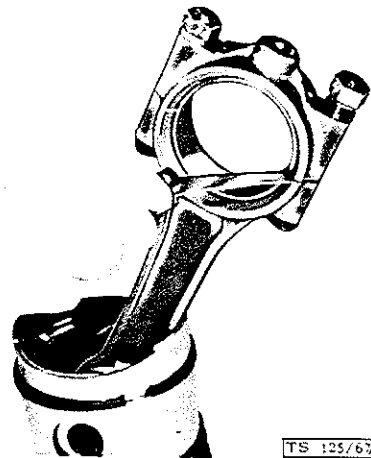
Huth-Dichtring

Zur Abdichtung der Kurbelwelle im Motor- gehäuse werden Huth-Wellendichtringe verwendet. Diese Dichtringe haben eine breite und schmiegsame Lauffläche, die mit Öl- Rückförderungsgrillen versehen ist.

1. Die Dichtringe sind kühl und trocken auf- zubewahren.
2. Die Dichtfläche des Ringes mit Öl be- streichen. Kommt während der Einlauf- zeit nur wenig Öl zur Dichtstelle, so sind die Huth-Ringe vor dem Einbau 15-20 Minuten in heißem Motorenöl ($60-80^\circ$) zu legen.
3. Die Dichtringe sind so einzubauen, daß die Bezeichnung Huth-Ring nach außen zu liegen kommt.
4. Beim Einbau darf die Lauffläche keines- wegs beschädigt werden. Es ist darauf zu achten, daß sämtliche Kanten der Wel- len entgratet sind.

Anzugsmomente

Pleuelschrauben	13,5 mkg
Hauptlagermutter	20 mkg
Schwungradschrauben	19,5 mkg
Schraube zum Schwin- gungsdämpfer	5 mkg



TS 125/67/365

BILD 55A: Pleuellagervorspannung prüfen

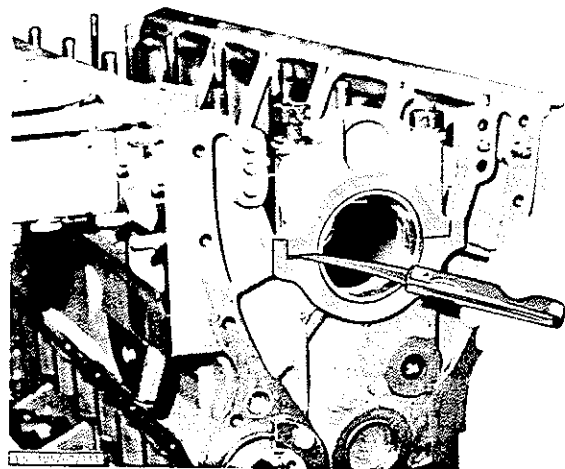
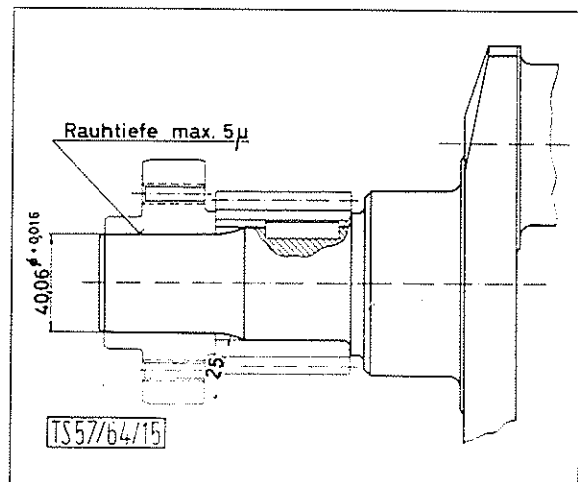


BILD 55B: Hauptlagervorspannung prüfen



TS 57/64/15

BILD 57 : Aufschrupfen des Kurbelwellenflansches

Steuerung

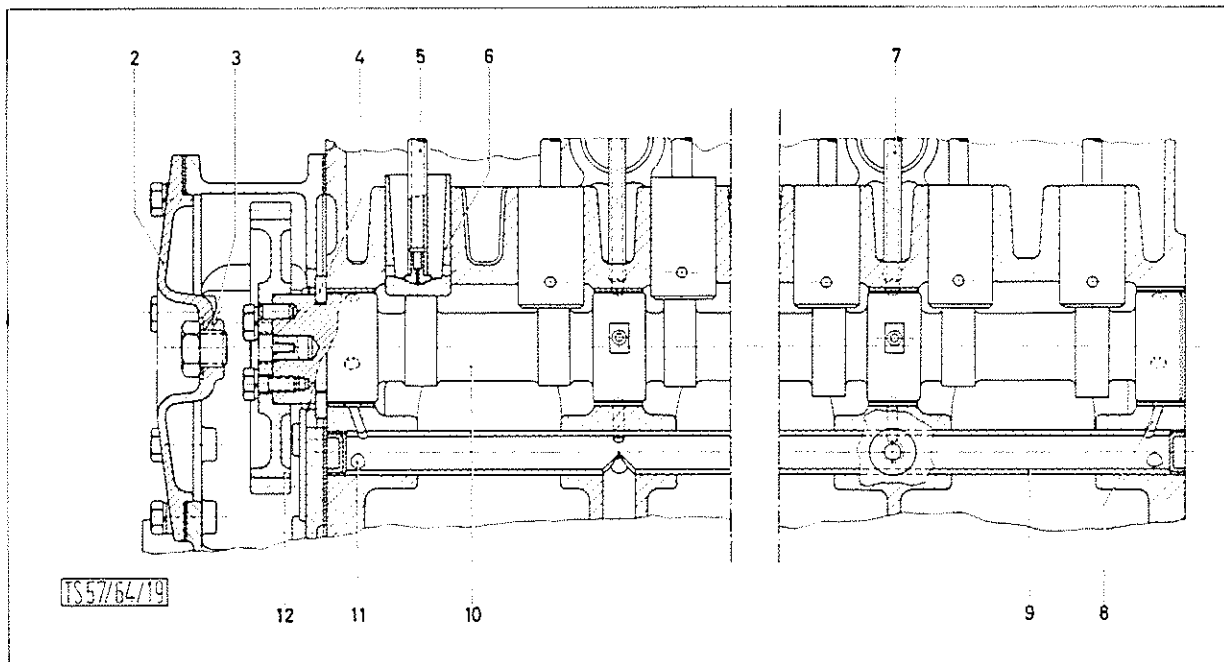


BILD 58 : Nockenwellenlagerung

- 2 Nockenwellendeckel
- 3 Schmierbohrung im Deckel
- 4 Brillenflansch
- 5 Stößelstange
- 6 Stößel
- 7 Schmierbohrung zu den Kipphebeln
- 8 Schmierbohrung zum Nockenwellenlager
- 9 Verteilerkanal
- 10 Nockenwelle
- 11 Schmierbohrung z.d. Hauptlagern
- 12 Nockenwellenrad

Nockenwelle

Ausbau

1. Öl ablassen.
2. Torsionsdämpfer abbauen.
3. Luftpresser-Keilriemenscheibe abmontieren.
4. Vorderen Deckel und darunter liegendes Nockenwellenzahnrad abschrauben, Nockenwellenrad mit Abdruckschraube RK 259 abdrücken.
5. Dehnschraube zum Zwischenrad abschrauben.
6. Zylinderkopfdeckel abnehmen, Ölzuführung am Ölzuführungsstück lösen und Kipphebellagerstraße abmontieren.
7. Luftpresserzylinder abmontieren.
8. Stößelstangen herausziehen.
9. Stößel markieren und herausziehen.
10. Brillenflansch zur Nockenwelle entsichern und abschrauben, Nockenwelle herausziehen.
11. Den Motor umdrehen, so daß die Ölwanne nach oben zu liegen kommt.
12. Ölwanne sowie Räderkasten mit eingebautem Luftpresser abmontieren, man darf dabei nicht übersehen, daß auch die beiden Sechskantschrauben unter dem Nockenwellenrad zu lösen sind.

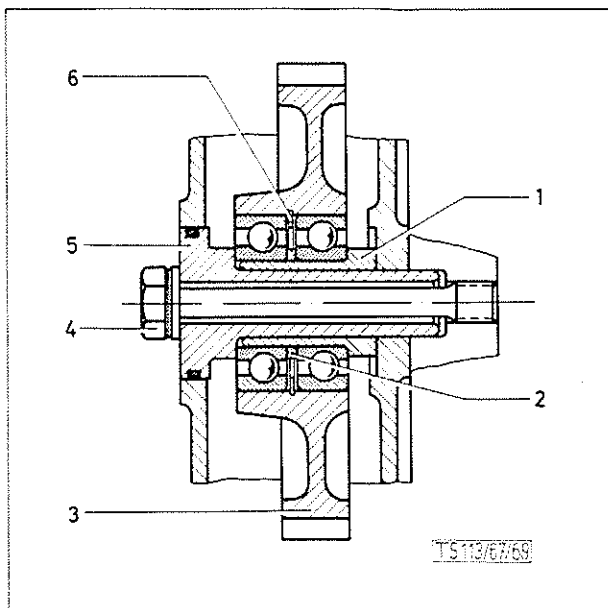


BILD 58A: Lagerung des Zwischenrades

BILD 59: OT-Markierung am Schwungrad

- 1 Markierung am Schwungradgehäuse
- 2 Markierung am Schwungrad

Einbau

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Die Einstellung der Steuerungsräder erfolgt in der OT-Stellung des ersten Kolbens. Diese Stellung ist erreicht, wenn die Markierung auf dem Schwungrad mit der am Schauloch übereinstimmt (Bild 59). In der OT-Stellung müssen die Markierungen am Nockenwellenrad und am Antriebsrad zur Einspritzpumpe mit denen am Räderkasten fluchten (Bild 60).

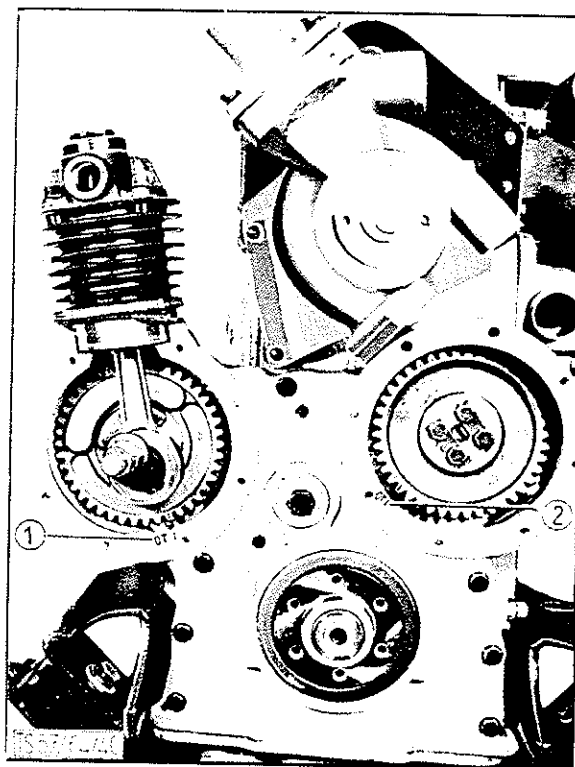
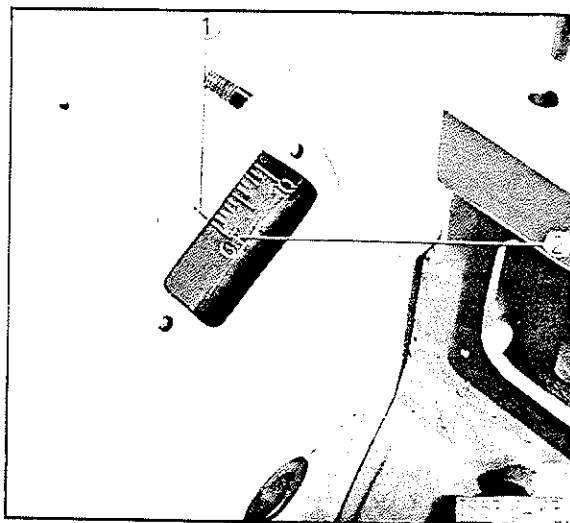


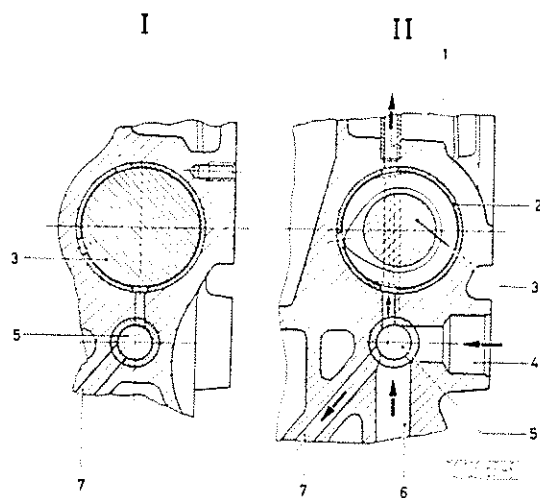
BILD 60: Einstellen der Steuerungsräder

- 1 Markierung für das Einspritzpumpen-Antriebsrad
- 2 Markierung für das Nockenwellenrad

BILD 61: Nockenwellenlagerung

- I Schnitt durch ein äußeres Nockenwellenlager
- II Schnitt vor einem mittleren Nockenwellenlager

- 1 Ölzuführleitung zum Zylinderkopf
- 2 Nockenwellenbüchse
- 3 Nockenwelle
- 4 Ölzufuhr vom Ölkühler
- 5 Ölverteilerkanal
- 6 Ölzufuhr, wenn Ölkühler kurzgeschlossen ist.
- 7 Ölzufluß zu den Pleuellagern



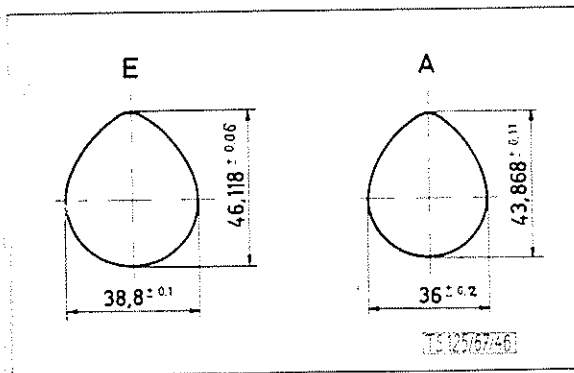


BILD 62: Nockenwellenmaße

E = Einlaßnocke
A = Auslaßnocke

Instanz setzungsarbeiten

1. Nockenwellenbüchse mit Zylindermeßuhr messen, bei Erreichen des Höchstverschleißes (siehe Tabelle 10) muß die Büchse erneuert werden. Die Büchsen sind so gefertigt, daß sie ohne Nacharbeit im eingebauten Zustand den Werten in der Tabelle 10 entsprechen. Die neuen Büchsen sind mit einem Dorn so einzupressen, daß die Zu- und Ablaufbohrungen in der Büchse mit denen im Gehäuse genau übereinstimmen (Bild 61).
2. Die Nocken messen und mit den Maßen auf Bild 62 vergleichen, bei zu stark abgenützten Nocken muß die Nockenwelle ersetzt werden.
3. Nockenwellenlagerstellen mit Mikrometer messen und mit den Werten in Tabelle 10 vergleichen. Bei stark abgenützten Lagerstellen muß die Nockenwelle ersetzt werden.
4. Nockenwelle auf Schlag prüfen (Bild 64) und gegebenenfalls auf der Presse richten.
5. Ventilstößelteller mit leichten Druckstellen mit Polierpapier glätten, bei starker Beschädigung die Stößel austauschen.

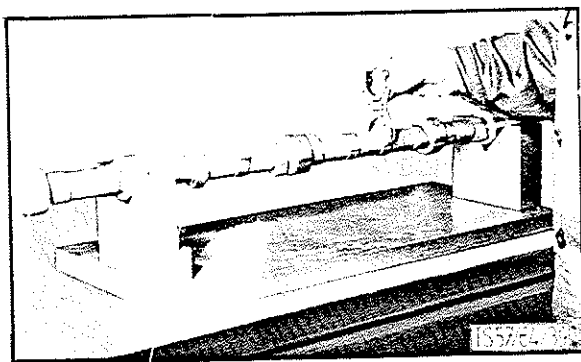


BILD 63 :

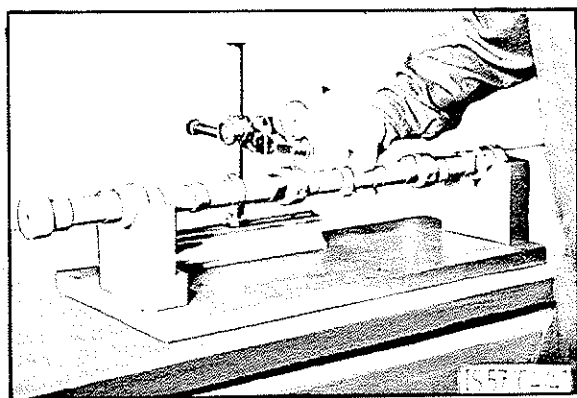


BILD 64:

TABELLE 9: Kipphebelachse und Büchsen

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Kipphebelachse	19,980 - 19,993		0,007 - 0,041	0,12
Büchse zum Kipphebel		20,00 - 20,021 ^{x)}		

^{x)} auf dieses Maß aufreiben

TABELLE 10: Nockenwellen-Lagerung

	Nockenwellenlagerstelle Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Lager im Kurbel- gehäuse Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Nockenwellenlagerung	53,940 53,970	54,0 54,046	0,030 0,106	0,15

TABELLE 11: Ventilstößel

	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Bohrung im Motor- gehäuse mit Fertigungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Ventilstößel	31,959 - 31,975	32,00 - 32,039	0,025 - 0,080	0,15

Kipphebel

Ausbau

1. Zylinderkopfdeckel abmontieren.
2. Ölzuführungsrohr am Ölzuführungsstück abschrauben.
3. Die Befestigungsschrauben der Kipphebel-Lagerböcke entsichern und abschrauben.

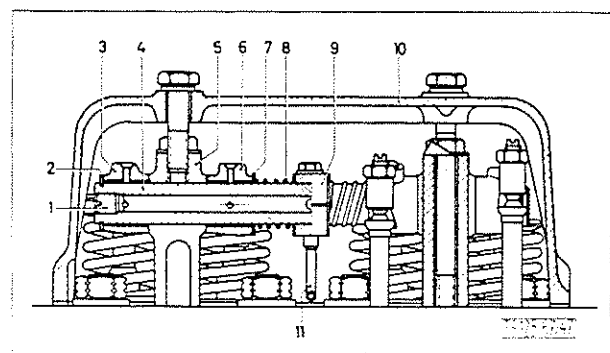


BILD 65 : Kipphebelstraße WD 609 F
610.0091

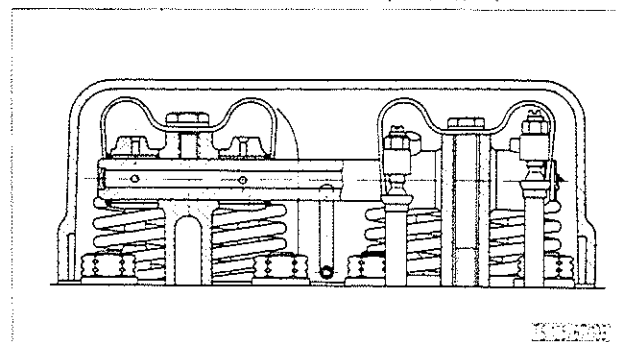


BILD 65A: Kipphebelstraße WD 610.71
610.23 24

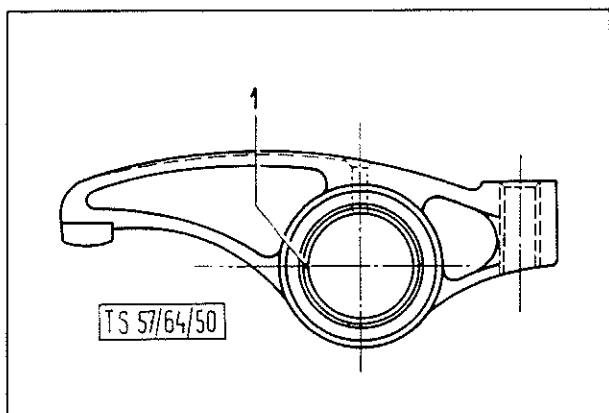
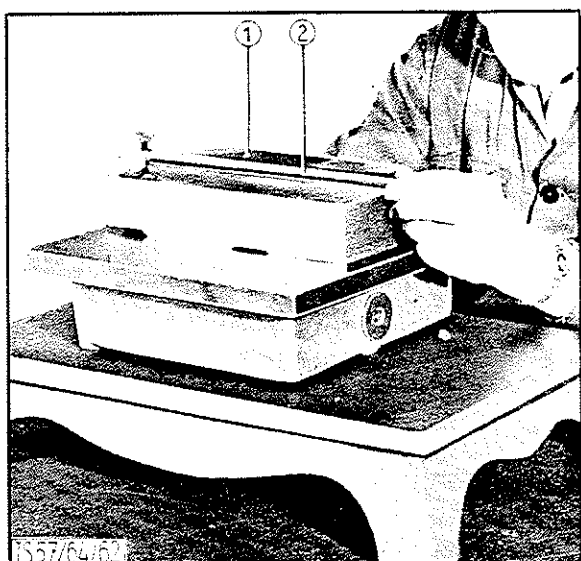


BILD 66 : Kipphebel

1 Stoß der Kipphebelbüchse



**BILD 67 : Schlag der Stößelstange
durch Lichtspalt prüfen**

- 1 Lichtplatte
- 2 Stößelstange

Instandsetzungsarbeiten

1. Kipphebelachse mit Mikrometer messen und mit den Werten in Tabelle 9 vergleichen, abgenützte Achse ersetzen.
2. Bohrung der Kipphebelbüchse messen, ist die Verschleißtoleranz (gemäß Tabelle 9) überschritten, so ist die Büchse auszutauschen. Diese Arbeit geht folgendermaßen vor sich.
 - a) Kipphebelbüchse mit einem passenden Dorn auf Hebelpresse auspressen.
 - b) Neue Büchse so einpressen, daß der Stoß an der auf Bild 66 bezeichneten Stelle zu liegen kommt. Büchse an der vorgesehenen Stelle verstemmen. Bohrung auf den in der Tabelle 9 angeführten Durchmesser kalibrieren. Anschließend Schmierbohrung (3 mm) bohren.
3. Das auf dem Ventil aufliegende Ende des Kipphebels auf Verschleiß prüfen.

Stößelstange

1. Stößelstange auf Schlag prüfen (auf Richtplatte abrollen, Bild 67), maximal zulässiger Schlag 0,3 mm. Gegebenenfalls Stößelstange ausrichten.
2. Gehärtete Stellen der Einsätze auf Abnutzung untersuchen. Gegebenenfalls die Stößelstange auswechseln.

Einspritzpumpen und Kompressorenantrieb

Ausbau

1. Saug- und Druckleitungen am Luftpresse lösen und Luftpressezylinder abschrauben.
2. Befestigungsmutter der Keilriemenscheibe (68/12) lösen und Keilriemenscheibe mittels Vorrichtung abziehen.
3. Einspritzleitungen und Einspritzpumpe abmontieren.
4. Befestigungsschraube zur Kupplungshälfte abziehen, Scheibenfeder aus der Welle herausziehen.
5. Vorderen und hinteren Lagerdeckel (68/16 und 7) abschrauben, Seegerring (68/6) aus der Welle herausnehmen.
6. Luftpresse-Kurbelwelle mit Pleuelstange und Kolben nach vorne herausziehen, gegebenenfalls durch Schläge mit dem Kunststoffhammer auf dem Ende der Welle nachhelfen.
7. Antriebsrad (68/3) von der Kurbelwelle abschrauben. Muß die Pleuelstange von der Kurbelwelle getrennt werden, so ist zuerst der Rollenlager-Innenring von der Welle abziehen und der Seegerring (68/10) zur Sicherung des Pleuelnadelagers herauszunehmen, damit die Pleuelstange von der Welle abgezogen werden kann.

Einbau

1. Simmerring soweit in den Lagerdeckel einpressen, bis er mit der Kante bündig ist.
2. Rollenlager-Außenring mit Rollenkranz (68/14) in den Lagerdeckel (68/16) einpressen und mit Seegerring (68/11) sichern.
3. Nadellager in die Pleuelstange einpressen und mit Wälzlagerfett schmieren. Schlußscheiben und Pleuelstange gemäß Bild 68 auf die Welle pressen und mit Seegerring (68/10) fixieren. Rollenlager-Innenring (68/14) auf das vordere Ende der Kurbelwelle aufpressen.
4. Zylinderstift zum Antriebsrad in den Flansch der Kurbelwelle eintreiben und Antriebszahnrad (68/3) mit 4 Schrauben befestigen, Anzugsmoment 2,5 mkg. Die Welle so in das Gehäuse einführen, daß im oberen Totpunkt des ersten Zylinders (siehe Markierung auf Schwungrad, Bild 59) die Markierung auf dem Räderkasten mit der des Antriebsrades fluchtet (Bild 60).

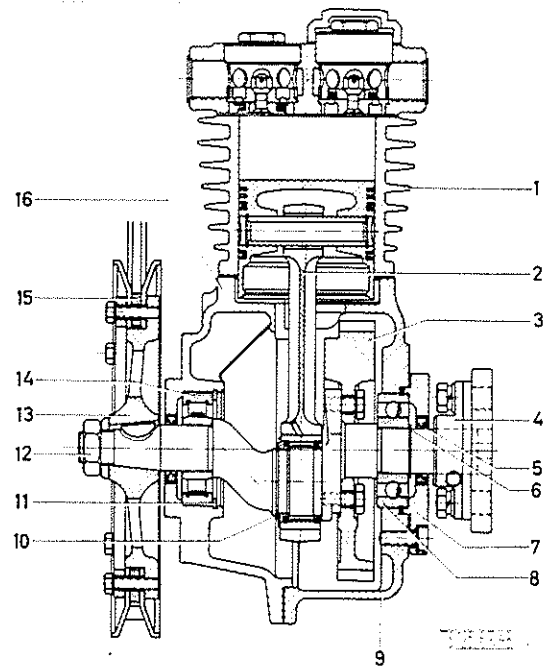


BILD 68 : Kompressor-Einbau

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Zylinder |
| 2 | Pleuelstange |
| 3 | Antriebszahnrad |
| 4 | Kupplungshälfte |
| 5 | Simmerring |
| 6 | Seegerring |
| 7 | Lagerdeckel |
| 8 | Kugellager |
| 9 | Radkasten |
| 10 | Seegerring |
| 11 | Seegerring |
| 12 | Befestigungsmutter |
| 13 | Keilriemenscheibe |
| 14 | Zylinderrollenlager |
| 15 | Einstellscheiben |
| 16 | Vorderer Lagerdeckel |

5. Kugellager (68/8) in den Deckel einpressen
6. Vormontierter Lagerdeckel (68/7) anflanschen
7. Vormontierter Lagerdeckel (68/16) mit Dichtung dazwischen vorsichtig auf die Welle aufschieben. Man achte dabei auf die Spannfeder des Simmerringes. Befestigungsschrauben des Deckels nur leicht festziehen.
8. Scheibenfedern in die Welle einsetzen, auf der Einspritzpumpenseite die Kuppelungshälfte (68/4) und auf der anderen Seite die Keilriemenscheibe (68/13) montieren.
9. Vorstehende Dichtung mit Schaber entfernen. Zylinder mit Dichtring dazwischen montieren, dabei Manschettenzange für die Kolbenringe verwenden. Erst nach dem Festziehen der Zylinderbefestigungsschrauben dürfen die Schrauben des Lagerdeckels (68/16) festgezogen werden.

Anzugsmomente

Dehnschraube für Zwischenrad
der Steuerung 9,0 mkg
Dehnschrauben für Zwischenrad
zum Antrieb der Ölpumpe 5,0 mkg

Motorschmierng

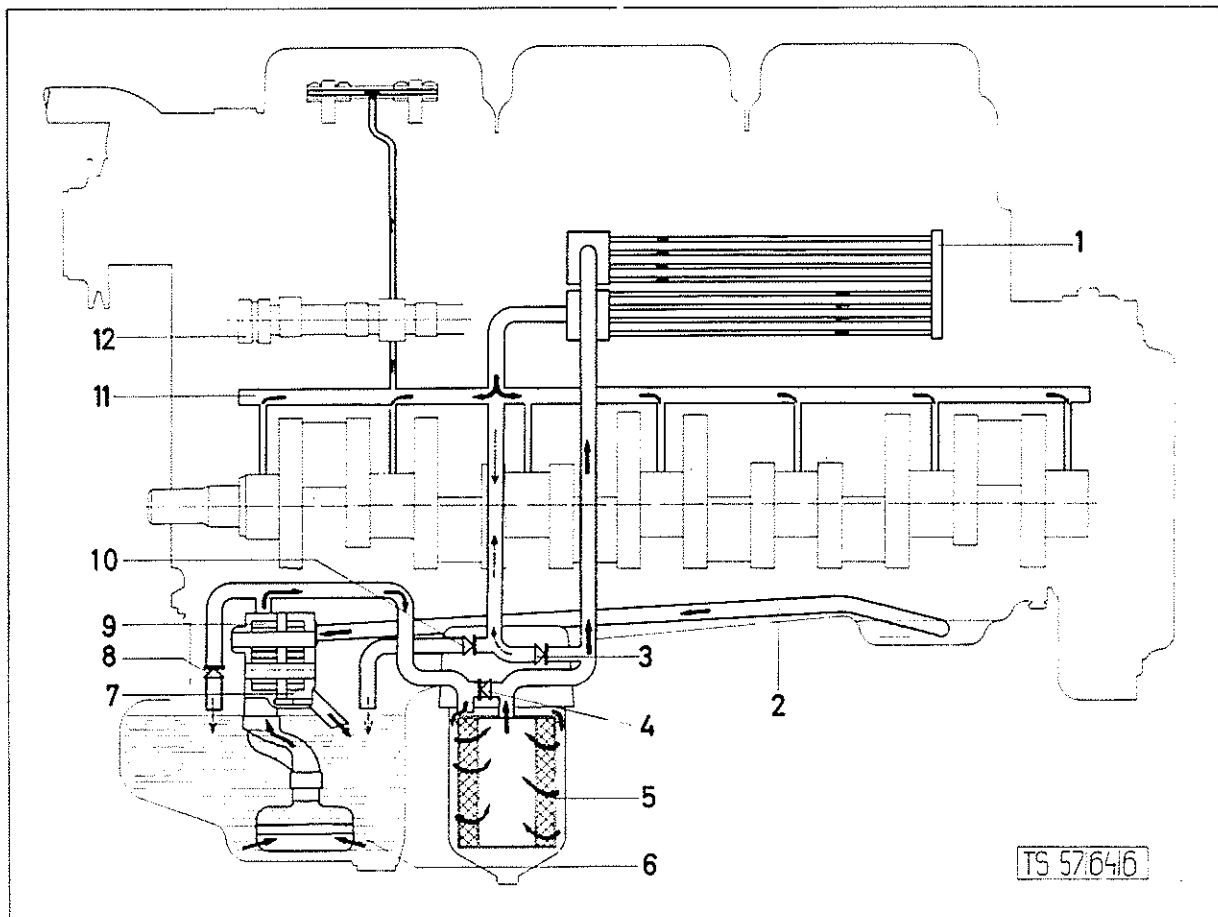


BILD 69 : Motorschmierng schematisch

- 7 Nebenölpumpe
- 8 Ölpumpe Überdruckventil (16 atü)
- 9 Hauptölpumpe
- 10 Überdruckventil (5 atü)
- 11 Ölverteilerkanal
- 12 Nockenwelle

- 1 Ölkühler
- 2 Ansaugrohr aus dem hinteren Teil der Ölwanne
- 3 Ölkühler Umgehungsventil (3,5 atü)
- 4 Ölfiter Umgehungsventil (2 atü)
- 5 Ölfiter
- 6 Ansaugtrichter

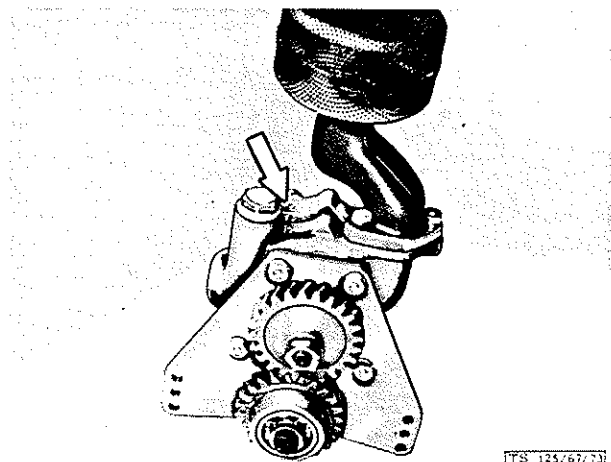


BILD 69A: Markierung der Ölpumpe

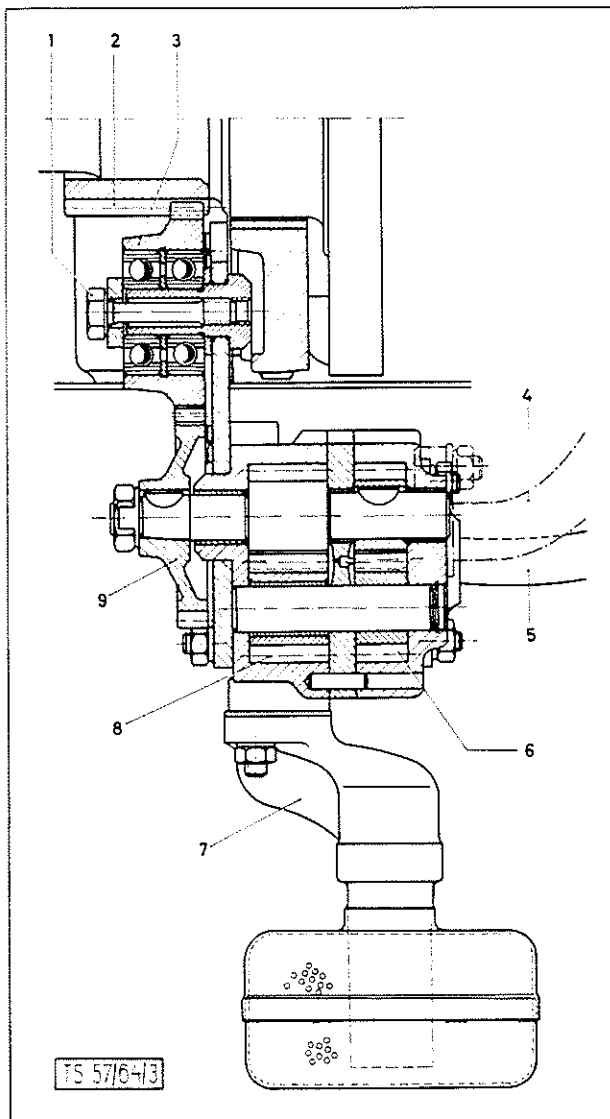


BILD 70 : Ölpumpe Längsschnitt

- 1 Dehnschraube zum Zwischenrad
- 2 Kurbelwellenrad
- 3 Zwischenrad
- 4 Druckrohr
- 5 Neben Ansaugrohr
- 6 Getriebenes Rad der Nebpumpe
- 7 Ansaugrohr
- 8 Getriebenes Rad der Hauptpumpe
- 9 Antriebsrad

Ausbau der Ölpumpe

Anmerkung: wird die Verschleißgrenze an den Ölpumpenteilen erreicht, so ist nach Möglichkeit die gesamte Ölpumpe auszutauschen.

1. Ölwanne abmontieren.
2. Saug- und Druckleitung abmontieren.
3. Ölpumpenträger abschrauben und samt Pumpe abnehmen.
4. Saugtrichter abmontieren.
5. Dehnschraube des Zwischenrades abschrauben, Lagerbolzen nach hinten herausdrücken, Zwischenrad abfangen.
6. Befestigungsmutter des Antriebsrades entsichern und abschrauben, Antriebsrad (70/9) mittels Vorrichtung abziehen.
7. Ölpumpe vom Ölpumpenträger abschrauben.
8. Gehäuse zur Hilfspumpe abmontieren, nun können die Zahnräder zur Hilfspumpe (70/6), die Zwischenplatte und die Zahnräder zur Hauptpumpe aus dem Pumpengehäuse herausgezogen werden.
9. Kugellager auf dem Zwischenrad (70/3) mittels Abziehvorrichtung abziehen.
10. Überdruckventil (71/3) herausschrauben.

Einbau der Ölpumpe

1. Achse in die Ölpumpe bis zum Anschlag eintreiben.
2. Treibendes und getriebenes Zahnrad schmieren und in das Gehäuse einführen.
3. Paßstifte in das Gehäuse eintreiben.
4. Zwischenplatte aufsetzen (Markierungen beachten!), Scheibenfedern in die Welle einsetzen und Räder sowie Gehäuse zur Hilfspumpe montieren. Anschließend Leichtgängigkeit der Pumpe durch Drehen der Antriebswelle kontrollieren.
5. Pumpe auf den Ölpumpenträger aufschrauben.
6. Antriebsrad montieren, Befestigungsmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches sichern.
7. Zwischenrad gemäß seiner Lage auf Bild 70 montieren, Dehnschraube (70/1) mit einem Anzugsmoment von 5 mkg festziehen. (Kugellageraußenringe haben Schiebesitz!)
8. Ansaugtrichter mit Dichtung dazwischen anschrauben.
9. Beide Paßstifte in das Motor-Gehäuse eintreiben und Pumpe anflanschen. Die Befestigungsschrauben müssen von hinten nach vorne in das Motor-Gehäuse eingeführt werden, damit bei Bedarf die Pumpe ausgebaut werden kann ohne den Räderkasten zu demontieren.
10. Druck- und Saugleitung anschließen. Druckventil montieren.

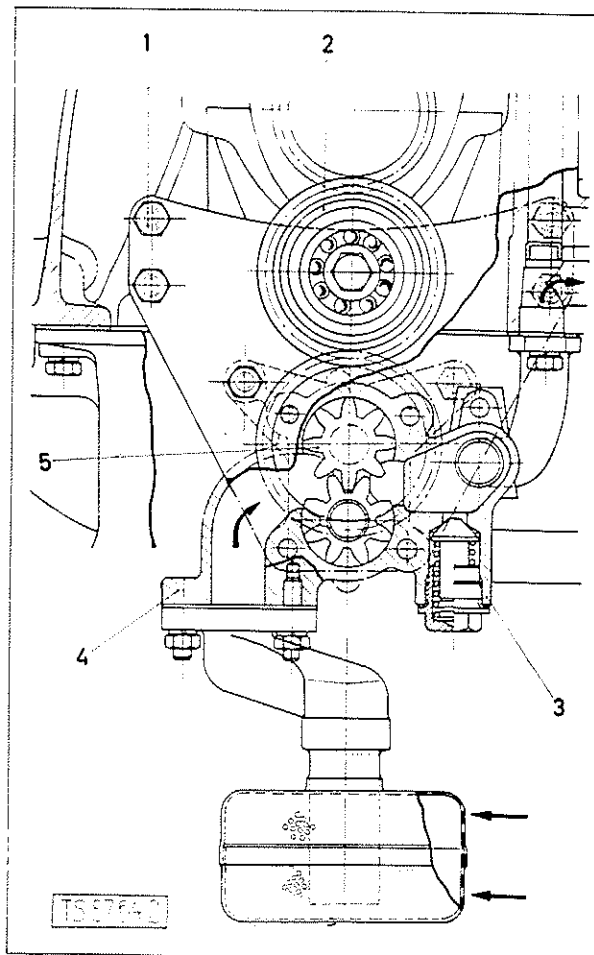


BILD 71 : Ölpumpe Querschnitt

- 1 Befestigungsschraube zum Ölpumpenträger
- 2 Zwischenzahnrad
- 3 Entlastungsventil
- 4 Ölpumpengehäuse
- 5 Antriebszahnrad

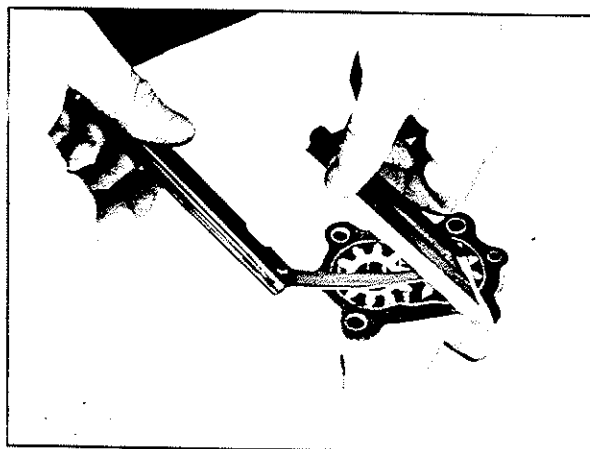


BILD 72 : Messen des Axialspiels

TABELLE 12: Einbaumaße der Ölpumpe

	Außendurchmesser	Bohrung in der Hauptpumpe	Bohrung in der Nebepumpe	Bohrung im Zahnrad u. in der Zwischenplatte	Einbauspiel	Verschiebegrenze
Welle zum treibenden Ölpumpenzahnrad	17,973 17,984	18,0 - 18,018 _{x)}	18,0 - 18,018 _{x)}	18,0 - 18,018 _{x)}	0,016 - 0,045	0,10
Achse zum getriebenen Ölpumpenzahnrad	16,973 - 16,984	16,944 16,962	-	-	nicht zulässig	-
	16,973 16,984	-	16,977 - 16,995	-	max. 0,022	-
	16,973 - 16,984	-	-	17,0 - 17,018	0,016 - 0,045	0,10
	Zahnradbreite		Bohrungstiefe im Pumpengehäuse			
Hauptpumpe	31,950 - 31,975		32,000 - 32,025		0,025 0,075	0,12
Nebenölpumpe	19,939 - 19,960		20,000 - 20,021		0,040 - 0,082	0,12

Fördermenge der Pumpe bei 2800 U/min u. 10 atü Gegendruck : ca. 70 l/min.

Übersetzung Kurbelwelle - Ölpumpe: 1:1

x) Nach dem Einpressen auf dieses Maß aufreiben

TABELLE 13: Werte der Ventilsfedern im Ölkreislauf

	Federlänge	Belastung	Krafttoleranz	Ventilöffnungsdruck
Ventilsfeder zum Filterumgehungsventil (Bild 69/4)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp + 0,51 kp	2 atü
Ventilsfeder zum Ölkühlerumgehungsventil (Bild 69/3)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp + 0,51 kp	3,5 atü
Ventilsfeder zum Motorregelventil (Bild 69/10)	51,5 40,0	0 kp 10,2 kp	0 kp + 0,51 kp	5,0 atü
Ventilsfeder zum Entlastungsventil der Ölpumpe (Bild 69/8)	54,0 39,5	0 kp 24,5 kp	0 kp + 1,23 kp	16 atü

Instandsetzung der Pumpe

1. Welle zum Ölpumpenzahnrad und dazugehörige Bohrung im Gehäuse auf Verschleiß prüfen und mit den Werten in Tabelle 12 vergleichen, abgenutzte Teile ersetzen.
2. Zahnluft der Ölpumpenzahnräder kontrollieren (Bild 72). Bei Überschreiten des zulässigen Verschleißes die Zahnräder erneuern. (Zahnspiel 0,15 - max 0,2 mm)
3. Radialspiel der Ölpumpenräder im Gehäuse ermitteln. Ausgeleierte Teile ersetzen. (Radialspiel 0,05 - 0,114 mm)
4. Axialspiel der Zahnräder messen (Bild 73). Bei Übersteigen des zulässigen Verschleißes die abgenutzten Teile ersetzen.

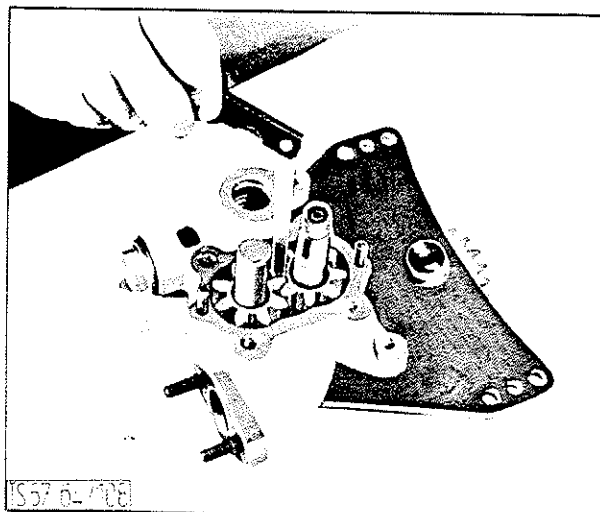


BILD 73 : Messen des Zahnflankenspieles

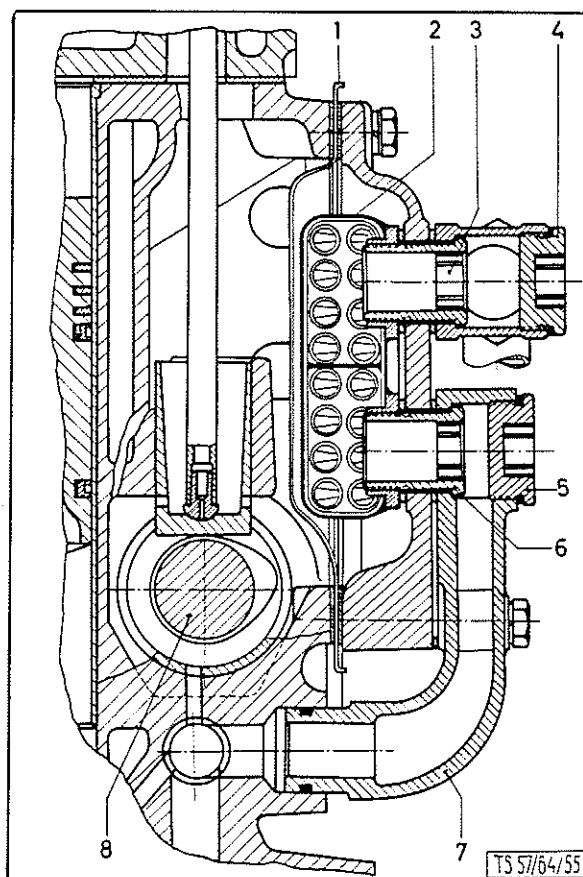


BILD 74 : Ölkühler Einbau

- 1 Zwischendeckel
- 2 Ölkühler
- 3 Schwenkverschraubung
- 4 Verschlussschraube
- 5 Verschlussschraube
- 6 Schwenkverschraubung
- 7 Verbindungsgehäuse
- 8 Nockenwelle

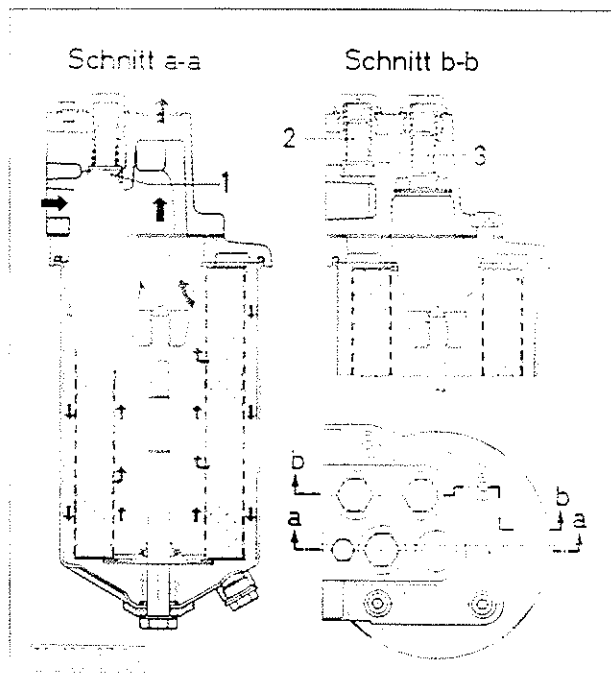


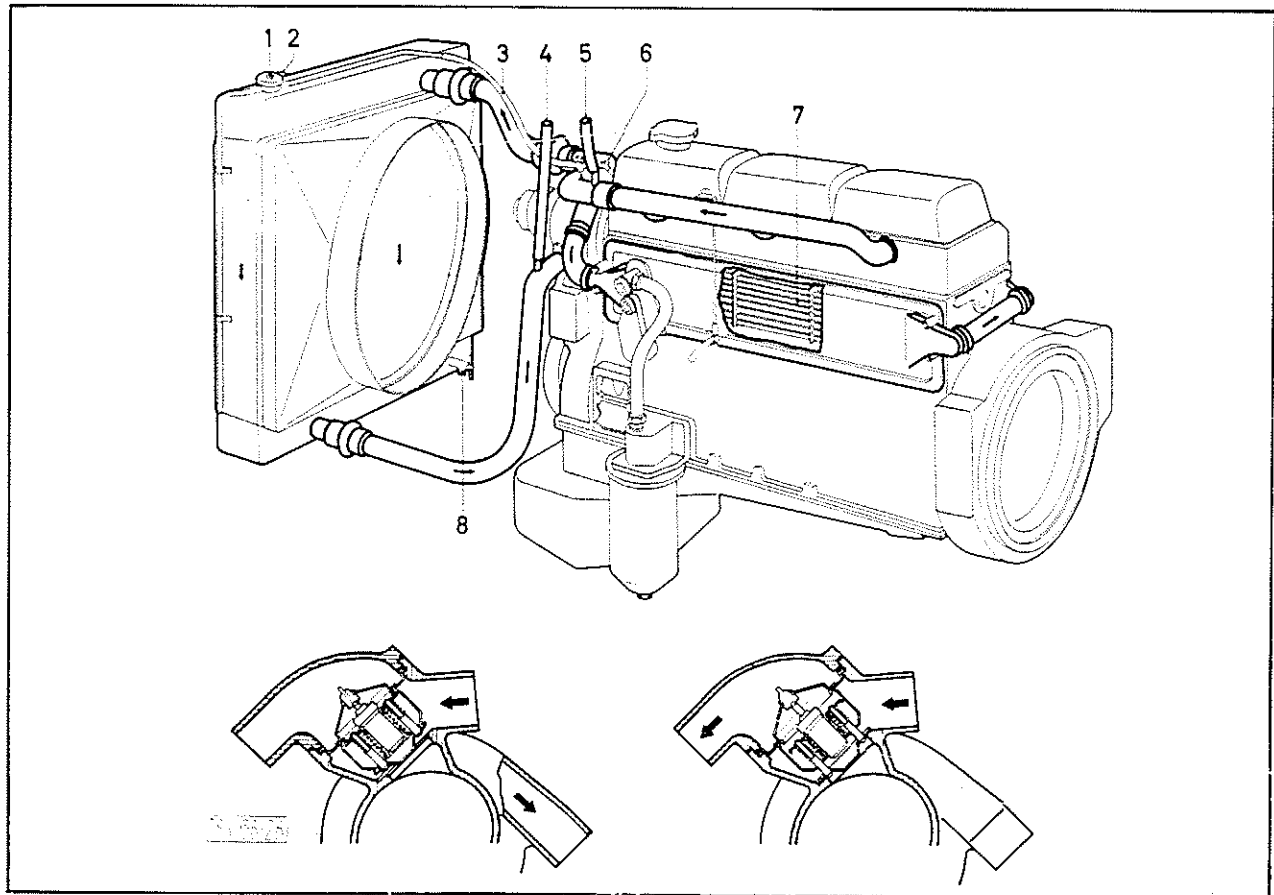
BILD 75 : Ölfilter

- 1 Ölkühler-Umgehungsventil
- 2 Überdruckventil
- 3 Filter-Umgehungsventil

Anzugsmomente

Befestigungsschraube zum Filter- tepi	5 mkg
Dehnschraube zum Zwischenrad	5 mkg
Befestigungsschraube zum Öl- pumpenträger und Deckel zur Ölpumpe	2,5 mkg

Kühlanlage



Technische Daten

Kühlung:	Wasserumlaufkühlung durch Kreislumppe
Kühler:	Röhrenkühler mit Überdruckventil ausgerüstet.
Überdruckventil:	Auf 0,4 atü (entspricht 105°C) eingestellt.
Temperaturregler:	Durch Zweikreis - Thermostat, Öffnungstemperatur $79 \pm 2^\circ \text{C}$.
Lüfter:	Sechsfügeliger Blechlüfter 2 800 U/min.
Ölkühler:	Röhrenkühler im Wasserkreislauf eingebaut.

BILD 76 : Wasserkreislauf

- 1 Überdruckventil
- 2 Einfüllstutzen
- 3 Entlüftungsleitung
- 4 Heizungszulauf
- 5 Heizungsablauf
- 6 Wasserpumpe
- 7 Ölkühler
- 8 Wasserablaßhahn

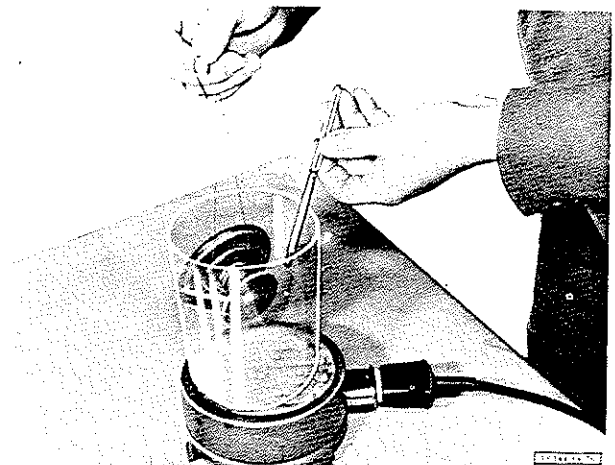
Prüfen der Thermostat-Öffnungstemperatur

Zwischen den Ventilsitzen des Thermostaten einen Bindfaden klemmen und so in einen Topf mit Wasser hängen.

Bei Erreichung einer Wassertemperatur von $79 \pm 2^\circ$ muß sich das Ventil öffnen und dabei vom Bindfaden lösen.

Wasserpumpe

Das Zerlegen der Wasserpumpe ist nach Möglichkeit zu vermeiden, da Austauschumpen über den Zentralersatzteilledienst erhältlich sind.



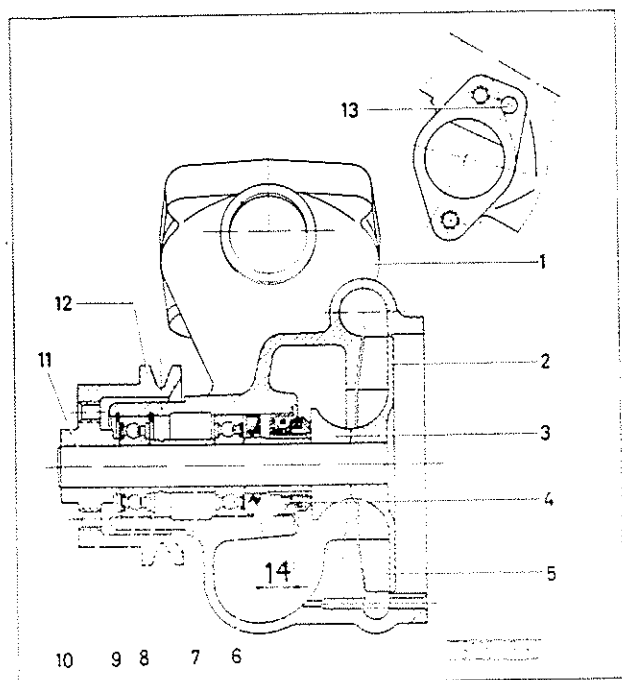


BILD 77 : Wasserpumpe

- 1 Wasserpumpengehäuse
- 2 Pumpenrad
- 3 Gleitring
- 4 Gleitringdichtung
- 5 Simmerring
- 6 Kugellager
- 7 Distanzring
- 8 Seegerring
- 9 Kugellager
- 10 Seegerring
- 11 Pumpenwelle
- 12 Riemenscheibe
- 13 Entlastungsbohrung

Ausbau

1. Kühlwasser ablassen.
2. Verbindungsschläuche und Befestigungsmuttern an der Pumpe lösen und Pumpe abnehmen.
3. Auf die Keilriemenscheibe (77/12) eine Abziehvorrichtung ansetzen, die Keilriemenscheibe mittels Schweißbrenner auf ca. 100°C schnell aufwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
4. Wasserpumpe auf eine entsprechende Unterlage auflegen und unter der Presse die Wasserpumpenwelle samt Wasserrad aus dem Gehäuse auspressen.
5. Seegerring (77/10) aus dem Gehäuse herausnehmen, vorderes Kugellager (77/9) mittels Dornes und leichter gleichmäßiger Schläge aus dem Gehäuse herausschlagen.
6. Zweiten Seegerring (77/8) aus dem Gehäuse ausbauen, Distanzhülse (77/7) herausnehmen.
7. Zweites Kugellager (77/6) samt Simmerring und Gleitringdichtung mittels Dornes aus dem Gehäuse herauspressen.
8. Thermostatdeckel abschrauben und Thermostat samt Dichtung herausnehmen.

Einbau

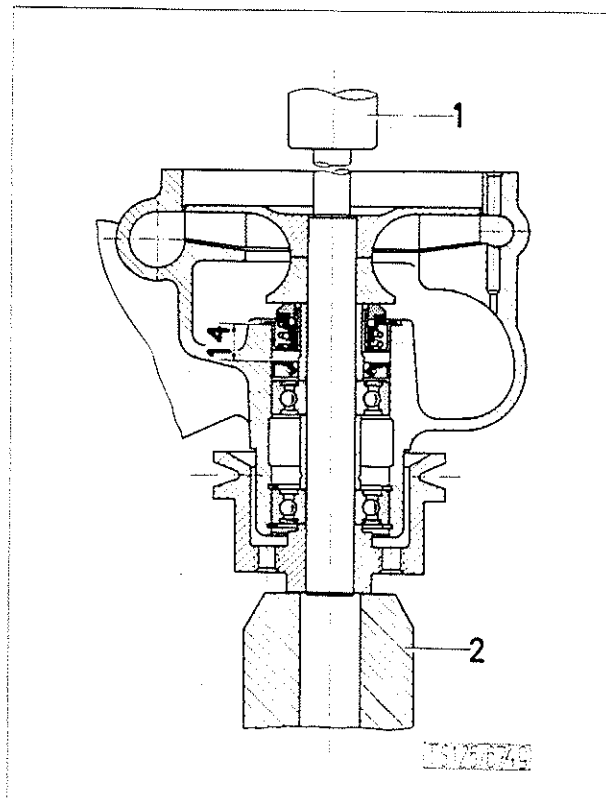
1. Seegerring (77/8) in das Gehäuse einbauen, vorderes Kugellager (77/9) mit Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerring-Anschlag nachpressen und mit dem zweiten Seegerring sichern.
2. Distanzhülse (77/7) in das Gehäuse einführen und Hohlraum zwischen Gehäuse und Distanzhülse zu 3/4 mit "Shell Retinax A" Fett füllen.
3. Zweites Kugellager mit Staubschutzdichtung nach außen bis zum Distanzhülse-Anschlag in das Gehäuse einpressen. Simmerring und Gleitringdichtung mittels passendem Dorn ebenfalls einpressen. (Einbautiefe des Simmerring siehe Bild 77).

BILD 78 : Auspressen der Pumpenwelle

- 1 Pressestempel
- 2 Auflage

Nun die vormontierte Wasserpumpenwelle einpressen.

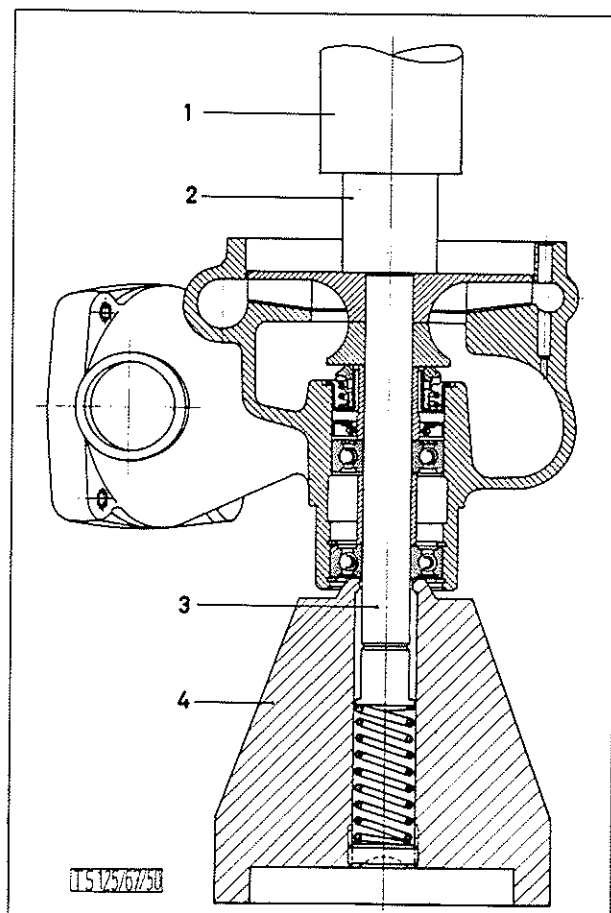
5. Um eine Beschädigung der Kugellager zu verhindern, muß eine Auflagevorrichtung verwendet werden, worauf sich der Kugellager-Innenring abstützen kann (Bild 79).
6. Riemenscheite auf max. 100° vorwärmen und bis zum Anschlag auf die Wasserpumpenwelle aufschieben.
7. Thermostat mit beiden Dichtringen einsetzen und mit Deckel abschließen.



8. Wasserpumpe anflanschen, dabei den Keilriemen vor dem Festziehen der Pumpe überstreifen. Die Spannung des Keilriemens wird durch Beifügen oder Wegnehmen von Einstellscheiben an der Riemenscheibe zum Luftpresser geregelt. Der Keilriemen muß sich durch mäßigen Daumendruck ca. 10 mm durchdrücken lassen.
9. Verbindungsschläuche anschließen.
10. Kühler mit Wasser soweit füllen, bis das Niveau 9 cm unter dem Einfüllrand reicht.

BILD 79 : Einpressen der Pumpenwelle

- 1 Pressestempel
- 2 Zwischenstück
- 3 Wasserpumpenwelle
- 4 Auflagevorrichtung



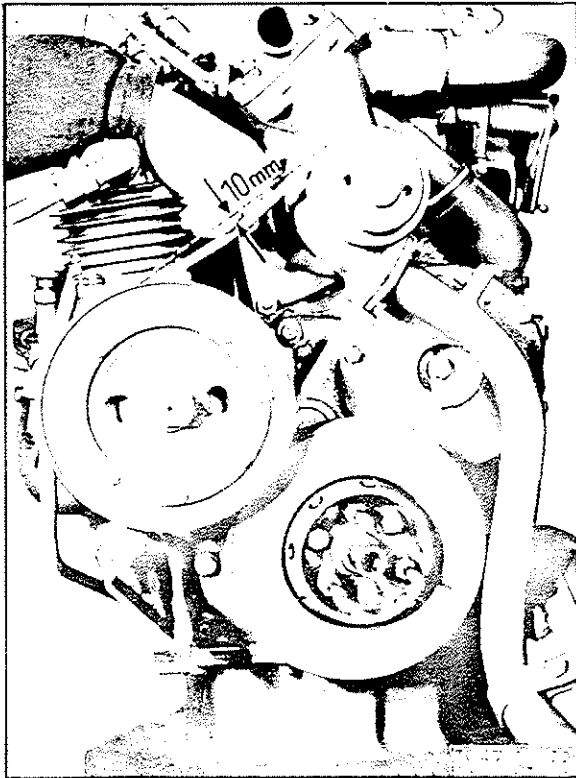


BILD 80 : Keilriemen spannen

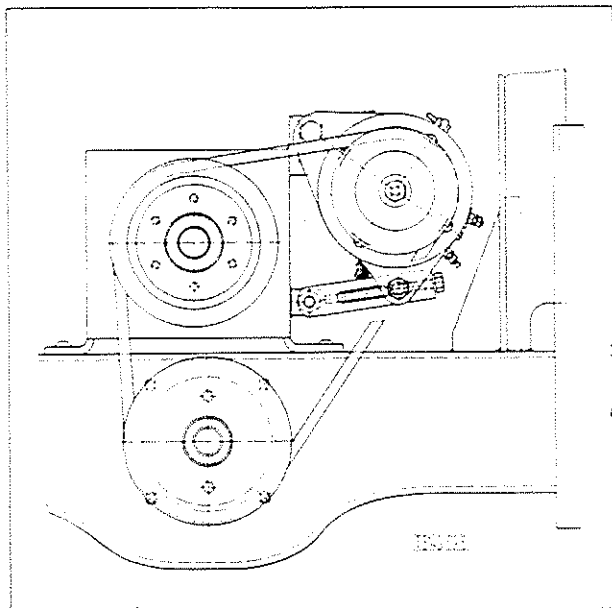


BILD 81 : Antrieb des Ventilators (W.D. MEYER)

Instandsetzungsarbeiten

1. Lauffläche des Gleitringes auf Reibspuren untersuchen; bei Riefen oder eingelaufenen Stellen den Gleitring austauschen.

Anmerkung

Eine vorzeitig eingelaufene Lauffläche auf dem Gleitring weist auf eine überdurchschnittliche Verschmutzung des Kühlwassers hin. Wir bitten Sie, in diesem Fall die Vorschriften bezüglich Wasserfüllen und Kesselstein-Entfernung genau einzuhalten.

2. Zustand der Gleitringdichtung untersuchen; bei Bedarf die Gleitringdichtung austauschen.
3. Kugellager auf Verschleiß und Rostanfall prüfen (bei ausgebauten Lagern). Nötigenfalls Lager ersetzen.
4. Muß die Pumpe zerlegt werden, dann ist auch das alte Fett zu entfernen und wie oben beschrieben durch neues Spezial-Fett zu ersetzen.

Lüfterlagerung

Ausbau

1. Kühlwasser ablassen (nur am Kühler)
2. Kühlerschutzgitter und Kühlermaske abmontieren.
3. Wasserschlauchanschlüsse am Wasserpumpendeckel und beim unteren Kühlerstutzen lösen. Kühler und Luftleitblech abmontieren.
4. Lüfter abschrauben.
5. Spanner zur Spannrolle (81/3) lockern, Keilriemen abstreifen und entfernen.
6. Ventilator-Lagergehäuse vom Lagerbock abschrauben und entfernen.
7. Vorrichtung RK 520 auf die Keilriemenscheibe anschrauben, diese mittels Schweißbrenner schnell auf ca. 100°C aufwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
8. Hinteren Seegerring (83/12) aus der Welle ausbauen und Beilagscheibe entfernen.
9. Vorderen Seegerring (83/2) aus dem Gehäuse ausbauen, Welle mit Kugellagern auf der Presse aus ihrem Gehäusesitz herauspressen (Bild 85). Nun den zweiten Seegerring (83/4) aus dem Gehäuse ausbauen, damit die Welle mit Kugellagern aus dem Gehäuse entfernt werden kann.
10. Beide Kugellager von der Welle herunterpressen.

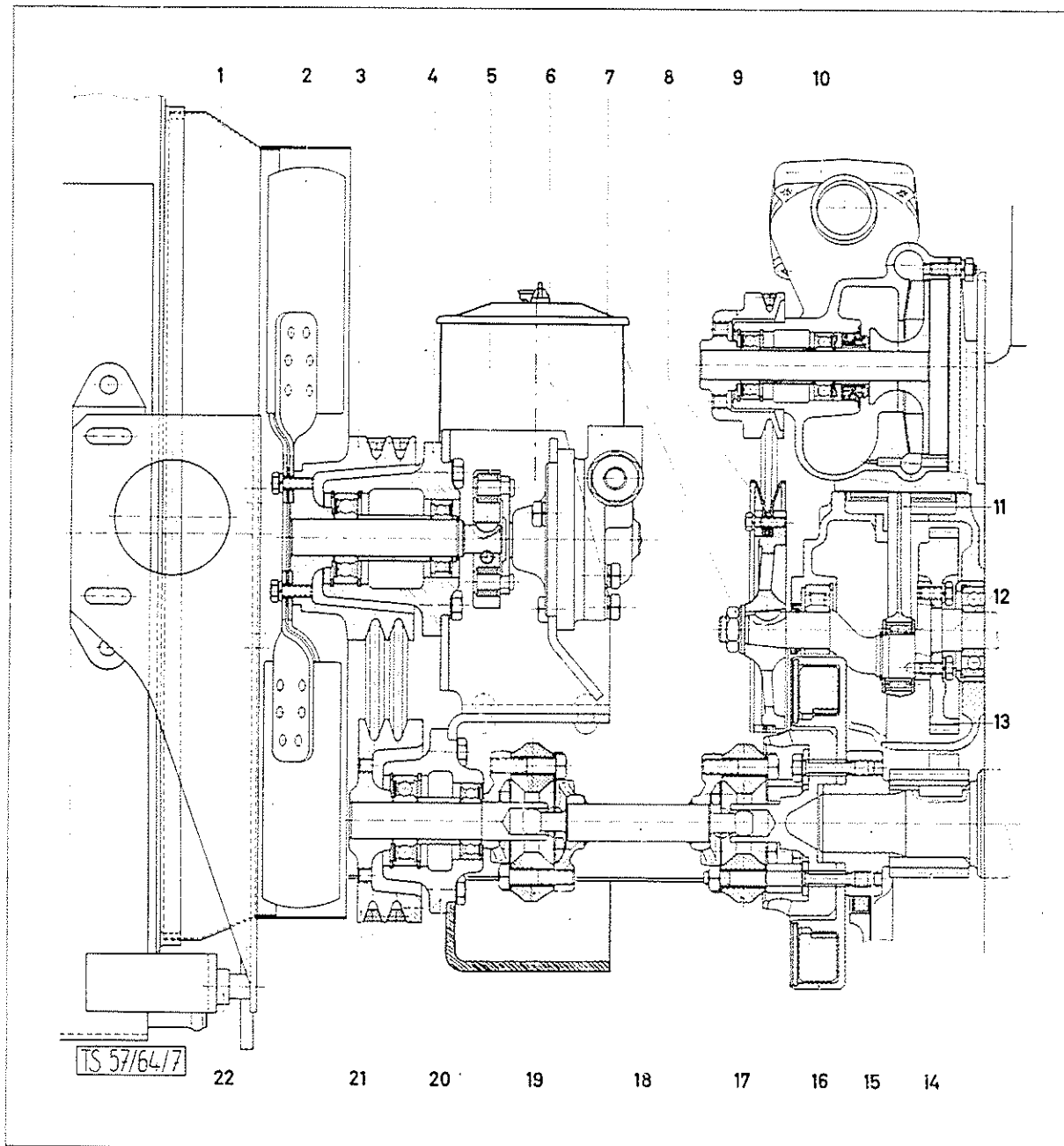


BILD 82 :

- | | |
|---|----------------------|
| 1 Luftleitblech | 17 Giubo-Kupplung |
| 2 Ventilator | 18 Kupplungswelle |
| 3 Keilriemenscheibe | 19 Giubo-Kupplung |
| 4 Lagergehäuse | 20 Lagergehäuse |
| 5 Kupplung für Eto-Pumpe | 21 Keilriemenscheibe |
| 6 Eto-Ölpumpe | 22 Wasserablaßhahn |
| 7 Befestigungsschraube | |
| 8 Einstellscheiben z. Keilriemenscheibe | |
| 9 Keilriemenscheibe z. Wasserpumpe | |
| 10 Wasserpumpe | |
| 11 Pleuelstange z. Kompressor | |
| 12 Kurbelwelle z. Kompressor | |
| 13 Zahnrad z. Einspritzpumpenantrieb | |
| 14 Steuerungsantriebsrad | |
| 15 Kurbelwelle | |
| 16 Torsionsdämpfer | |

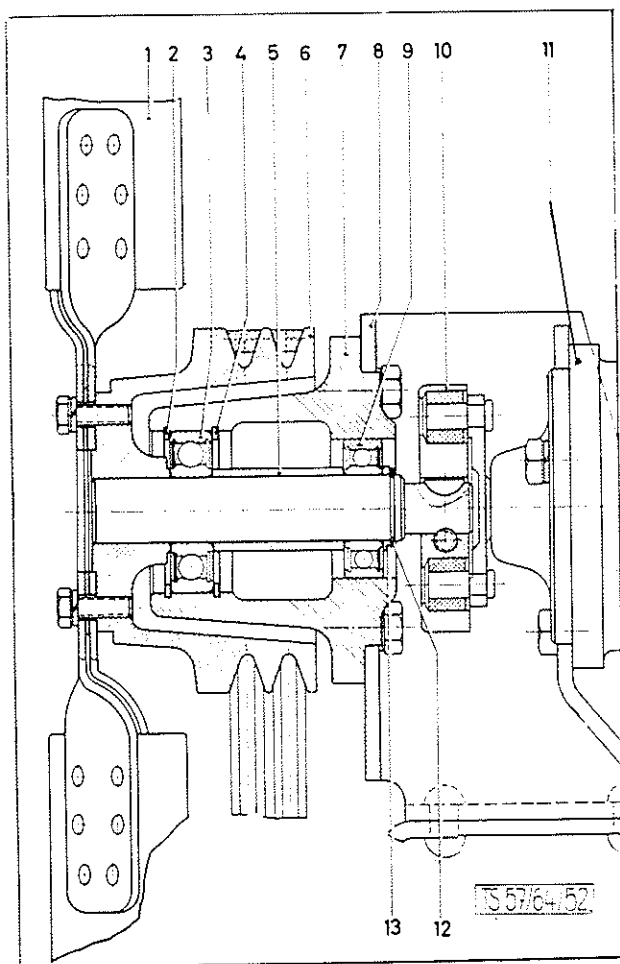


BILD 83 : Lagerung des Ventilators

Einbau

1. Innerer Seegerring (83/4) in das Gehäuse einbauen und Kugellager mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerring-Anschlag einpressen. Kugellager mit Seegerring (83/2) sichern.
2. Distanzhülse (83/5) einsetzen. Hohlraum zwischen Gehäuse mit Kugellagerfett anfüllen.
3. Zweites Kugellager mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Distanzhülansenanschlag einpressen.
4. Seegerring (83/12) in die Welle einsetzen, Beilagscheibe (83/13) auffädeln und Welle in das Gehäuse einpressen. Dabei unbedingt eine Unterlage zur Abstützung des Kugellager-Innenringes verwenden.
5. Keilriemenscheibe auf 100° aufwärmen und rasch auf die Welle bis zum Kugellager-Anschlag aufpressen.

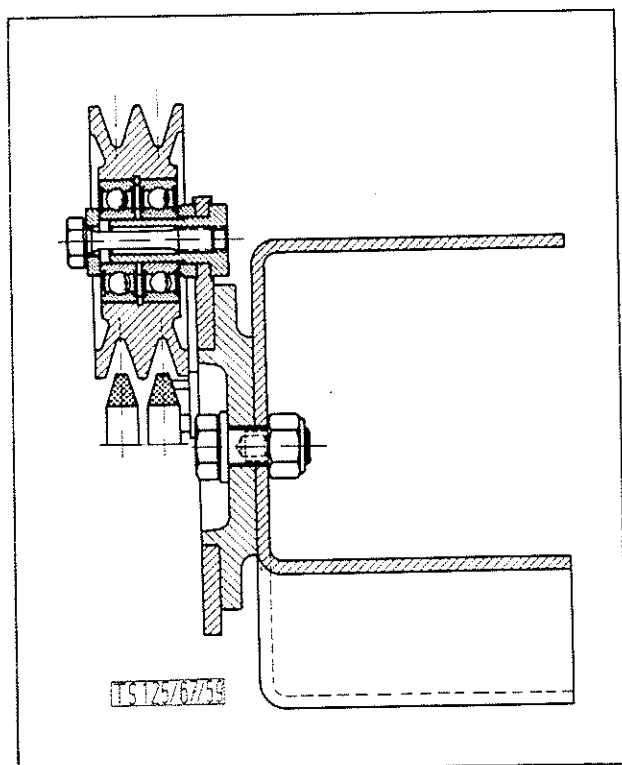


BILD 84 : Schnitt der Spannrolle (WD 610.71)

6. Ventilatorlagerung am Lagerbock festschrauben, Anzugsmoment der Schrauben 4,7 mkg.
7. Keilriemen auffädeln und Keilriemenspanner (81/3) so einstellen, daß sich der waagrechte Teil des Keilriemens unter mäßigem Druck zwischen 5 und 10 mm eindrücken läßt.
8. Ventilator aufschrauben, Anzugsmoment der Schrauben 2,5 mkg.
9. Luftleitblech konzentrisch zum Lüfter montieren.
10. Kühler einbauen, anschließen und mit Wasser bis 9 cm unter der Einfüllöffnung füllen.

BILD 85 : Zerlegen der Lüfterlagerung

- 1 Stempel der Presse
- 2 Hülse
- 3 Auflage
- 4 Lagergehäuse

Instandsetzungsarbeiten

Die Kugellager zur Lüfterlagerung sind auf Lebensdauer geschmiert, lediglich bei ev. notwendigem Ersatz der Kugellager ist das Fett aus dem Gehäuse zu entfernen und mit 15 cm³ Kugellagerfett neu zu füllen.

Lüfterantriebslagerung

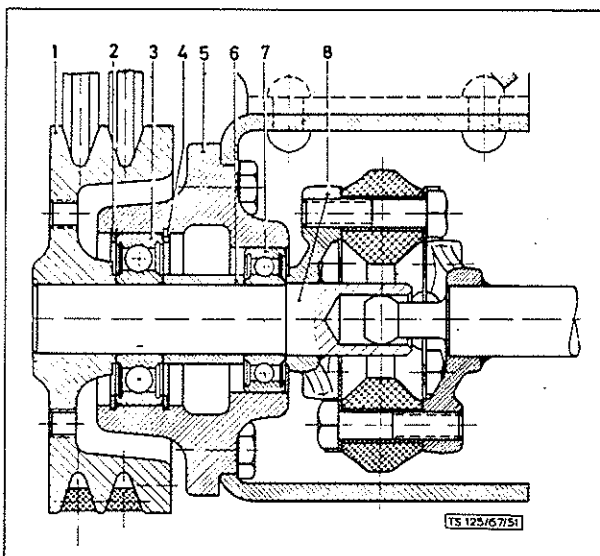
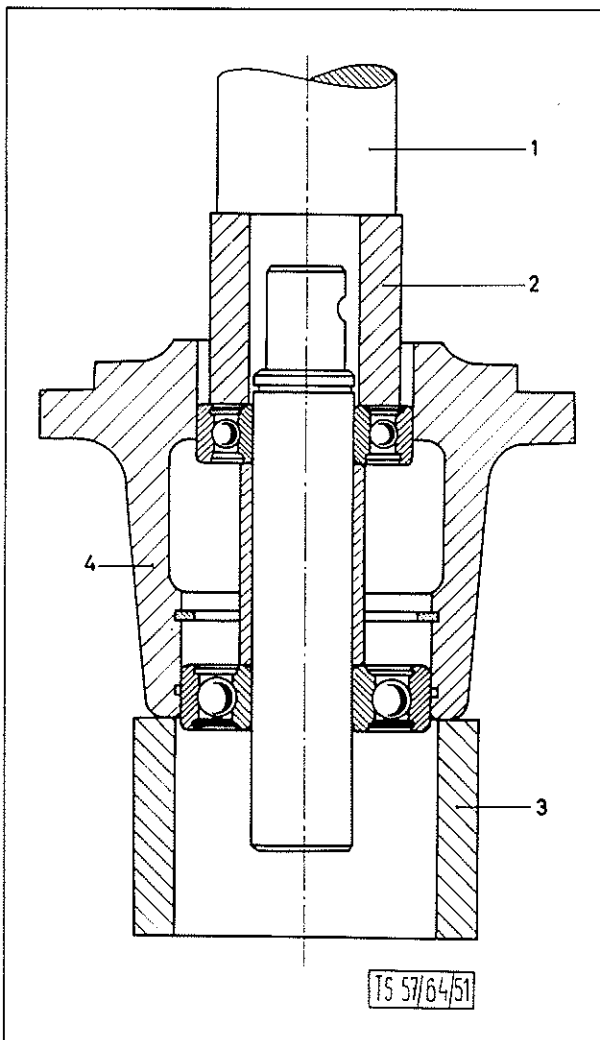
Ausbau

Wie bei der Lüfterlagerung muß zuerst der Kühler, das Luftleitblech sowie der Lüfter abmontiert werden.

1. Keilriemenspanner lockern, Keilriemen abstreifen.
2. GIUBO-Kupplung (82/17) an den 3 Stiftschrauben des Kurbelwellenflansches entsichern und Muttern abschrauben.
3. Lagergehäuse vom Hilfsrahmen abschrauben und Gehäuse samt GIUBO-Kupplung nach vorne ausziehen.
4. GIUBO-Kupplung vom Lagergehäuse abschrauben.
5. Vorrichtung RK 520 an die Riemenscheibe (86/1) anschrauben, diese mittels Schweißbrenner schnell auf ca. 100°C anwärmen und mit der Vorrichtung abziehen.
6. Seegerring (86/2) aus dem Gehäuse ausbauen.
7. Mitnehmerwelle aus dem Gehäuse auspressen (Bild 87).
8. Hinteres Kugellager (86/7), wenn es nicht mit der Welle mit ausgepreßt wurde, durch leichte und gleichmäßig verteilte Schläge auf den Innenring aus dem Gehäuse heraustreiben. Distanzhülse (86/6) entfernen.
9. Seegerring (86/4) aus dem Gehäuse ausbauen. Vorderes Kugellager (86/3) aus dem Gehäuse auspressen oder austreiben.

BILD 86 : Lüfterantriebslagerung

- 1 Keilriemenscheibe
- 2 Seegerring
- 3 Kugellager
- 4 Seegerring
- 5 Lagergehäuse
- 6 Distanzhülse
- 7 Seegerring
- 8 Welle mit Mitnehmer



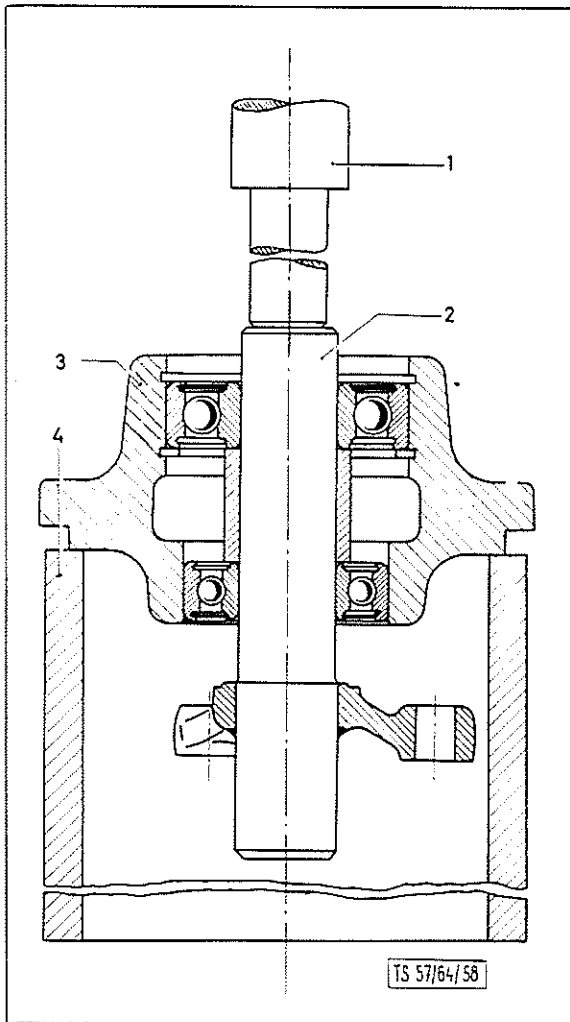


BILD 87 : Zerlegen der Lüfterantriebslagerung

- 1 Stempel der Presse
- 2 Welle
- 3 Lagergehäuse
- 4 Auflage

Einbau

1. Seegerring (86/4) in das gereinigte Gehäuse einbauen und Gehäuse innen mit 10 cm³ Wälzlagerfett füllen.
2. Vorderes Kugellager (86/3) mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Seegerringanschlag in das Gehäuse einpressen und mit Seegerring (86/2) fixieren.
3. Distanzhülse (86/6) in das Gehäuse einführen und hinteres Kugellager (86/7) mit der Staubschutzdichtung nach außen bis zum Anschlag einpressen.
4. Welle in das vormontierte Gehäuse einpressen, dabei ähnlich wie auf Bild 79 eine Auflage für den Innenring des vorderen Kugellagers verwenden.
5. Riemenscheibe auf 100° aufwärmen und bis zum Anschlag auf dem vorderen Teil der Welle aufschieben.
6. Führungsbohrungen für die GIUBO-Kupplung einfetten und Kupplung am Mitnehmer des Lagergehäuses befestigen. Schrauben der Kupplung durch Umbiegen des Sicherheitsbleches sichern.

Anmerkung

Die Gummischeiben der GIUBO-Kupplung sind im Neuzustand durch ein Metallband vorgespannt. Nach der Montage muß das Metallband entfernt werden. Bei der Wiedermontage wird die Montage erleichtert, wenn man das Gummielement durch eine Schlauchschelle zusammendrückt (Bild 88).

7. Montiertes Lagergehäuse am Hilfsrahmen anschrauben, das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 4,5 mkg.
8. Keilriemen aufsetzen und spannen

Instandsetzungsarbeiten

1. Führungzapfen und Führungsbohrungen für den Mitnehmer der GIUBO-Gelenkwelle überprüfen. Im Neuzustand beträgt die Bohrung 18,00 - 18,018 mm und der Zapfen 17,966 - 17,984 mm.
2. Gummi der Kupplung auf Zustand untersuchen und wenn notwendig, ersetzen.
3. Kugellager auf Verschleiß

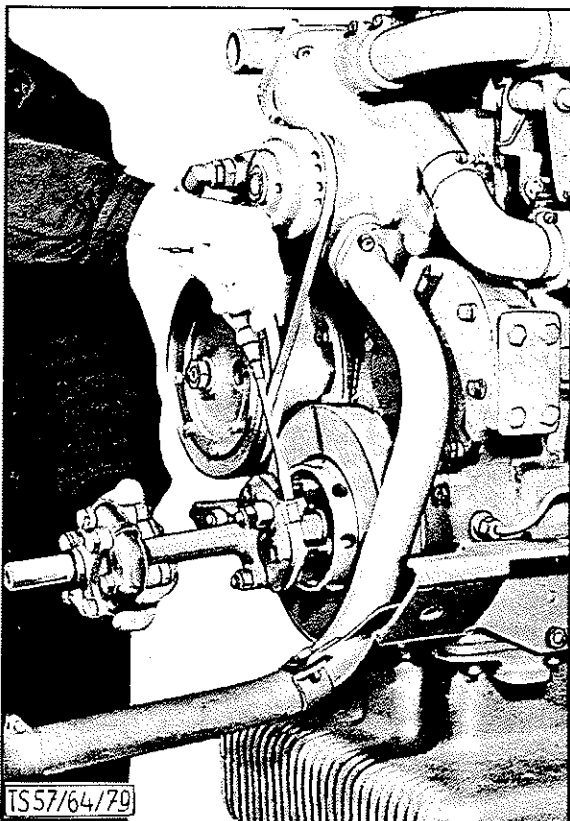


BILD 88 : Vorspannen der GIUBO-Kupplung

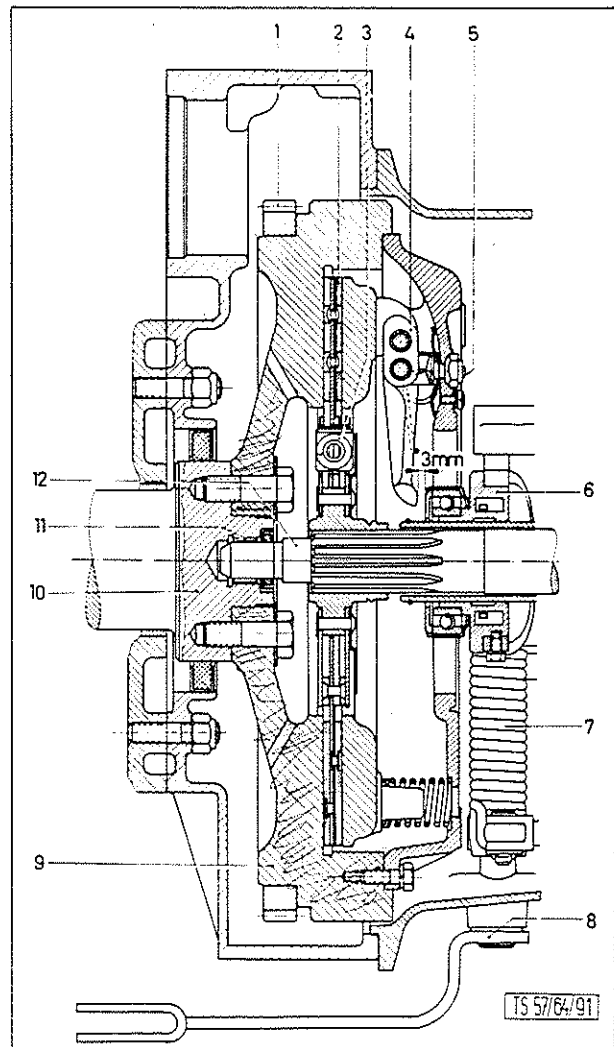
Kupplung

Technische Daten

Kupplung	Fichtel u. Sachs G310K
Kupplungsart	Einscheiben-Trockenkupplung mit Torsionsdämpfer
Kupplungsbetätigung	Hydraulisch
Kupplungsscheibe	310 ZBH
Stärke der Kupplungsscheibe:	
unbelastet	10,6 +0,3 mm
belastet	10,0 +0,3 mm
Höhenunterschied der Ausrückhebel	
untereinander	max. 0,3 mm
Belagstärke pro Seite	3,5 mm
Zulässiger Verschleiß des Belages pro Seite	1,5 mm
Zulässige Unwucht der Kupplungsscheibe	20 cmg
Zulässiger Schlag der Kupplungsscheibe	0,4 mm
Zulässige Unwucht der Kupplung	25 cmg
Nachschleißmaß der Druckplatte	1 mm
Nachschleißmaß des Schwungrades	2 mm
Anpreßkraft der Druckplatte	770 kg
Durchrutschmoment	57kgm (bei 0,3 Reibwert)

BILD 89 : Kupplung

- 1 Anlasser Zahnkranz
- 2 Kupplungsscheibe
- 3 Torsionsdämpfer
- 4 Ausrückhebel
- 5 Einstellmutter
- 6 Ausrückmuffe
- 7 Rückholfeder
- 8 Hebel
- 9 Schwungrad
- 10 Kurbelwelle
- 11 Nadellager
- 12 Kupplungswelle



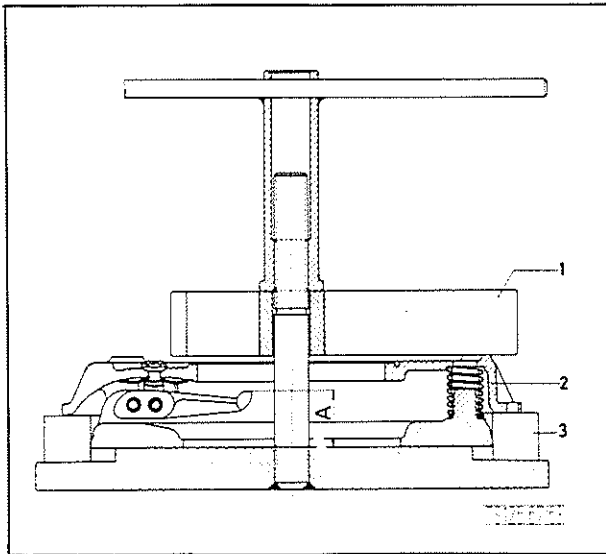


BILD 90 : Kupplungsmontageplatte RK509A

- 1 Druckstück
- 2 Kupplungskorb
- 3 Auflage
- A = 44 mm

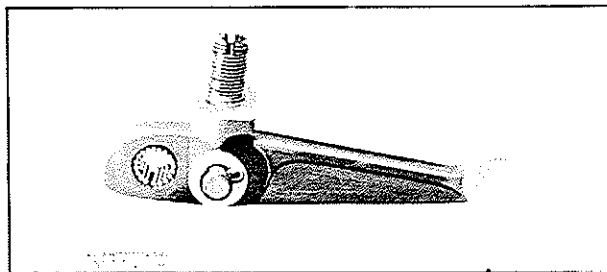


BILD 91 : Ausrückhebel

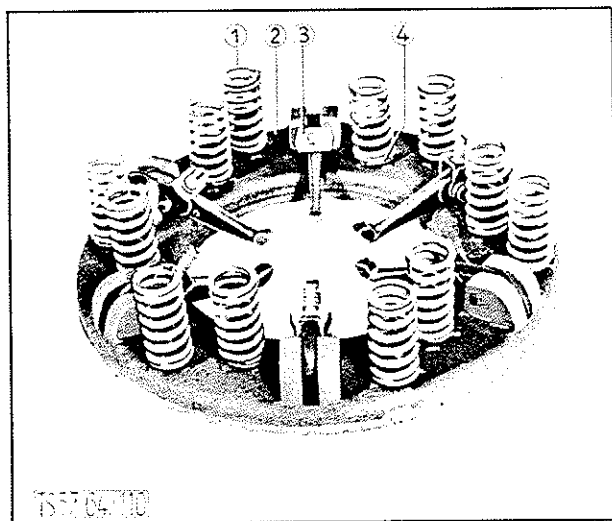


BILD 92 : Vormontierte Druckplatte

- 1 Feder
- 2 Druckplatte
- 3 Kupplungsausrückhebel
- 4 Federteller

Ausbau

1. Getriebe abmontieren
2. Die Befestigungsschrauben der Kupplung über Kreuz wechselnd losschrauben, bis sich die Kupplungsfedern entspannt haben, anschließend die Kupplung samt Kupplungsscheibe abnehmen.

Zerlegen

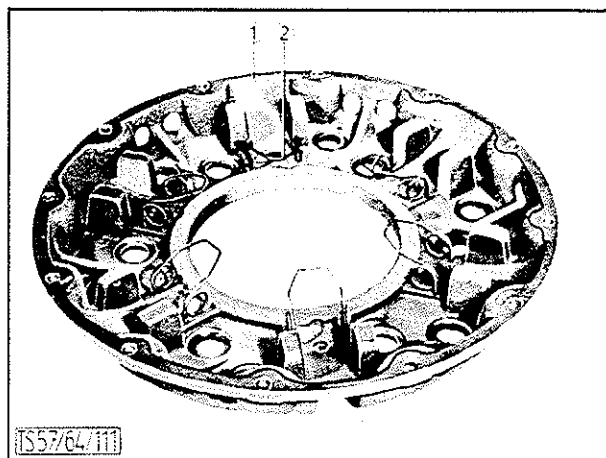
Kupplungsgehäuse auf einer Presse zusammendrücken, Muttern (94/2) lösen und Gehäuse entlasten bis die Federn entspannt sind.

Zusammenbau

1. Nadeln in den Ausrückhebel einbauen, dazu die beiden Bohrungen einfetten, die Hilfsbolzen in die Bohrungen einsetzen und 2x19 Nadeln einfädeln.
2. Lagerböckchen so aufsetzen, daß die Seite mit der Aussparung für den Bolzenkopf in die Drehrichtung zu liegen kommt. Bolzen einführen, es wird dadurch der Hilfsbolzen auf der anderen Seite herausgedrückt, Bolzen mit Splint sichern.
3. Ausrückhebel in die Führungsbacken der Druckplatte einsetzen und Verbindungsbolzen eintreiben, der Hilfsbolzen wird dabei herausgedrückt.
4. Druckplatte auf die Vorrichtung RK509 legen, Federteller und Hauptfedern auf den Zapfen aufsetzen, Spannfeder auf den Schaft der Lagerböckchen auffädeln.

5. Schenkelfedern (93/2) in das Gehäuse einsetzen und Gehäuse auf die vormontierte Druckplatte aufsetzen. Gehäuse mit dem Knebel der Vorrichtung niederdrücken und Einstellmutter (89/5) auf den Schaft der Böckchen aufschrauben.

BILD 93 : Vormontiertes Kupplungsgehäuse



Grundeinstellung der Kupplung

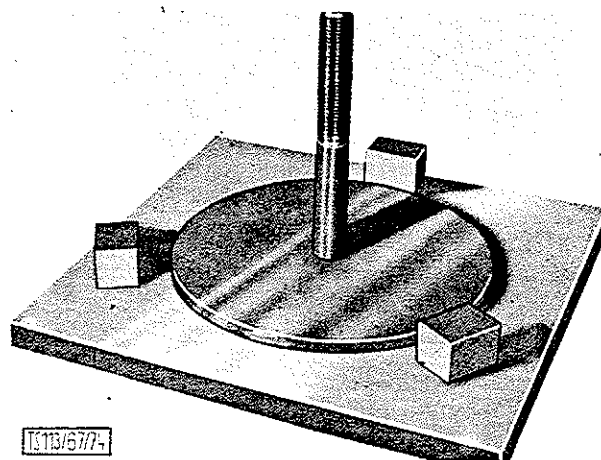
Diese wird nur einmal bei der Erstmontage oder nach Zerlegen und Austauschen von Teilen vorgenommen. An dieser Grundeinstellung darf bis zur Abnützung der Kupplungsscheibe nichts mehr geändert werden. Lediglich das Nachstellen des Kupplungsspiel (siehe weiter unten) muß regelmäßig vorgenommen werden.

1. Kupplung ohne Kupplungsscheibe auf die Vorrichtung RK509 legen und mittels der Spannvorrichtung niederspannen.
 2. Den Abstand zwischen Vorrichtungsplatte und Ausrückhebel messen und mit den Einstellmutter auf 44 mm einstellen. Anschließend Muttern sichern.
- Steht keine Kupplungsmontageplatte zur Verfügung, kann die Einstellung auch wie folgt vorgenommen werden:

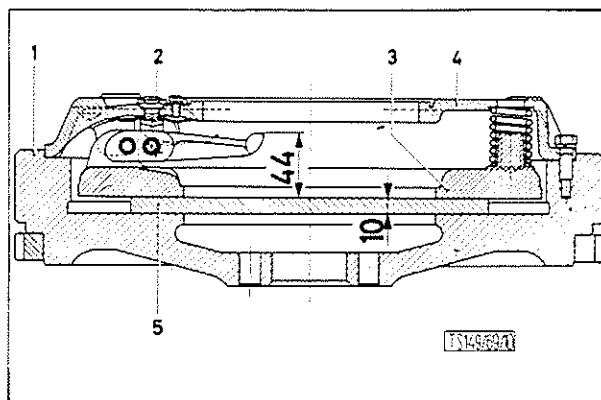
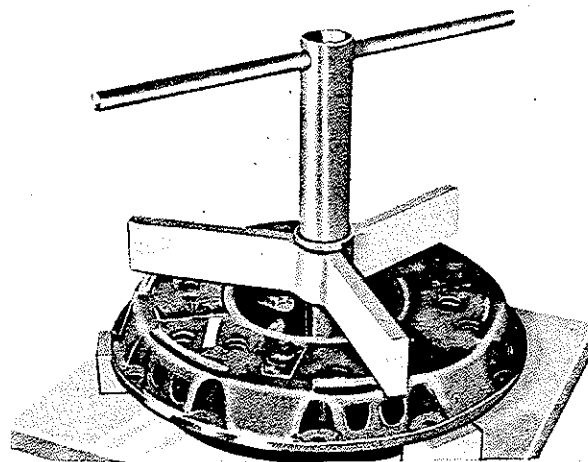
1. Kupplung mit Einstellscheibe (94/5) dazwischen auf das Schwungrad aufschrauben, die Befestigungsschrauben über Kreuz festziehen.
2. Abstand zwischen Einstellscheibe und Ausrückhebel mittels Meßuhr messen (Bild 94) und durch Verdrehen der Einstellmutter (94/2) auf das Maß von 44 mm einstellen. Anschließend Muttern sichern.
3. Kupplung vom Schwungrad abmontieren, die Schrauben über Kreuz lösen.

BILD 94 : Einstellmaß der Kupplungsausrückhebel

- 1 Schwungrad
- 2 Einstellmutter
- 3 Druckplatte
- 4 Kupplungsgehäuse
- 5 Einstellscheibe RK523



Kupplung-Auflagevorrichtung RK 309 A



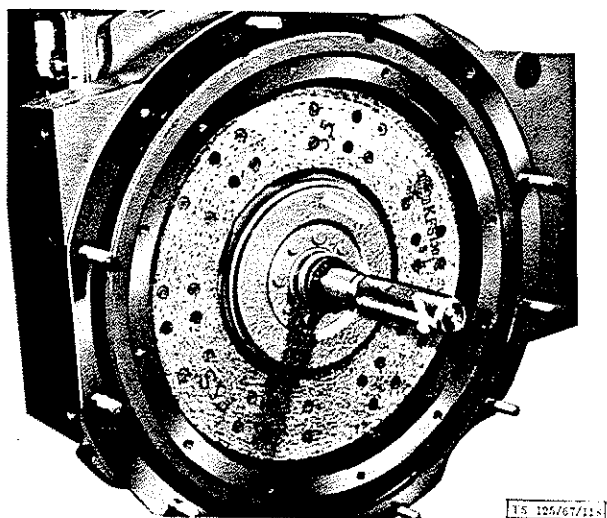


BILD 95 : Montage der Kupplungsscheibe

Einbau der Kupplung

Beim Einbau in die Kupplung muß die Kupplungsscheibe (90/1) zentriert werden. Zu diesem Zweck wird der Zentrierdorn **SK10174A** in die Scheibe eingeführt (Bild 90) und der Vorderteil des Zentrierdornes in das Nadellager der Kurbelwelle eingesteckt. Anschließend die eingestellte Kupplung überstülpen und befestigen, die Schrauben des Kupplungsgehäuses über Kreuz festziehen.

Instandsetzungsarbeiten

Kupplungsdruckplatte

Verbrannte oder durch Schleifspuren beschädigte Druckplatten, Plandrehen oder Planschleifen. Es darf nicht mehr als 1mm weggearbeitet werden. Im Neuzustand beträgt die Stärke der Druckplatte 20 mm (Bild 98.)

Schwungrad

Lauffläche des Schwungrades auf Reibspuren untersuchen. Leichte Reibspuren mit Schmiergelpapier glätten. Stärkere Reibspuren durch Plandrehen beseitigen, es darf höchstens 2 mm weggedreht werden. Im Neuzustand beträgt der Abstand zwischen Reibfläche und Stirnseite des Schwungrades 36 - 0,2 mm.

Wird von der Reibfläche am Schwungrad Material abgenommen, so hat die gleiche Abnahme auch auf der Befestigungsfläche für das Kupplungsgehäuse zu erfolgen.

Druckfedern

Die Kupplungsdruckfedern auf Spannung untersuchen und mit den Werten in der Tabelle 14 vergleichen. Die Federn dürfen nur Satzweise ausgetauscht werden. Sie müssen eine gleiche Farbenkennzeichnung aufweisen, um eine gleichmäßige Anpresskraft zu erzielen und ein Durchrutschen der Kupplung zu vermeiden.

BILD 98 : Messen des Schwungrades und der Druckplatte

Maß	A	B	C
Neu	20	36-0,2	4
Max. Materialabnahme	1	2	2

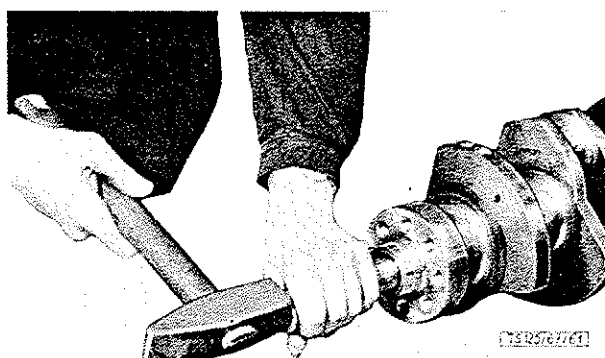
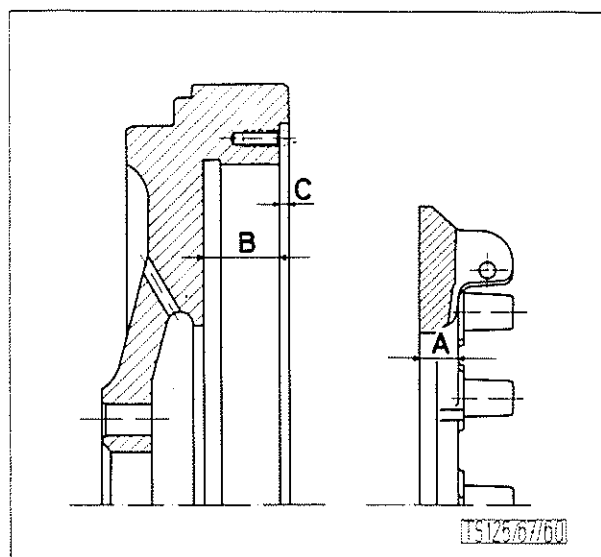
Kupplungsausrückhebel

1. Die Bohrungen für Nadeln auf Verschleiß und Unrundheit prüfen. Verbogene Ausrückhebel austauschen.
2. Druckfläche der Ausrückhebel prüfen.
3. Lagerbolzen und Bundbolzen auf Abnutzung kontrollieren.

Kupplungswelle

1. Zapfen auf Verschleiß prüfen
2. Nadellager in der Kurbelwelle auf Abnutzung untersuchen. Falls notwendig, den Laufring aus der Kurbelwelle ausziehen.

BILD 99 : Laufring für Nadellager eintreiben



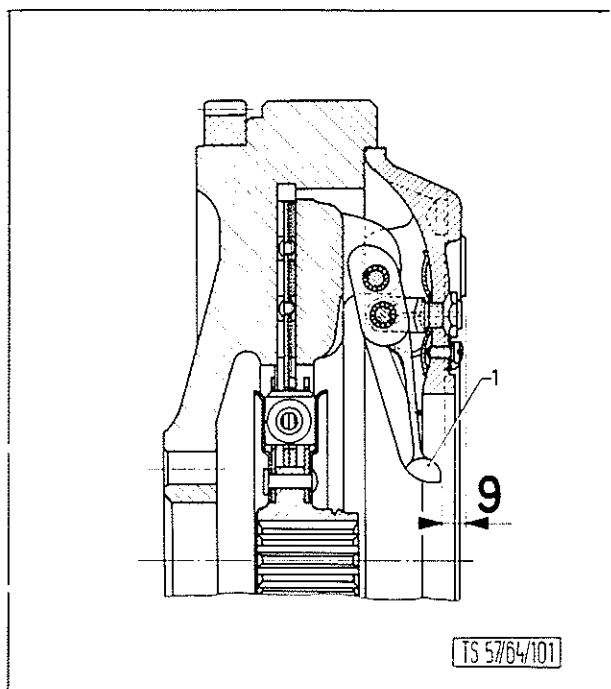


BILD 100 : Lage der Kupplungshebel beim Erreichen der Kupplungsscheibe-Verschleißgrenze

1 Kupplungshebel

Kupplungsscheibe

1. Kupplungsscheibe prüfen. Bei eingeschlagenem Keilnutenprofil oder beschädigter Torsionsfeder (ausgeglüht) muß die Kupplungsscheibe ausgetauscht werden.
2. Belag der Kupplungsscheibe auf Verschleiß prüfen: Bei der eingebauten Kupplungsscheibe stellt man den Verschleiß fest, indem der Abstand zwischen Hebel und Kupplungskante gemessen wird (Bild100). Ist dieser Abstand bis auf 9 mm gesunken, dann müssen die Kupplungsbeläge erneuert werden. In ausgebautem Zustand wird die Belagstärke gemessen, der maximale Verschleiß darf 3 mm nicht übersteigen.

Anmerkung: Durch die hohe Belastung der Torsionsfedern ist es unvermeidlich, daß sich diese in gewissen Grenzen setzen und dadurch Spiel bekommen. Ein Spiel bis zu 0,5 mm ist normal und beeinträchtigt keinesfalls die Funktionsfähigkeit der Kupplung.

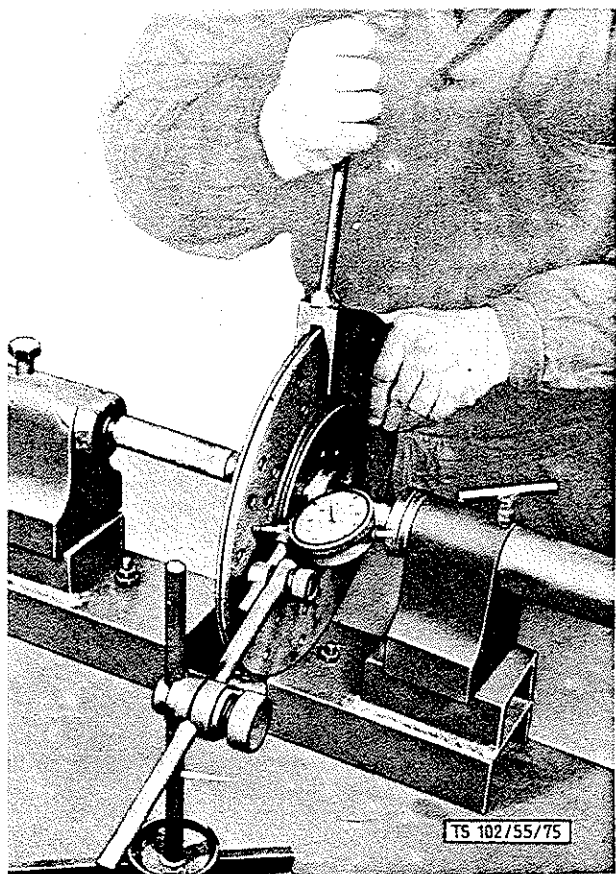


BILD 101 : Richten der Kupplungsscheibe

TABELLE 14: Kupplungsdruckfedern für Kupplung G/310 K

Druckfeder Länge in mm	Belastung in kg	Toleranz in kg
55 ±1	0	-
37,2	68	+5 -2

3. Kupplungsscheibe auf Schlag prüfen. Dazu Scheibe auf einen passenden Dorn schieben und zwischen Spitzen spannen. Seitenschlag mit Meßuhr messen (Bild101). Bei Überschreiten von 0,4 mm Schlag ist die Scheibe mit Hilfe einer Gabel zu richten. Beim Ausrichten mit der Gabel dürfen die Beläge nicht beschädigt werden.

Erneuern des Kupplungsbelages

1. Belagniete ausbohren (nicht herausschlagen)
2. Die Zwischenfedern (6 Stück) mit neuem Kupplungsbelag zusammennieten (Bild 102). Jede Zwischenfeder wird 4 mal vernietet (102/1), die Nietköpfe kommen nach außen.

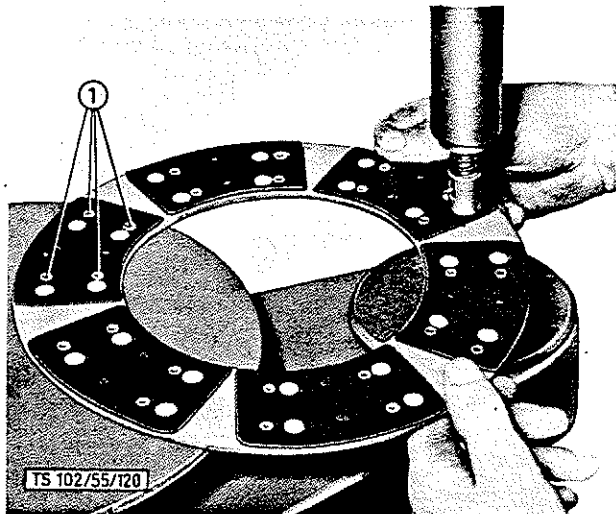


BILD 102 : Aufnieten der Zwischenfedern auf den 1. Kupplungsbelag

1 Zylinderniete

3. Den zweiten Kupplungsbelag direkt mit der Kupplungsscheibe zusammennieten (Bild 103). Die Nietköpfe kommen nach außen und werden immer, je zwei gegenüberliegend, vernietet.

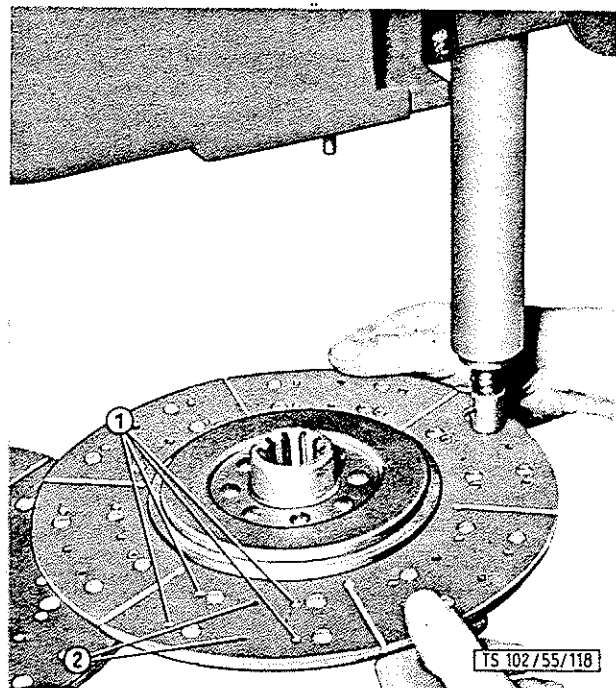


BILD 103 Aufnieten des 2. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe

- 1 Bohrung für den 2. Belag
- 2 Niete der Zwischenfedern

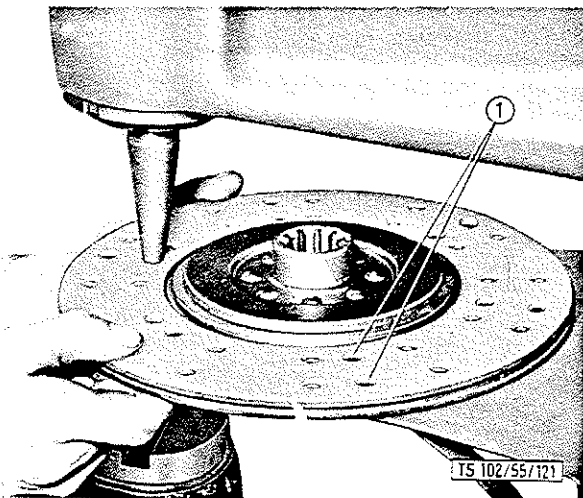
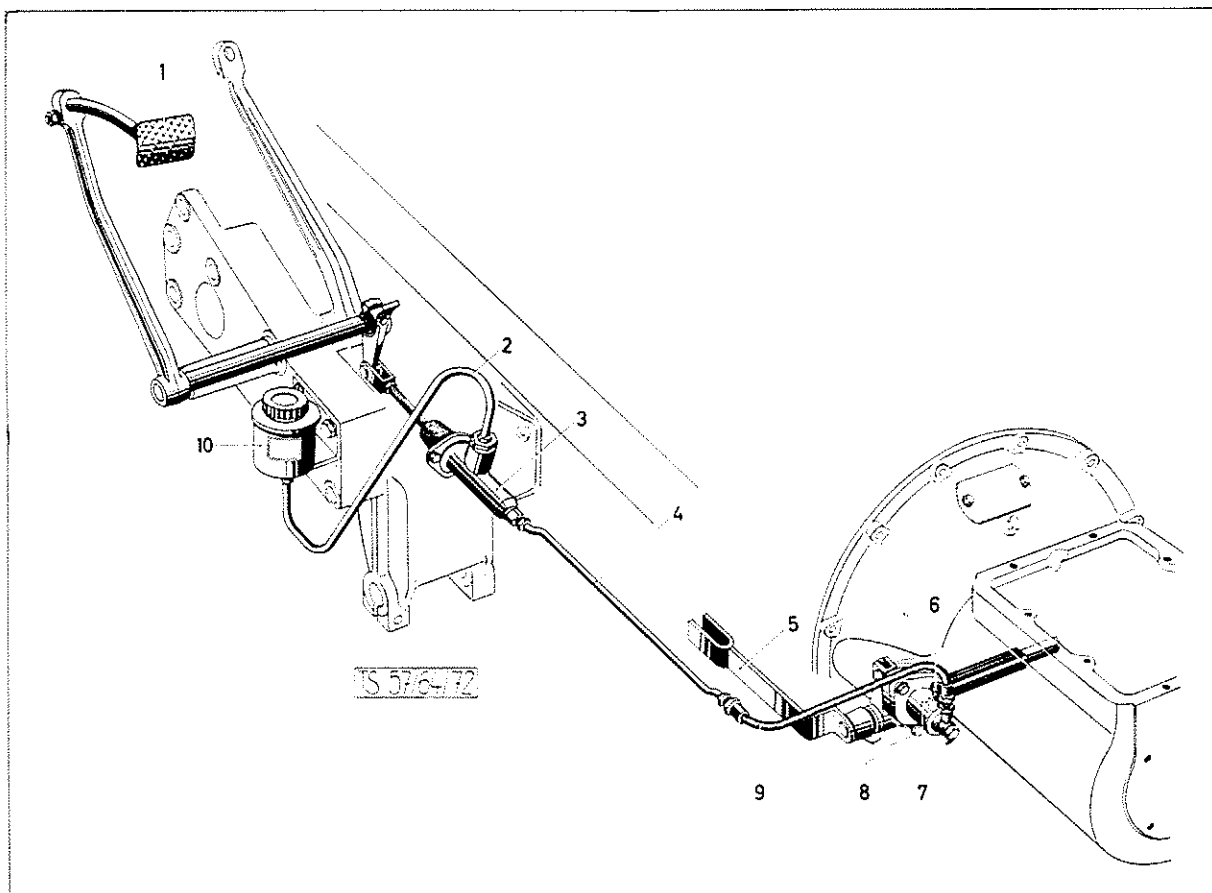


BILD 104 : Aufnieten des 1. Kupplungsbelages auf die Kupplungsscheibe

4. Den ersten Kupplungsbelag mit aufgenieteten Zwischenfedern mit der Kupplungsscheibe verbinden. Dazu wird jede Zwischenfeder mit je 2 Vollnieten mit der Kupplungsscheibe vernietet. (Bild 104).
5. Kupplungsscheibe wie oben beschrieben auf Schlag prüfen und, wenn notwendig, ausrichten.

Hydraulische Kupplungsbetätigung



BI LD105 : Hydraulische Kupplungsbetätigung

- | | |
|--|--|
| 1 Kupplungspedal | 6 Entlüftungsnippel |
| 2 Verbindungsleitung zwischen Ausgleichsbehälter und Geberzylinder | 7 Nehmerzylinder |
| 3 Geberzylinder | 8 Einstellschraube |
| 4 Verbindungsleitung zwischen Geber- und Nehmerzylinder | 9 Verbindungsschlauch zwischen Geber- und Nehmerzylinder |
| 10 Ausgleichsbehälter | |

Allgemeines

Die Kupplungsbetätigung erfolgt auf hydraulischem Wege. Die Anlage besteht aus einem durch den Kupplungsfußhebel betätigten Geberzylinder(105/3), einer Verbindungsleitung (105/4) und einem Nehmerzylinder(105/7). Dieser leitet den Impuls an den Kupplungsausrückhebel weiter. Ein getrennt angebrachter Ausgleichsbehälter (105/10) gleicht die Leckölverluste aus.

Der Kupplungsfußhebel wirkt über einen Druckbolzen direkt auf den Kolben des Geberzylinders. Dieser ist mit einem Bodenventil und einer Ausgleichsbohrung versehen. Der Nehmerzylinder ist direkt mit dem Kupplungsausrückhebel gekuppelt und betätigt die Kupplung.

Ausbau

1. Verbindungsrohr zum Ausgleichsbehälter (105/2) am Geberzylinder lösen und das Öl des Ausgleichsbehälters in ein sauberes Gefäß auffangen. Am Nehmerzylinder (105/7) einen Gummischlauch an das Entlüftungsnippel(105/6) anschließen, dieses öffnen und den Kupplungsfußhebel nieder-treten. Das ausfließende Öl in den schon erwähnten Behälter auffangen.
2. Verbindungsrohr(105/4) zwischen Geber- und Nehmerzylinder abschrauben.
3. Verbindungsbolzen zwischen Geberzylinder und Kupplungsfußhebel lösen. Geberzylinder vom Rahmen abschrauben und samt Druckbolzen entfernen.
4. Nehmerzylinder vom Getriebegehäuse abschrauben.

Zusammenbau

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Abschließend muß die Kupplungsbetätigung neu eingestellt und entlüftet werden.

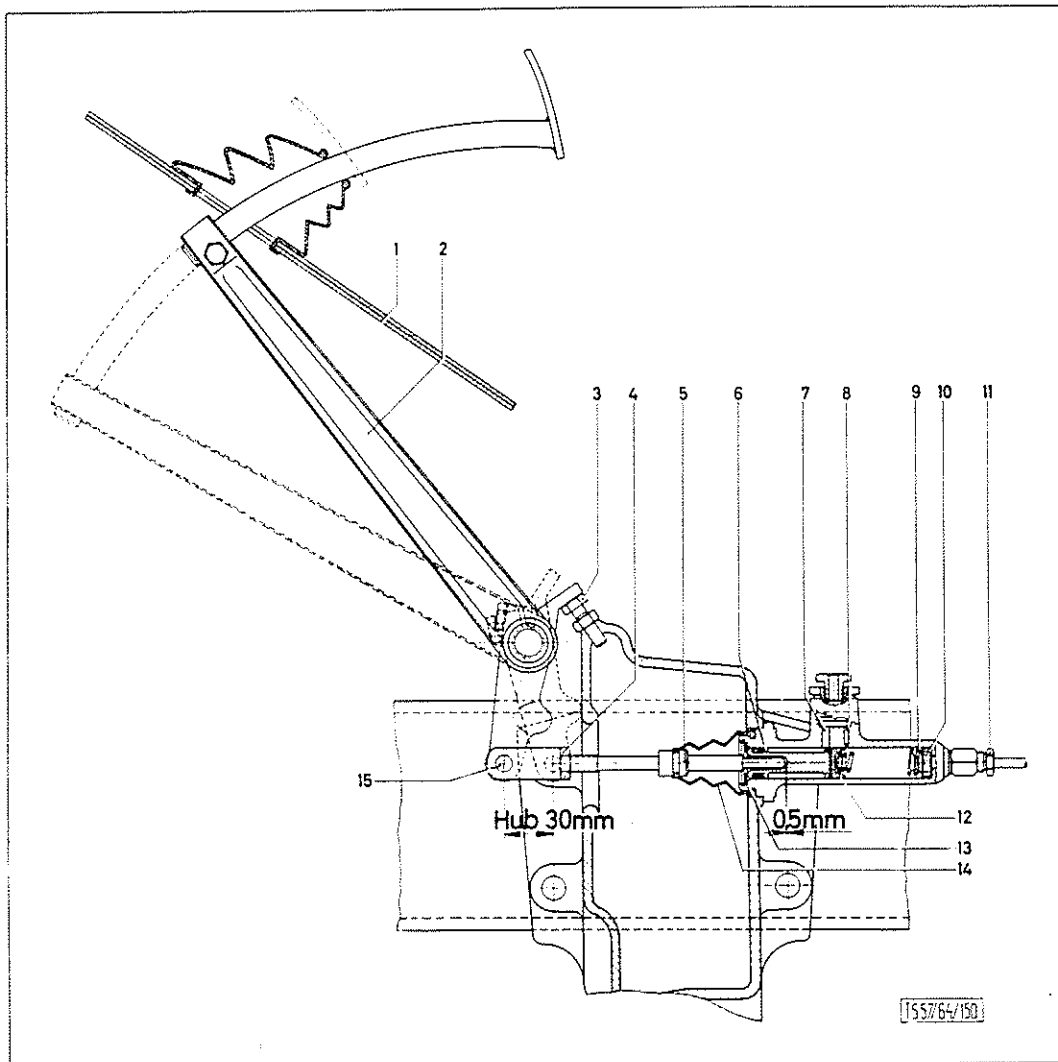


BILD 106 : Einstellmaß des Kupplungspedales

- 1 Bodenblech
- 2 Kupplungspedal
- 3 Anschlagsschraube
- 4 Gegenmutter
- 5 Bund auf der Druckstange
- 6 Kolben des Geberzylinders
- 7 Entlüftungsbohrung
- 8 Ausgleichsbohrung
- 9 Bodenventilfeder
- 10 Bodenventil
- 11 Verbindungsleitung z. Nehmerzylinder
- 12 Kolbenmanschette
- 13 Anschlag-Seegerring
- 14 Gummistulpe
- 15 Gabelkopf

Einstellung der hydraulischen Kupplungsbetätigung

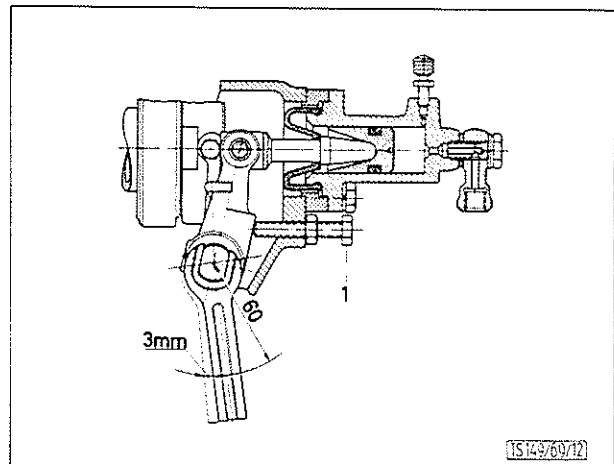
Einstellen des Kupplungspedal- Ausrückweges

Diese Einstellung ist nur einmal bei der Erstmontage durchzuführen und lediglich bei Austausch von Teilen zu überprüfen.

1. Man überzeuge sich vorerst ob die feste Anschlagsschraube (106/3) in den Lenkungsbock eingeschraubt ist.
2. Kupplungspedal ganz durchtreten und Hub am Bolzen zum Gabelkopf(106/15) messen; der Hub soll 30 mm nicht übersteigen. Gegebenenfalls durch Verstellen der Anschlagsschraube (106/3) diesen Wert einstellen.

BILD 107 : Einstellmaß für Kupplungshebel

- 1 Ausrückhebel
- 2 Zulauf vom Nehmerzylinder
- 3 Nehmerzylinder
- 4 Einstellschraube
- 5 Kupplungsgehäuse
- 6 Ausrückwelle



3. Zwischen Druckstange(106/5) und Kolben muß ein Spiel von 0.5mm vorhanden sein. Gegebenenfalls durch Verstellen der Druckstange (106/5) dieses Spiel einstellen. Dieses Spiel ist für die Funktion der hydraulischen Kupplung unbedingt erforderlich, der Kolben des Geberzylinders muß in seine Ruhelage zurückgehen können damit die Ausgleichsbohrung(106/8) frei wird.

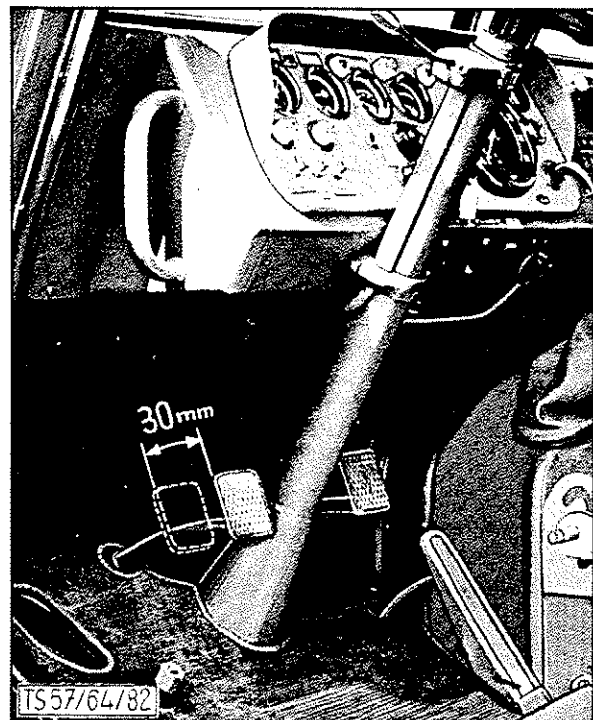
Einstellen des Kupplungspedalleerweges

Die Überprüfung des Kupplungspedalleerweges genügt bei hydraulisch betätigten Kupplungen nicht, da Luft in der Leitung oder zu wenig Hydrauliköl zu Trugschlüssen führen.

Vielmehr muß der Totgang am Ausrückwellenende gemessen werden. Bei fortschreitender Abnützung der Kupplungsscheibe verringert sich der Totgang und muß, um ein Schleifen und eine Beschädigung der Kupplung zu vermeiden, rechtzeitig nachgestellt werden.

1. Gabelschlüssel mit Schlüsselweite 14 an das abgeflachte Ausrückwellenende ansetzen.
2. Einstellschraube (107/4) eindrehen, bis der Totgang der Welle ausgeschaltet ist.
3. Nun die Schraube 5/6 Umdrehung herausdrehen. Der Kupplungsleerweg muß jetzt, gemessen am Gabelschlüssel 60 mm von der Ausrückwellenmitte, 3 mm betragen.

BILD 109 : Leerweg am Kupplungsfußhebel



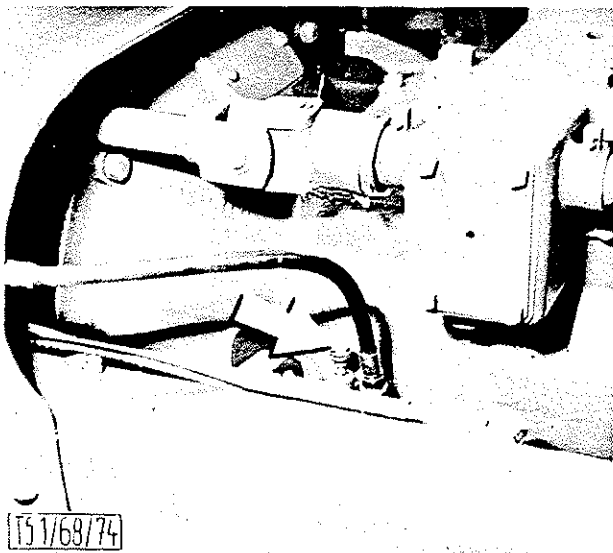


BILD 110 : Entlüftungsnippel

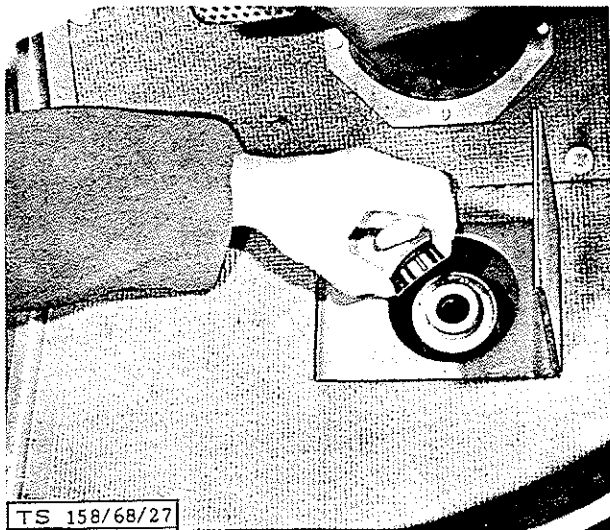


BILD 111 : Flüssigkeitsbehälter nachfüllen

Entlüften der hydraulischen Kupplungsbetätigung

Zu diesem Zweck wird zuerst der Ausgleichsbehälter (105/10) mit Bremsflüssigkeit gefüllt, am Nehmerzylinder (105/7) die Gummikappe des Entlüftungsnippels (105/6) entfernt, und an Zweck wird zuerst der Ausgleichsbehälter (105/10) mit Bremsflüssigkeit gefüllt, am Nehmerzylinder (105/7) die Gummikappe des Entlüftungsnippels (105/6) entfernt, und an Stelle der Gummikappe ein Gummischlauch überstülpt. Das andere Ende des Gummischlauches wird in ein Gefäß mit Bremsflüssigkeit eingetaucht. Nun das Entlüftungsnippel aufdrehen und das Kupplungspedal mehrmals schnell niedertreten und langsam zurückgehen lassen. Dadurch entweicht die vorhandene Luft durch den Entlüftungsschlauch und steigt im Bremsflüssigkeitsbehälter als Luftblase auf. Das Pumpen wird so lange fortgesetzt, bis keine Luftblasen mehr aufsteigen. Ist dies erreicht, so wird der Kupplungsfußhebel niedergetreten und erst wieder losgelassen, wenn das Entlüftungsnippel festgezogen ist. Der Entlüftungsschlauch wird nun entfernt und die Gummikappe aufgesetzt. Anschließend den Ausgleichsbehälter bis 2 cm unter dem oberen Rand mit Bremsflüssigkeit nachfüllen.

Kraftstofförderanlage

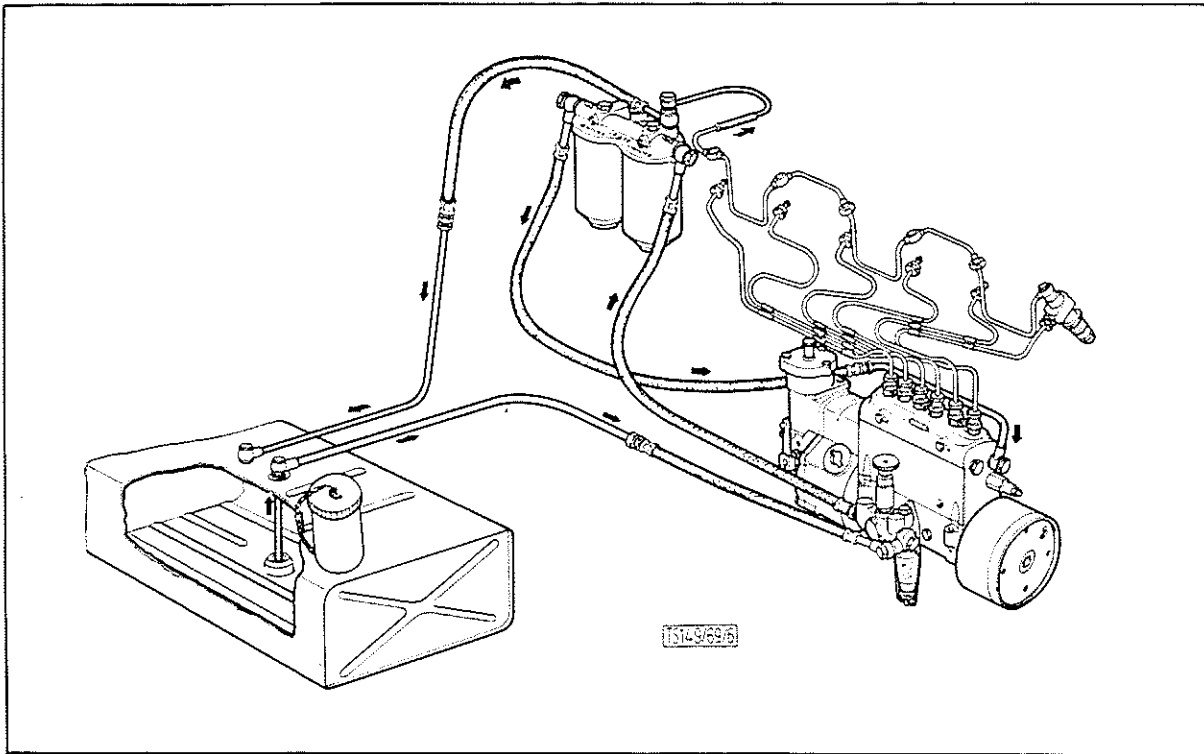
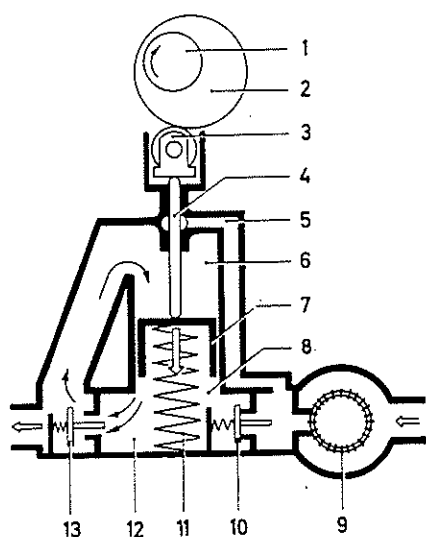


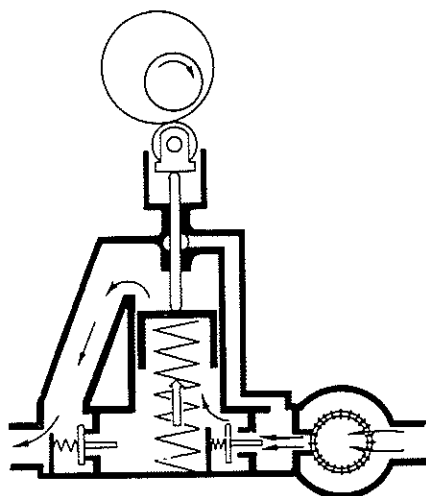
BILD 112 : Kraftstoffanlage

Allgemeines

Die Anlage besteht aus einem Kraftstoffbehälter, -filter und einer Kraftstoffförderpumpe. Die Förderpumpe, an der Einspritzpumpe angeflanscht und durch diese betätigt, saugt den Kraftstoff durch ein Steigrohr aus dem Kraftstoffbehälter und drückt ihn zu den Kraftstofffiltern. Ein Überströmventil (117/8), im Filterkopf eingebaut und an der Leckölleitung der Düsenhalter, sowie der Rücklaufleitung zum Kraftstoffbehälter angeschlossen, gewährleistet einen gleichmäßigen Druck in der Zuführungsleitung zur Einspritzpumpe, indem es den überschüssigen Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter zurückleitet. Der Kraftstoffbehälter mit 180 Liter Inhalt ist an der rechten Seite des Rahmens angebracht. Der Einfüllstutzen ist mit einem Sieb ausgerüstet, das die größten Unreinheiten beim Tanken zurückhält. Das oben erwähnte Steigrohr mündet in einen Schlamm-sack, welcher unten mit einer Verschluß-schraube zur Entleerung des angesammel-ten Schlammes versehen ist.



1 ZWISCHENHUB



TS102/55/87

BILD 113/114: Schema der Förderpumpe

- 1 Nockenwelle
- 2 Nocken
- 3 Rollenstößel
- 4 Druckbolzen
- 5 Leckkanal
- 6 Druckraum
- 7 Kolben
- 8 Saugraum
- 9 Vorreiniger
- 10 Saugventil
- 11 Kolbenfeder
- 12 Saugraum
- 13 Druckventil

Die Förderpumpe ist an der Einspritzpumpe angeflanscht und wird durch die Nockenwelle der Einspritzpumpe angetrieben.

Ein Vorreiniger (113/9) und eine Handpumpe sind mit der Förderpumpe organisch verbunden. Mit der Handpumpe kann der Kraftstoff aus dem Behälter gesaugt und durch das Filter bis zur Einspritzpumpe gedrückt werden.

Wirkungsweise

Der Nocken (113/2) drückt, wenn sich die Nockenwelle dreht, den Kolben der Förderpumpe (113/7) über Rollenstößel (113/3) und Druckbolzen (113/4) nach außen. Hierdurch wird ein Teil des im Saugraum (113/8) vorhandenen Kraftstoffes über das Druckventil (113/13) zum Druckraum (113/6) gefördert und die Kolbenfeder (113/11) zusammengedrückt (Zwischenhub).

Am Ende dieses Hubes schließt sich das federbelastete Druckventil (113/13) wieder. Sobald der Nocken seinen größten Hub durchlaufen hat, folgen ihm Kolben, Druckbolzen und Rollenstößel unter dem Druck der Kolbenfeder nach. Dadurch wird ein Teil des im Druckraum (113/6) vorhandenen Kraftstoffes über das Filter zur Einspritzpumpe gefördert (Förderhub). Gleichzeitig wird aber auch aus dem Kraftstoffbehälter Kraftstoff über den Vorreiniger (113/9) und das Saugventil (113/10) in den Saugraum (113/12) gesaugt. Es wird also nur während des Förderhubes (Federhub) Kraftstoff zur Einspritzpumpe gefördert, nicht dagegen beim Zwischenhub. Übersteigt der Druck in der Förderleitung einen gewissen Wert (1,5 atü), so schiebt die Kolbenfeder (113/11) den Kolben nur um einen Teil des vollen Hubes nach innen. Die Fördermenge je Hub wird also entsprechend kleiner. Je größer daher der Druck in der Förderleitung ist, desto kleiner wird die Fördermenge: die Fördermenge ist also veränderlich. Ist das Überströmventil im Kraftstofffilter verstopft, so steigt der Druck in der Förderleitung so hoch an, daß die Förderpumpe überhaupt nicht mehr fördert. Die Leitung ist somit gegen zu hohe Drücke geschützt. Der entlang dem Druckbolzen (113/4) durchsickernde Kraftstoff wird über den Leckkanal (113/5) in den Saugraum zurückgesaugt.

Handpumpe

Die Handpumpe ist über dem Saugventil (113/10) der Förderpumpe eingeschraubt. Mit der Handpumpe kann bei stehendem Motor Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter gesaugt und zur Einspritzpumpe gepumpt werden. Zum Betätigen muß man den gerändelten Griff so weit herausschrauben, bis sich der Kolben nach oben ziehen läßt. Beim Aufwärtsziehen des Kolbens öffnet sich das Saugventil (113/10) und der Kraftstoff trömt in den Saugraum (113/12). Beim Abwärtsdrücken schließt sich das Saugventil, das Druckventil (113/13) öffnet sich und der Kraftstoff fließt über das Filter zur Einspritzpumpe. Nach Gebrauch muß der Handgriff unbedingt wieder festgeschraubt werden.

Anmerkung

Um einen eventuellen Kraftstoffverlust an der Handpumpe abzustellen, wird der Kugelverschluß, welcher den Handpumpenzylinder von der Förderpumpe trennt, gestaucht. Dazu wird der gerändelte Griff mäßig festgezogen, so daß die Kugel auf ihren Sitz drückt. Nun schlägt man mit einem leichten Hammer ein paarmal leicht und senkrecht auf den Griff der Handpumpe, dabei nach jedem Schlag den Griff so weit nachziehen, als sich die Kugel gesenkt hat.

Vorreiniger

Der Vorreiniger (113/9) hat die Aufgabe, den Kraftstoff einer ersten Reinigung zu unterziehen, damit die gröbsten Verunreinigungen zurückgehalten und ein Verreiben des Förderpumpenkolbens vermieden wird. Er besteht aus einem feinmaschigen Drahtgewebefilter, das in einem dickwandigen Glasgehäuse untergebracht ist.

Zum Reinigen wird die Rändelmutter losgeschraubt, der Bügel hochgeklappt und das Glasgehäuse mit dem Drahtgewebefilter heruntergenommen. Der Drahtgewebeeinsatz wird in Benzin oder Dieselmotorkraftstoff ausgewaschen. Vor dem Zusammenbau überprüfe man, ob der Dichtring nicht rissig oder hart geworden und erneuerungsbedürftig ist, da durch einen nicht einwandfreien Dichtring Luft in die Anlage eingesaugt werden kann.

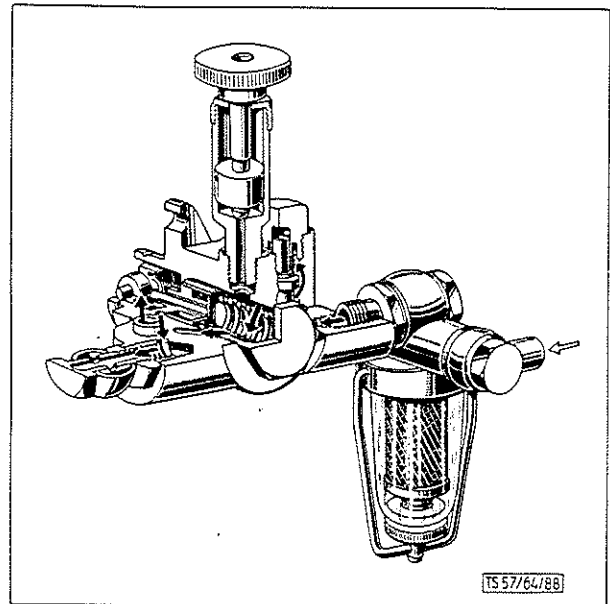


BILD 115 : Handförderpumpe

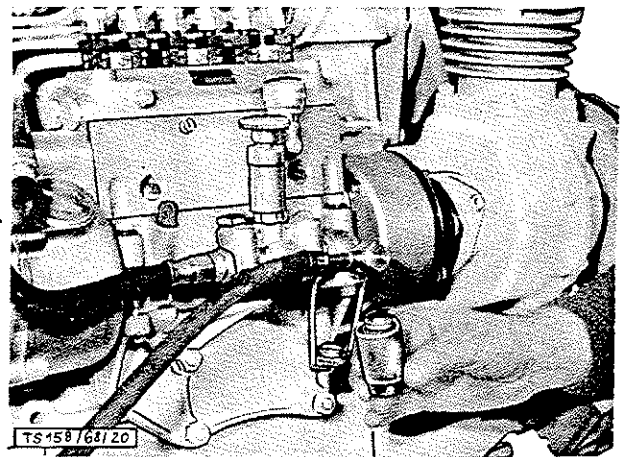


BILD 116 : Abnehmen des Vorreinigers

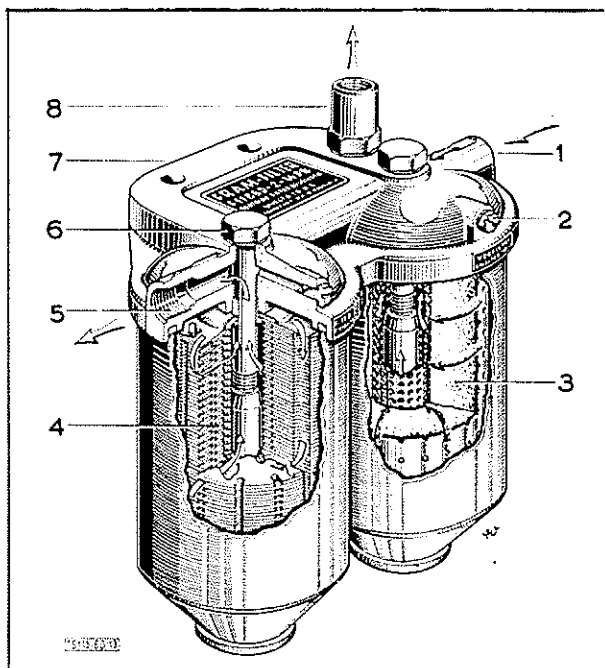


BILD 117 :

Kraftstofffilter

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Kraftstoffzulauf | 5 Kraftstoffablauf |
| 2 Entlüftungsschraube | 6 Halteschraube |
| 3 Grobfilter | 7 Filterkopf |
| 4 Feinfilter | 8 Überströmventil |

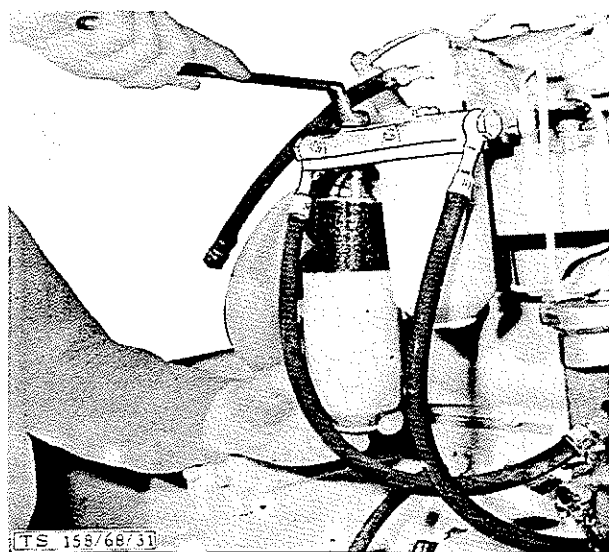


BILD 118 : Filteraustausch

Kraftstofffilter

Beschreibung

Die Kraftstofffilter bestehen aus 2 Filtertöpfen, wobei sich im ersten ein Vor- (117/3) und im zweiten ein Feinfilter (117/4) befinden, die keinesfalls vertauscht werden dürfen. Diese beiden Töpfe sind an einem gemeinsamen Filterkopf befestigt. Durch einen Pfeil am Filterkopf ist die Durchflußrichtung gekennzeichnet. In den Filterkopf ist ein Überströmventil (117/8) eingebaut, das für einen gleichmäßigen Druck in der Zulaufleitung zur Einspritzpumpe sorgt und eine dauernde Entlüftung bewirkt. Der zuviel geförderte Kraftstoff fließt durch das Überströmventil in den Kraftstoffbehälter zurück. (Überströmdruck 1,5 kp/cm²)

Austausch der Filtereinsätze und Entlüftung

Die Filter verlangen keine Pflege, solange sie Kraftstoff durchlassen. Läßt aber die Motorleistung plötzlich nach, so ist dies meistens ein Zeichen, daß die Kraftstofffilter verlegt sind (nicht verwechseln mit vorübergehender Verlegung durch wachsartige Paraffinstoffe). Bei tiefer Temperatur kann der Kraftstoff Stoffe ausscheiden, die das Filter solange verlegen, bis es durch Motorwärme-Abstrahlung wieder eine normale Temperatur erreicht hat. Kraftstoffmangel stellt man durch Öffnen der Entlüftungsschrauben fest. Zuerst wird bei hoher Motordrehzahl die Entlüftungsschraube des Vor- und dann des Feinfilters geöffnet. Tritt kein Kraftstoff aus, so ist dies ein sicheres Zeichen, daß der betreffende Filtereinsatz nicht genügend Kraftstoff durchläßt, und eines Austausches bedarf. Die Einsätze des Kraftstofffilters können nicht gereinigt werden und sind, sobald sie verlegt sind, durch neue zu ersetzen. Zum Austauschen der Einsätze werden die Halteschrauben der Filtertöpfe gelöst und die Töpfe samt Einsätzen heruntergenommen. Schlamm aus den Töpfen entfernen und diese mit Kraftstoff auswaschen. Beim Einsetzen der neuen Filterpatronen das Vor- und Feinfilter nicht verwechseln (siehe Bild 117). Nach dem Umtausch der Filtereinsätze muß die Anlage neu entlüftet werden.

Einspritzanlage

MOTOR WD 609ER

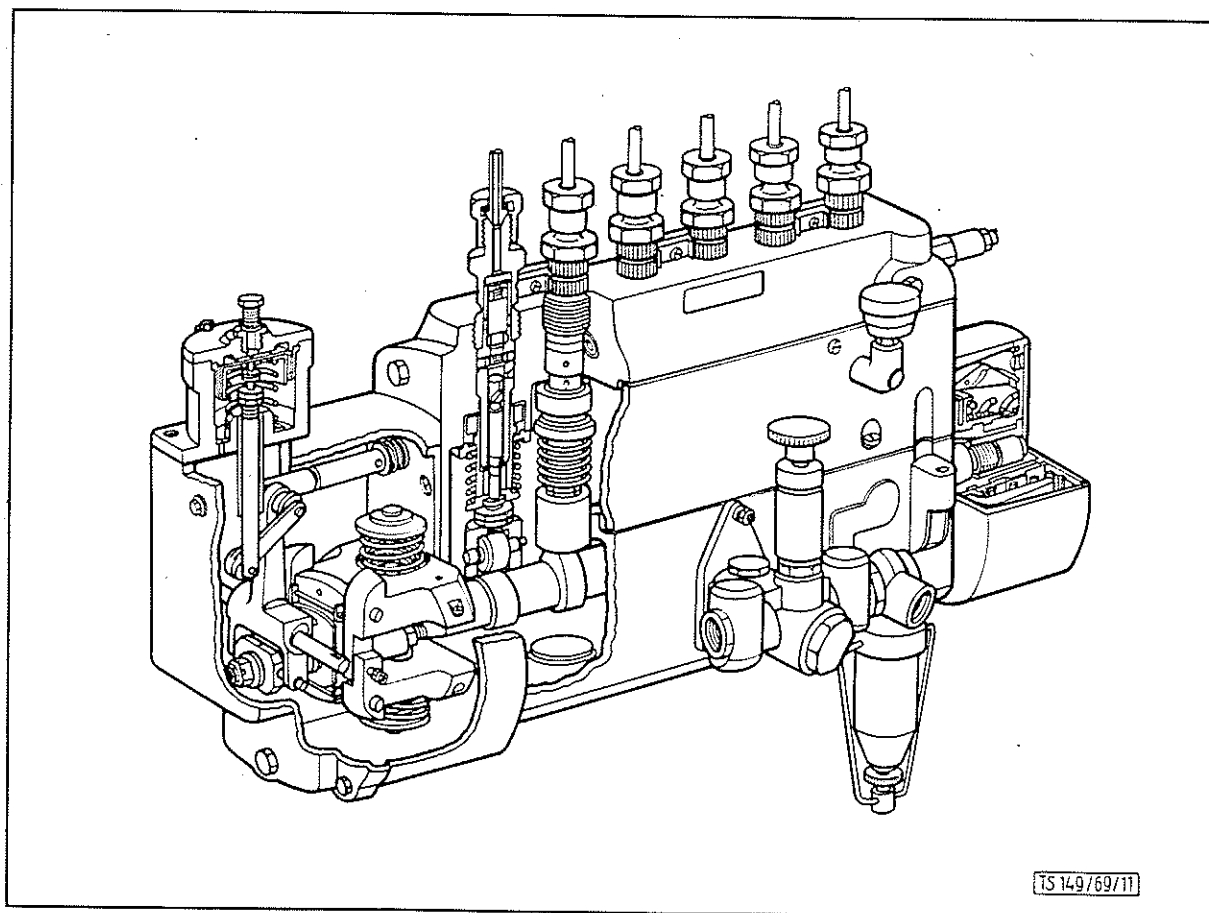
Einspritzpumpe	F&M P26 T8 - 4a 68B II RVO
Spritzversteller	F&M S2A50 - 150 R4/321A
Regler	F&M R4EL 20-140/101
Förderpumpe	F&M V2 HF 01A
Einspritzdüse	F&M D1Z1 001
Düsenhalter	F&M H1 S3.00/47
Einspritzdruck	160 atü x)
Förderbeginn	16 ⁰⁺¹ vor OT
Einspritzmenge	70 ⁰⁺¹ mm ³ / Hub bei 1380 U/min der Pumpe, gemessen am Prüfstand
Startfüllung	80 ⁺⁵ mm ³ / Hub bei 150 U/min. der Pumpe

x) bei neuer Düsenfeder 160⁺¹⁰ atü

MOTOR WD 610.71

Einspritzpumpe	F&M P26T8-4s 71B II RVO
Spritzversteller	F&M S2A50-140 R 5/321A
Regler	F&M R4EL 20-140/102
Förderpumpe	F&M V2HF01A
Einspritzdüse	F&M D1LMK 150/24
Düsenhalter	F&M H1B3.06/128
Einspritzdruck	220 ⁺⁵ atü x)
Förderbeginn	26 ⁰⁻¹ vor OT
Einspritzmenge	
Startfüllung	100 ⁺⁵ mm ³ / Hub bei 100 U/min der Pumpe

x) bei neuer Düsenfeder 230⁺⁵ atü

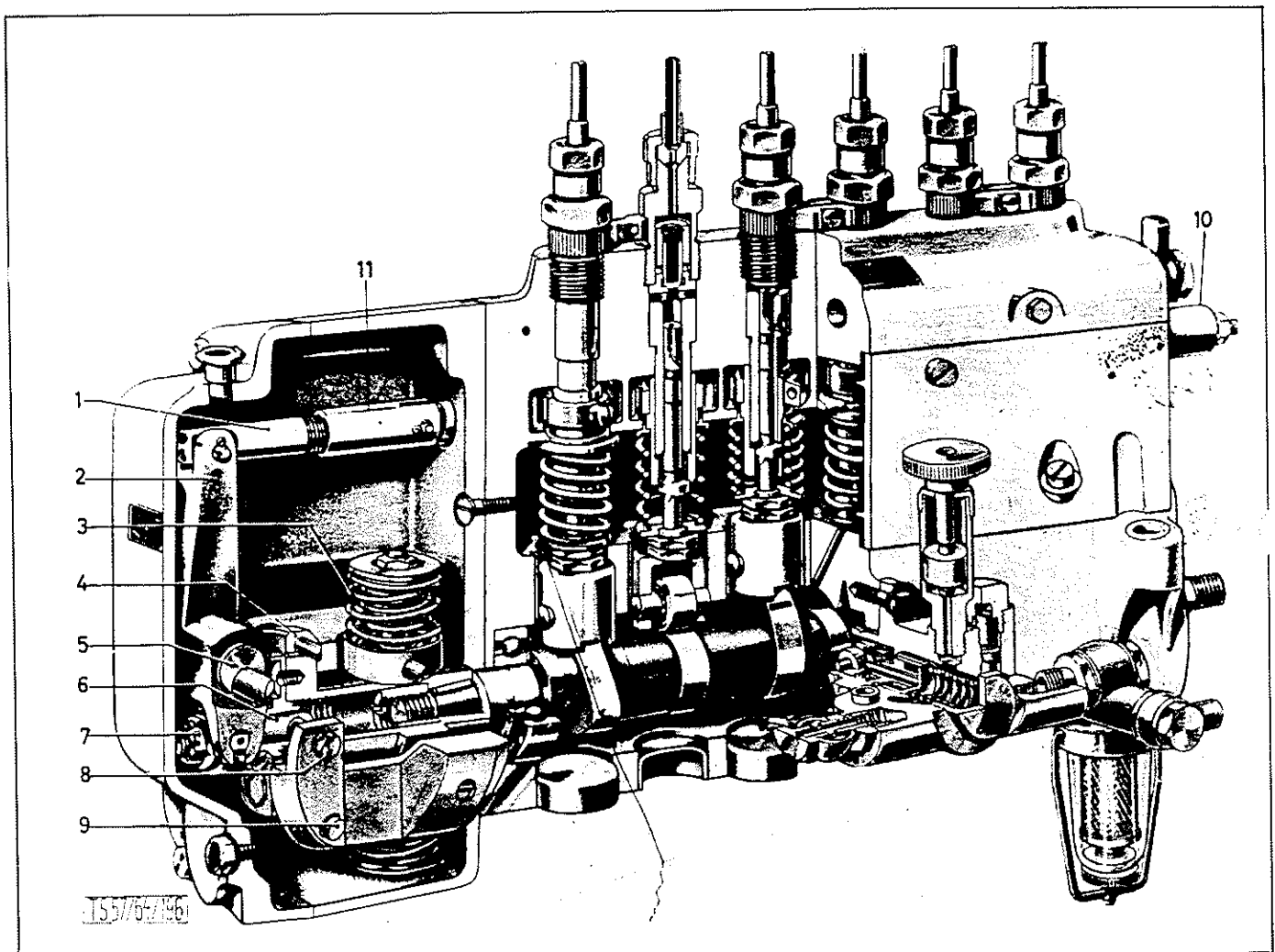


TS 149/69/11

BILD 129: EINSPRITZPUMPE - LADERMOTOR

MOTOR WD 610.23/24

Einspritzpumpe	F&M P26 T8-4s 71B II RVO
Spritzversteller	F&M S2 A50-140 RS/321A
Regler	F&M R4 E20-140/342A
Elemente	F&M FPE 8-4s
Förderpumpe	F&M V2 HF 01A
Düsenhalter	F&M H1B 3.06/128
Einspritzdüse	F&M D1 LMK 150/24
Einspritzdruck	220 ⁺⁵ atü (neu 230 ⁺⁵ atü)
Einspritzbeginn	26 ⁰⁺¹ vor OT
Einspritzmenge	62,5 mm ³ /Hub bei 1350 U/min der Pumpe (auf Pumpenprüfstand laut Prüfvorschriften gemessen)
Startfüllung	80 ⁺⁵ mm ³ /Hub bei 150 U/min der Pumpe



MOTOR WD 609r

Einspritzpumpe
 Spritzversteller
 Regler
 Elemente
 Druckventile
 Verschraubungen
 Pumpenfeder
 Kraftstoffförderpumpe
 Einspritzdüse
 Düsenhalter
 Druckfeder für Düsenhalter
 Einspritzdruck
 Einspritzbeginn
 Einspritzmengen

F&M P26 T8-4a. 68B II RVO

F&M S2A 50-140 R 3/12A

F&M R4E 20-140/340A

F&M FPE 8-4a

F&M DV 23

F&M P 1.7.07.13

F&M P 2.5.01.11

F&M V2 HF 01

F&M D1 Z1.001

F&M H1. S3.00/47

F&M H1.3.02.00

120^{+10} atü (neu 130^{+5} atü)

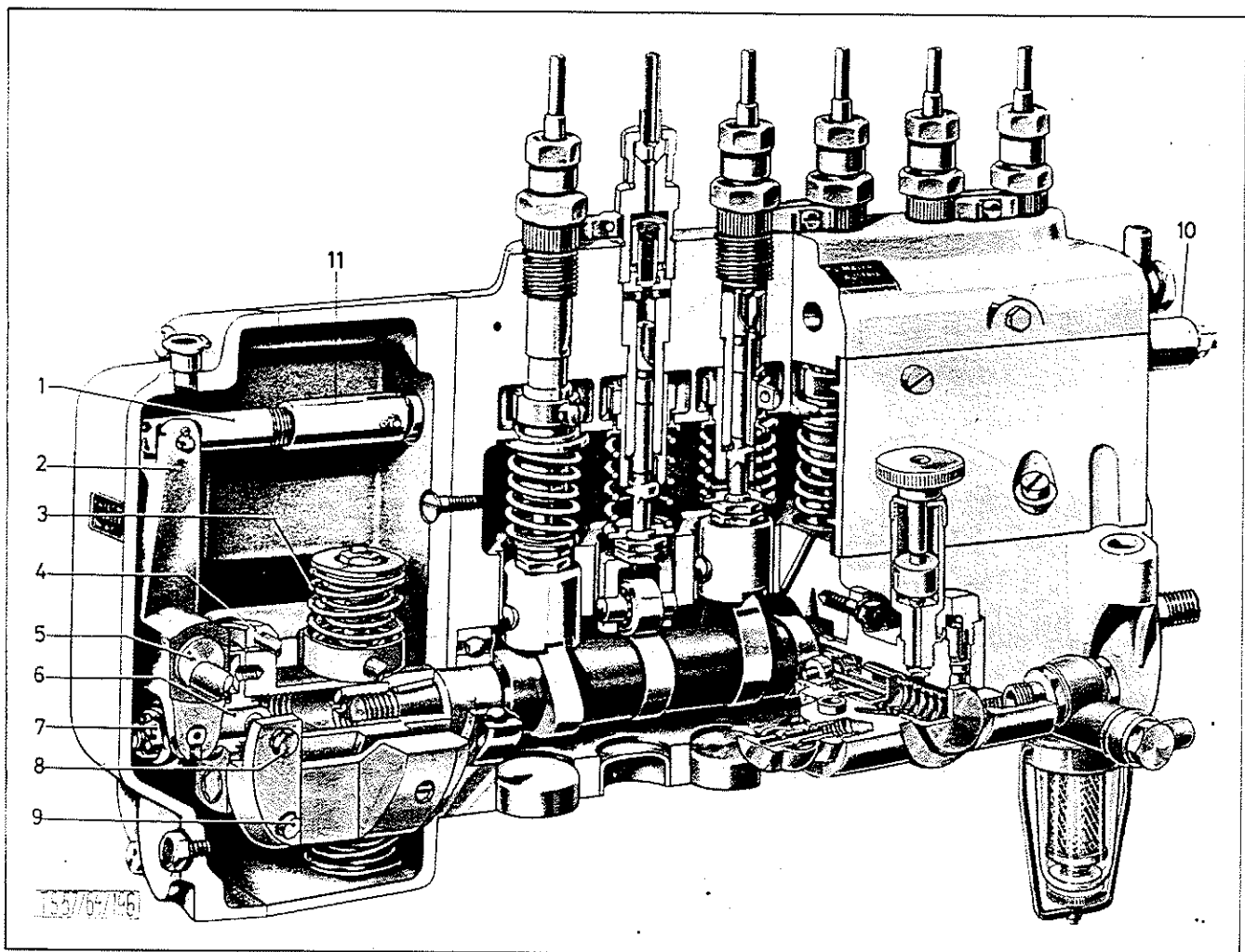
160^{+1} vor OT

51 ± 1 mm³/Hub bei 1350 Umdrehungen der Pumpe

(auf Prüfstand den Prüfvorschriften entsprechend gemessen)

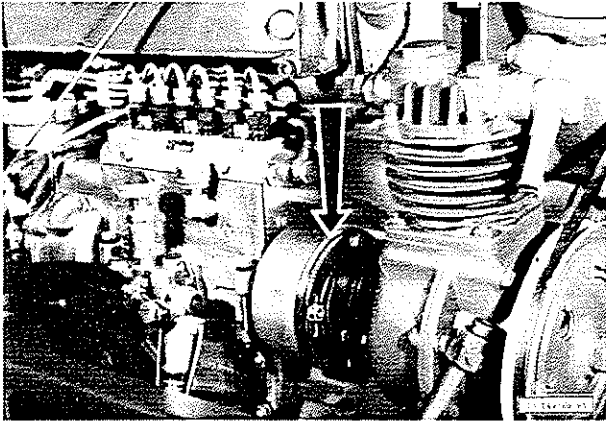
80^{+5} mm³/Hub bei 150 Umdrehungen der Pumpe

Startfüllung



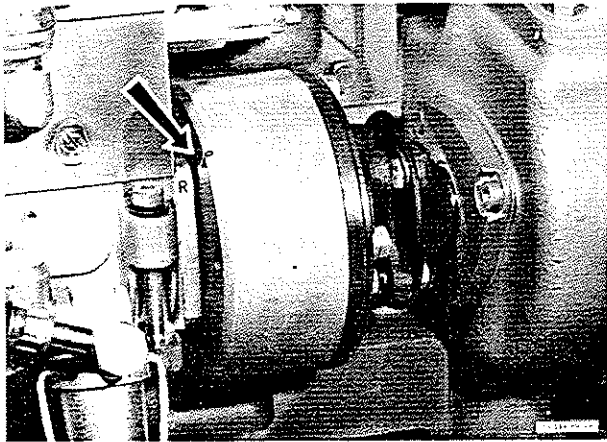
AUSBAU

1. Kraftstoffanschlüsse, Einspritzleitungen und Luftleitung von der Einspritzpumpe lösen.
2. Gasgestänge aushängen
3. Schrauben der Einspritzpumpe und Muttern des Verstellflansches entfernen und Pumpe abnehmen

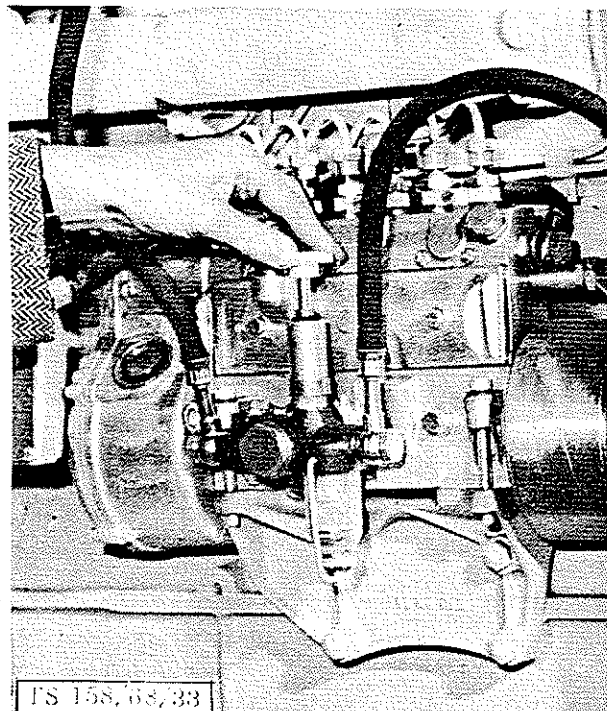


EINBAU DER EINSPRITZPUMPE

1. Motor so drehen, daß die Gradeinteilung am Verstellflansch nach oben zeigt.



2. Spritzverstellermarkierung mit der Markierung an der Einspritzpumpe auf Überdeckung bringen.
3. In dieser Stellung die Einspritzpumpe einbauen. Axialen Druck vermeiden!



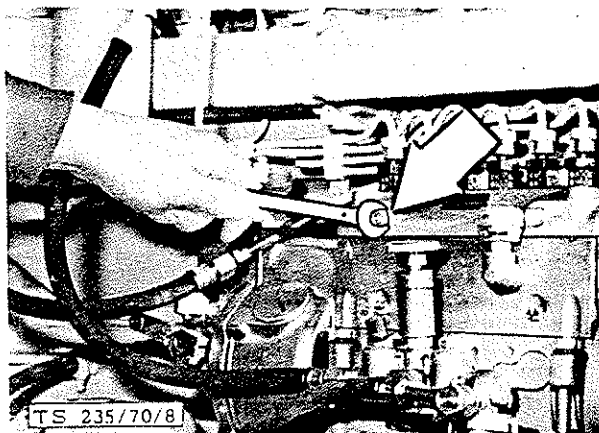
4. Kraftstoffleitungen, Einspritzleitungen und Luftleitungen anschließen.
5. Betätigungsgestänge zur Einspritzpumpe anschließen.

ENTLÜFTEN DER EINSPRITZANLAGE

1. Entlüftungsschrauben des Kraftstofffilters lockern und mit der Handpumpe pumpen bis blasenfreier Kraftstoff austritt. Schrauben festziehen.

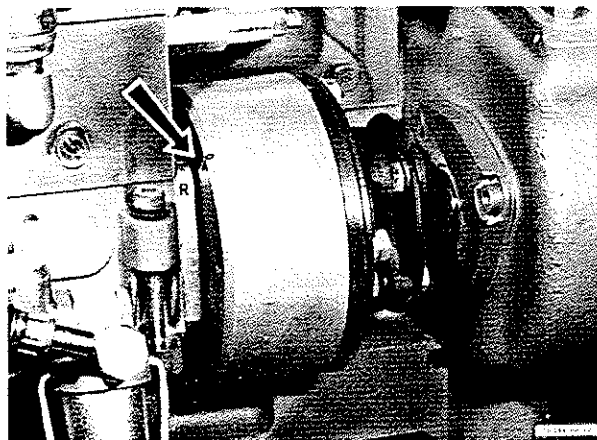
FS 158, 68, 33

2. Die Einspritzpumpe auf Null-Förderung stellen. Entlüftungsschraube der Einspritzpumpe lockern und nachdem blasenfreier Kraftstoffaustritt, wieder festziehen.

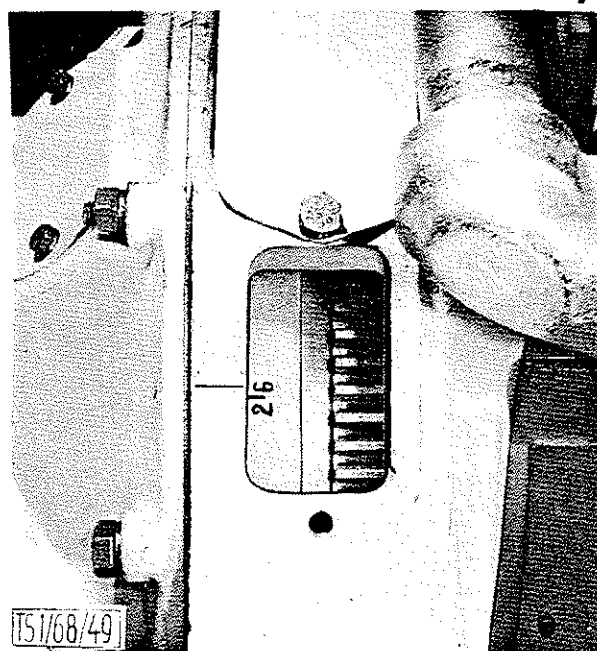


EINSTELLEN DER EINSPRITZPUMPE

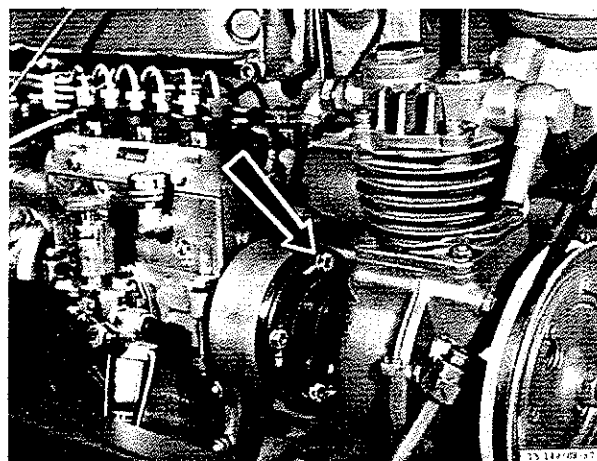
1. Motorschwungrad drehen, bis sich die Strichmarke des Pumpengehäuses mit der des Spritzverstellers deckt. (damit ist der dem Antrieb zunächstliegende Pumpenkolben auf Förderbeginn gestellt.)

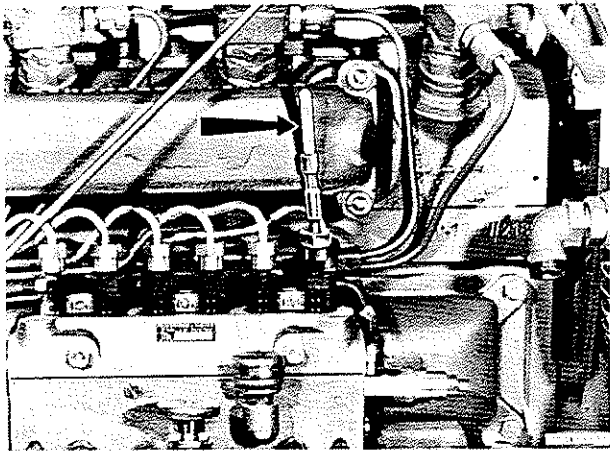


2. Den 1. Zylinder (dem Kühler am nächsten) auf Förderbeginn stellen. Beim Motor WD 609ER ist dies der Fall, wenn die 16° - Markierung, beim Motor WD 610.71 die 26° - Markierung am Schwungrad mit dem Strich am Schauloch des Schwungradgehäuses fluchtet.



3. Einstellmuttern lockern.
Nun läßt sich der Spritzversteller zum Verstellflansch der Kupplung verdrehen.
Mit der Hand den Einspritzversteller einigemal verdrehen, bis ein knarrendes Geräusch an der ersten Einspritzleitung zu hören ist.
(Einspritzpumpenverstellhebel auf Vollförderung!)





4. Einspritzleitung am 1. Pumpenelement abmontieren und an ihrer Stelle ein Schauglas montieren. Nun mit dem Spritzversteller so lange hin und her drehen, bis Kraftstoff aus dem Schauglas spritzt. Man wiederholt den Vorgang langsam und dreht dabei den Spritzversteller in Drehrichtung, bis sich der Kraftstoffspiegel im Schauglas zu heben beginnt. In dieser Lage werden die Einstellmutter festgezogen.

Zur Kontrolle der richtigen Förderbeginneinstellung wird das Schwungrad in entgegengesetzter Drehrichtung verdreht (nach rechts, in Fahrtrichtung gesehen) und langsam, bei gleichzeitiger Beobachtung des Schauglases wieder zurückgedreht. (in Richtung OT)

Das Schwungrad kann mit einem größeren Schraubenzieher, der als Hebel an die Zähne des Anlasserzahnkranzes angesetzt wird, gedreht werden.

Das Anheben des Kraftstoffspiegels im Schauglas muß mit der Förderbeginnmarke (VL 6091R:16° vor OT, WD 610.71:26° vor OT) am Schwungrad zusammenfallen.

Anderenfalls sind die Mutter zum Verstellflansch zu lockern und je nach Abweichung zu korrigieren.

EINSTELLEN DES FAHRHEBELGESTÄNGES

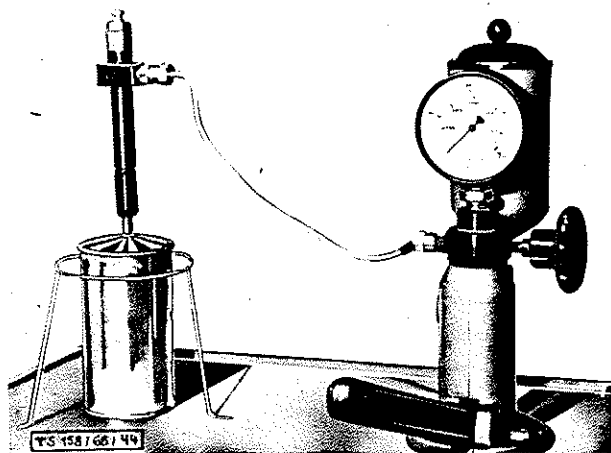
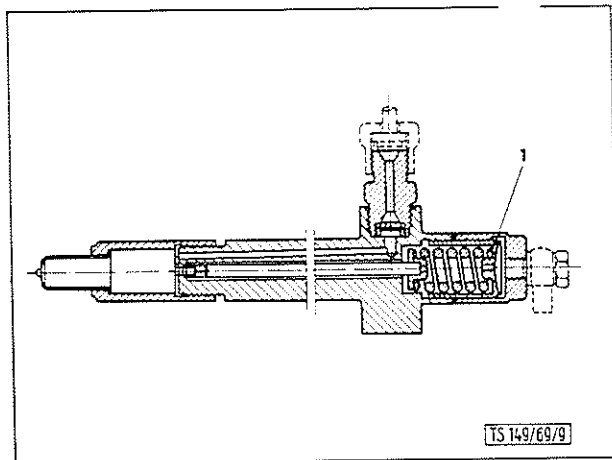
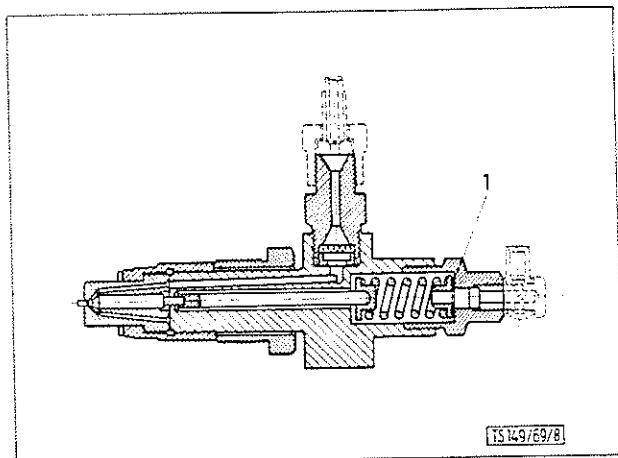
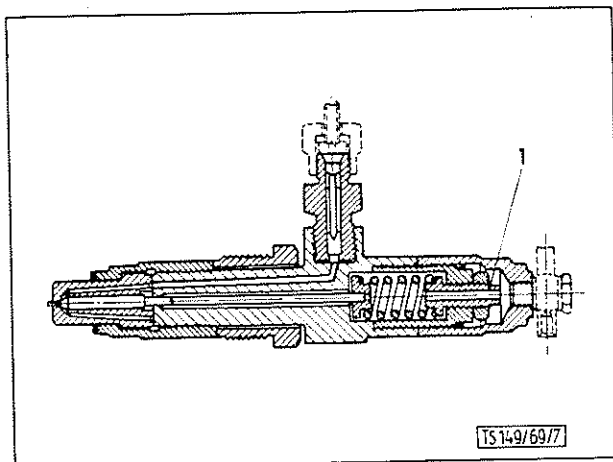
(siehe unter Bremsanlage, Einstellen der Motorbremse!)

Fehler-Tabelle als Anhalt zur Fehlersuche an der Einspritzpumpe

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor springt nicht an (Einspritzpumpe fördert nicht)	1. Kraftstoffbehälter leer 2. Ansaugrohr undicht 3. Vorreiniger der Förderpumpe undicht oder verstopft 4. Kraftstofffilter oder -leitung verstopft 5. Förderpumpe fördert nicht 6. Luft in der Einspritzpumpe 7. Pumpenkolben stark abgenützt 8. Regelstange geht nicht auf „Voll“, Pumpenkolben klemmt 9. Antrieb der Pumpe gebrochen 10. Druckventil verschmutzt 11. Druckventilfeder gebrochen	Nachfüllen und entlüften Hutmutter festziehen und eventuell Dichtung erneuern — entlüften Rändelmutter am Vorreiniger festziehen und Gummidichtung kontrollieren — entlüften Filter und Leitungen reinigen bzw. erneuern Ventile reinigen kontrollieren, ob Kolben nicht gefressen, gegebenenfalls instandsetzen, Saugleitung dichten Anlage entlüften Elemente erneuern lassen Instandsetzen Instandsetzen Reinigen Erneuern
Einspritzpumpe spritzt zu spät oder zu früh ein	12. Kupplungshälften haben sich gegeneinander verdreht (Körnerschläge auf den Kupplungshälften fluchten nicht mehr) 13. Rollenstößel klemmt oder Rolle zu stark abgenützt, da ohne Öl gefahren 14. Düsen arbeiten nicht	Pumpe wieder richtig einstellen und Feineinstellschrauben richtig festziehen Instandsetzen Kontrollieren und instandsetzen
Motor springt an, bleibt aber nach kurzer Zeit stehen	15. Kraftstofffilter verstopft 16. Luft in der Pumpe 17. Förderpumpe fördert nicht: a) Kolben gefressen b) Ventile verschmutzt c) Filter vor der Förderpumpe undicht oder verstopft 18. Belüftung des Kraftstoffbehälters verstopft	Filter erneuern Saugleitung nachziehen — entlüften Instandsetzen Reinigen Reinigen und abdichten Reinigen
Motor leistet zu wenig	19. Gestänge zwischen Fahrfußhebel und Verstellhebel zu kurz 20. Anschlagschraube für die Regelstange hat sich verstellt 21. Anschlagschraube zum Verstellhebel verstellt 22. Pumpenkolben stark abgenützt 23. Ein oder mehrere Zahnkränze haben sich gelöst und auf den Regelhülsen verdreht (Markierung am Klemmstück und Regelhülse fluchten nicht mehr) 24. Druckleitung undicht 25. Druckventil nicht dicht 26. Druckventilfeder gebrochen	Gestänge richtig einstellen Richtig einstellen Richtig einstellen Weg der Regelstange etwas vergrößern (nur in Fach-Werkstätte!), Filter kontrollieren und reinigen Pumpe wieder neu einstellen Festziehen Reinigen kontrollieren und eventuell ersetzen Neue Feder einbauen

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor leistet zu wenig	27. Düsen defekt 28. Pumpe spritzt zu früh oder zu spät ein	Kontrollieren Einspritzpumpe richtig einstellen
Motor klopft gleichmäßig stark	29. Pumpe spritzt zu früh ein 30. Öffnungsdruck der Düse zu hoch 31. Im Leerlauf jeder zweite Pumpenhub hart, die Düsen arbeiten hier bei jedem zweiten Hub 32. Einzelne Zylinder gehen hart, weil Einspritzleitungen vertauscht wurden 33. Nockenwelle falsch eingebaut	Einspritzpumpe richtig einstellen Düse überprüfen Düse überprüfen Kontrollieren und richtigstellen Zündfolge in richtiger Drehrichtung überprüfen
Motor raucht und klopft	34. Pumpe spritzt zu spät ein 35. Antriebskupplung hat sich verstellt 36. Öffnungsdruck der Düsen zu niedrig. 37. Düsen defekt	Einspritzbeginn richtig einstellen Einspritzbeginn richtig einstellen und Feineinstellschrauben festziehen Düsen richtig einstellen Düsen kontrollieren
Motor ruht	38. Pumpe fördert zu viel Kraftstoff 39. Düsen-Öffnungsdruck zu gering 40. Einspritzbeginn verstellt	Einstellung der Pumpe überprüfen Düsen richtig einstellen Einspritzbeginn richtig einstellen
Motor arbeitet unregelmäßig	41. Kraftstofffilter verstopft 42. Förderpumpe arbeitet nicht richtig 43. Luft in der Pumpe 44. Pumpenkolben bleibt ab und zu hängen 45. Kolbenfeder gebrochen 46. Rollenstößel bleibt hängen oder Rolle abgenützt 47. Druckventil defekt 48. Düsen defekt 49. Regulierung geht schwer	Filter erneuern Saugseite auf Dichtheit prüfen, reinigen oder instandsetzen lassen Entlüften Pumpe instandsetzen Auswechseln Instandsetzen oder auswechseln Kontrollieren und instandsetzen bzw. auswechseln Kontrollieren und instandsetzen Kontrollieren und instandsetzen
Motor kommt nicht mehr auf volle Drehzahl	50. Eine Feder am Regler gebrochen 51. Gestänge zwischen Fahrfußhebel und Verstellhebel zu kurz	Feder auswechseln Gestänge richtig einstellen
Motor geht in der Enddrehzahl zu hoch	52. Regler-Endfedern zu stark gespannt 53. Regelstange geht schwer und bleibt hängen: a) durch Schmutz oder Verharzung b) Pumpenkolben hat gefressen c) Kolbenfeder gebrochen 54. Verstellhebel-Anschlagschraube hat sich verstellt	Richtig einstellen Regelstange reinigen und gangbar machen Element auswechseln lassen Auswechseln Neu einstellen

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor geht durch (durch Zuhalten des Ansaugstutzens den Motor zum Stehen bringen)	55. Regler blockiert durch unsachgemäße Instandsetzung 56. Pumpenkolben hat gerissen, bleibt hängen und hält die Regelstange fest	Überprüfen und richtig instandsetzen lassen Pumpe instandsetzen lassen
Drehzahl schwankt und Regelstange pendelt	57. Leerlauf: Leerlauffedern zu schwach 58. Enddrehzahl bei Leerlauf: Enddrehzahlfedern zu schwach (innere Federn) 59. Düsen arbeiten periodisch 60. Regler oder Reglergestänge gehen zu schwer	Auswechseln Auswechseln Überprüfen und instandsetzen Klemmung beseitigen



AUSWECHSELN DER DÜSEN

Da Düsenkörper und Düsennadel aufeinander eingeläpft sind, können sie nur beide zusammen ausgetauscht werden. Neue Düsen werden vom Werk eingefettet geliefert. Vor dem Einbau wasche man sie daher in Dieseldieselkraftstoff aus. Körper und Nadel einzeln in gefilterten Dieseldieselkraftstofftauchen und Gleitfähigkeit prüfen. Die halb aus dem Düsenkörper (am Druckzapfen anfassen!) gezogene Düsennadel muß - losgelassen - durch ihr Eigengewicht auf ihren Sitz zurücksinken.

DÜSENHALTER BOSCH (WD 609ER und WD 609r)

Reinigen der Düsen

In den meisten Fällen kann durch Ausbau und Reinigen der Düsen Abhilfe geschaffen werden. Das Innere des Düsenkörpers kann mit einem Holzstäbchen und Dieseldieselkraftstoff, die Düsennadel mit einem sauberen Lappen gereinigt werden. Bei verkoktem Profil der Düsen reinigt man die verkokten Teile mit einem in Öl getauchten Hartholzstab, Schmirgel, Dreikantschaber oder irgendein spanabhebendes Werkzeug dürfen auf keinen Fall verwendet werden!

DÜSENHALTER F&M (WD 609ER und WD 609r)

Einstellen des Düsenöffnungsdruckes

Nach jedem Ausbau der Düse oder der Druckfeder muß der Einspritzdruck neu eingestellt werden. Beim Motor WD 609ER sind gebrauchte Düsen auf 160 atü, neue Düsen auf 160 ± 10 atü einzustellen. Der Einspritzdruck wird bei der Bosch Düse mittels der Stellschraube, bei F&M Düse mit Einstellscheiben korrigiert.

DÜSENHALTER F&M (WD 610.71 und WD 610.23/24)

Beim Direkteinspritz - Motor WD 610.71 werden gebrauchte Düsen auf 220 ± 5 atü, neue Düsen auf 230 ± 5 atü eingestellt.

Verstellbarkeit bei der Stellschraube!

EINSPRITZDRUCK PRÜFEN

Fehler-Tabelle als Anhalt zur Fehlersuche an Düsen und Düsenhalter

Fehler	Mögliche Ursache	Prüfen	Abhilfe
Kein Kraftstoffaustritt aus der Düse	1. Beschädigte Druckleitung oder undichte Anschlüsse	Austretendes Öl an der Fehlerstelle	Druckleitung wechseln
	2. Düse auf Düsenhalter locker oder Auflagefläche verschmutzt	Austretendes Öl (auch bei Leckölanschluss)	Auflagefläche mit Holzspan und Dieselöl reinigen, Düse festziehen
	3. Fehler liegt in der Pumpe	Neuen Düsenhalter samt Düse probieren	Siehe unter Fehler an Einspritzpumpe
	4. Düsennadel hängt fest	Düse ausbauen	Düse erneuern
	5. Filter im Düsenhalter verstopft	Durchblasen durch Düsenhalter, Düse abgeschraubt	Filter erneuern
	6. Einspritzdruck zu hoch eingestellt	Durch Manometer	Einspritzdruck korrigieren
Geschlossener nasser Kraftstoffstrahl	7. Düse verschmutzt	Düsennadel zeigt keine Reibspuren Düse nach Reinigung einwandfrei	Düse reinigen
	8. Düsennadel hängt	Düsennadel zeigt Reibspuren	Düse erneuern
	9. Düse verbraucht oder beschädigt	Düse zeigt auch nach Reinigung gleiches Bild	Düse erneuern
	10. Einspritzdruck zu niedrig	Mit Manometer prüfen	Einspritzdruck korrigieren
Düse ist undicht (zwischen den einzelnen Abspritzungen bilden sich Tropfen an der Düsenöffnung)	11. Düse verschmutzt	Düse reinigen	Düse reinigen
	12. Düse verbraucht oder beschädigt	Düse zeigt auch nach Reinigung gleiches Bild	Düse erneuern Düse reinigen

Turbolader

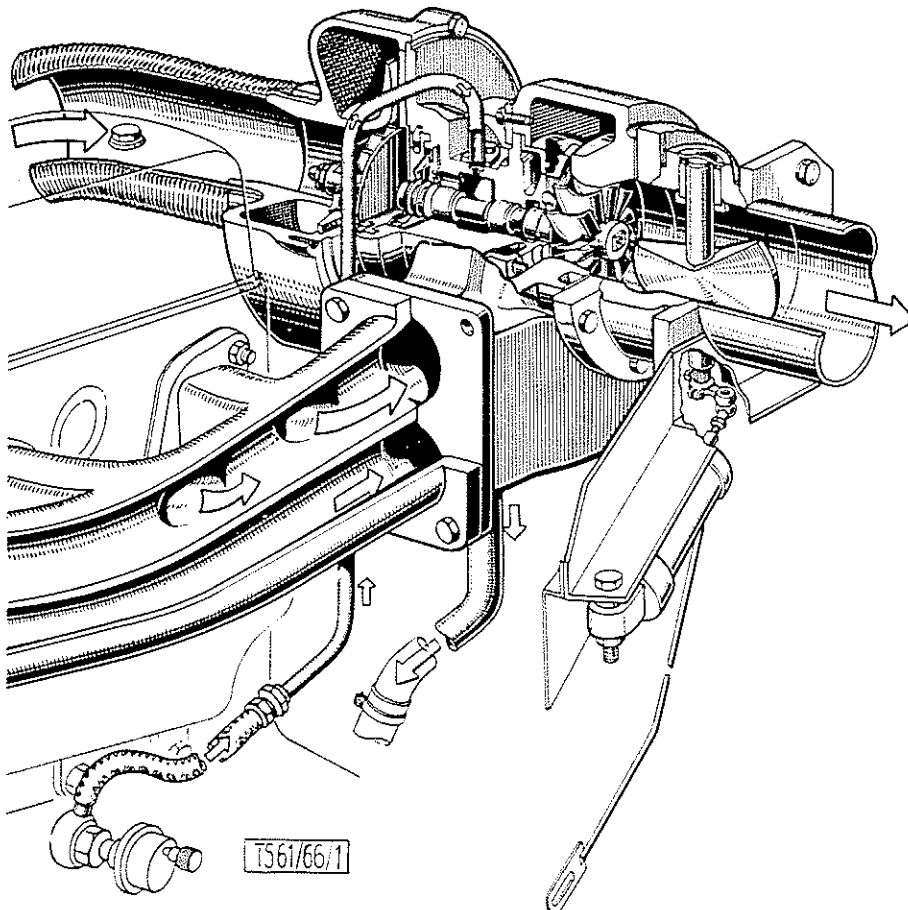
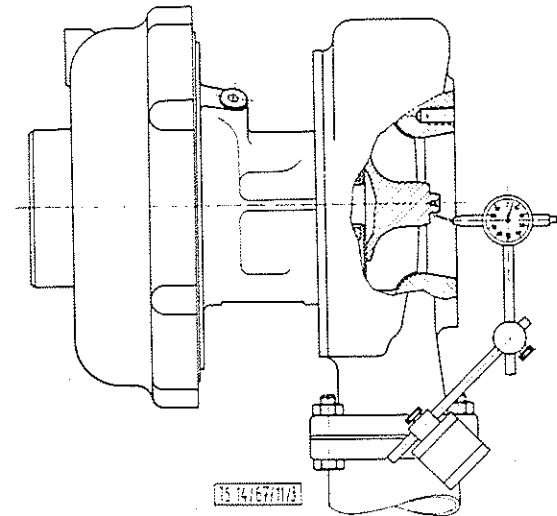
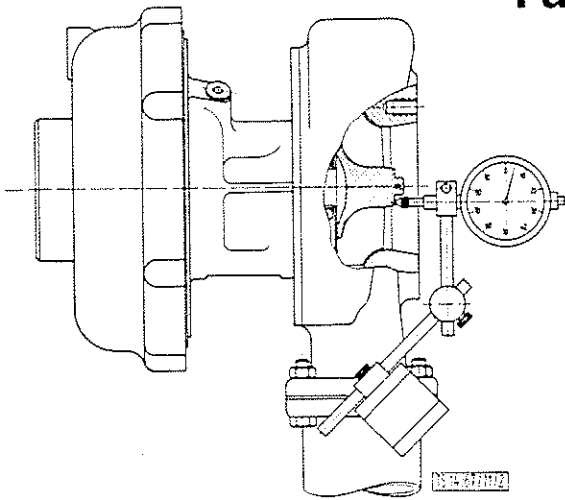
Entsprechend der Service-Vorschriften ist das Radial- und Axialspiel des Turboladers alle 96 000 km in einer Vertragswerkstätte zu überprüfen

Axialspiel:

Messfühler gegen die Stirnfläche des Turbinenrades drücken. Das Spiel darf 0,15 mm nicht übersteigen.

Radialspiel:

Das maximale Spiel des Laufzeuges darf 0,65 mm nicht übersteigen.



Friedmann & Maier

MOTOREN
WD 610.23

EINSPRITZ AUSRÜSTUNG

PUMPE	
BAUART: P26T 8-4s. 71B II RVO	BAUART: R4E 20-110/342A
DREHRICHTUNG: rechts	SPRITZVERSTELLER: S2A 50-140 R5/321A
ZÜNDFOLGE AB ANTRIEBSSEITE: 1-5-3-6-2-4	VORPUMPE: V2 HF 01A
ELEMENTE: FPE 8-4s	
DRUCKVENTILE: DV 23	KUPPLUNG komplett: K54A 17
VERSCHRAUBUNGEN: P 1.7.07.13	MITNEHMERSCHEIBE: -
PUMPENFEDER: P 2.5.01.11	
VORHUB: $2,5 \pm 0,05$ mm	DÜSENHALTER:
DÜSE: D1 LMK 150/24	BAUART: H1 B 3.06/128
EINSPRITZDRUCK IM BETRIEB: 220^{+5} atü	DRUCKFEDER: H 1.3.03.00
NEUE DÜSENHALTER ODER DÜSEN: 230^{+5} atü	DÜSENSCHUTZ: H 1.2.110.00

FÖRDERBEGINN DER EINSPRITZPUMPE: 26^{0+1^0} vor O.T.

MAX. FÖRDERMENGE DER EINSPRITZPUMPE: $62,5 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 1350 U/min der Pumpe

STARTFÜLLUNG: $80^{+5} \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 150 U/min

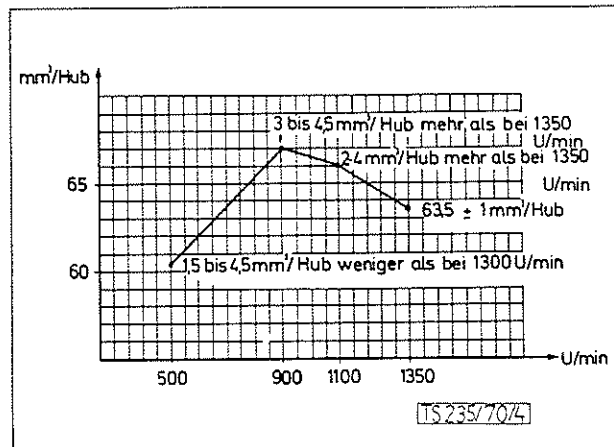
REGLEREINSTELLUNG:

Leerlauf-Regelbeginn: 90 - 130 U/min der Pumpe
 Leerlauf-Regelende: Max. 450 U/min der Pumpe

Höchstzahl-Regelbeginn: 1420 ± 20 U/min der Pumpe

bzw. Nullförderung der Pumpe 1500 U/min der Pumpe
 muß erreicht sein bei

EINSTELLUNG DER ANGLEICHUNG

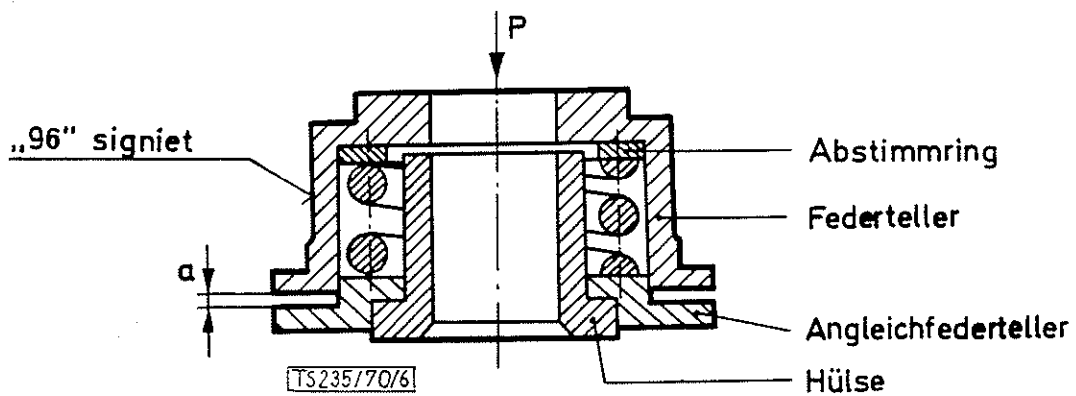


Verwendete Angleichfeder: R 2.3.94.00 $K = 175 \pm 5$ kp/cm

Grundeinstellung der Angleichung: kpl. R 2.3.06.96

Für $P = 0,5$ kp soll $a = 1,5 \pm 0,05$ mm sein.

dieses Maß ist durch Beilegen entsprechender Abstimmringe einzustellen. Bei Anlage des Federtellers an die Hülse soll $a = 0,8 \pm 0,05$ mm sein. (Dieses Maß kann nur durch Wahl entsprechend langer Hülsen eingestellt werden).



Friedmann & Maier

MOTOREN
WD 610.71

EINSPRITZAUSRÜSTUNG

PUMPE	VERSTELLREGLER
BAUART: P26T 8-4s. 71B II RVO	BAUART: R4 EL 20-140/102
DREHRICHTUNG: rechts	SPRITZVERSTELLER: S2A 50-140 R5/321A
ZÜNDFOLGE AB ANTRIEBSSEITE: 1-5-3-6-2-4	
ELEMENTE: FPE 8-4s	VORPUMPE: V2 HF 01A
DRUCKVENTILE: DV 23	KUPPLUNG komplett: K 54 A 17
VERSCHRAUBUNGEN: P 1.7.07.13	MITNEHMERSCHEIBE: -
PUMPENFEDER: P 2.5.01.11	
VORHUB: 2,5 + 0,1 mm	DÜSENHALTER:
DÜSE: D1 LMK 150/24	BAUART: H1B 3.06/128
EINSPRITZDRUCK IM BETRIEB: 220 + 5 atü	DRUCKFEDER: H 1.3.03.00
NEUE DÜSENHALTER ODER DÜSEN: 230 + 5 atü	DÜSENSCHUTZ: H 1.2.110.00

FÖRDERBEGINN DER EINSPRITZPUMPE: 26° vor O.T.

MAX.FÖRDERMENGE DER EINSPRITZPUMPE: $81 \pm 1 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 1350 U/min der Pumpe

STARTFÜLLUNG: $80 + 5 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 150 U/min der Pumpe

REGLEREINSTELLUNG:

Leerlauf-Regelbeginn: 90 - 130 U/min der Pumpe

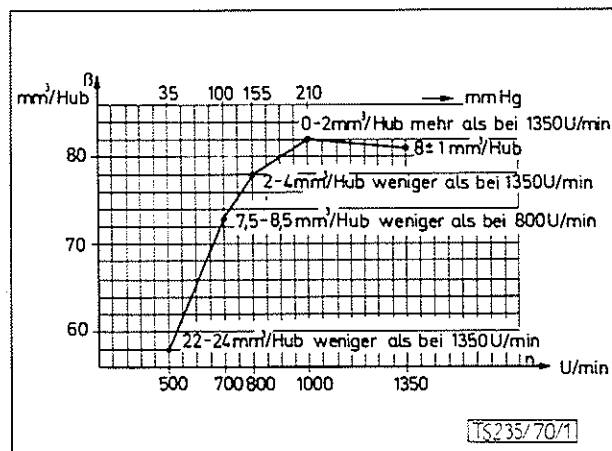
Leerlauf-Regelende: Max. 450 U/min der Pumpe

Höchstzahl-Regelbeginn: 1420 + 20 U/min der Pumpe

bzw. Nullförderung der Pumpe
muß erreicht sein bei max.: 1600 + 20 U/min der Pumpe

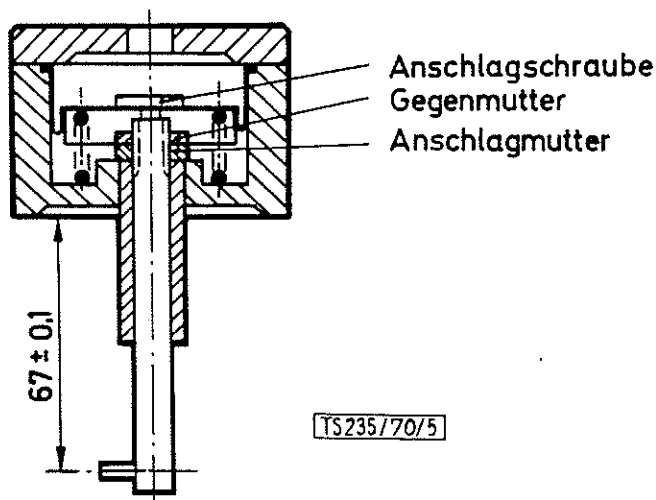
EINSTELLUNG DER ANGLEICHUNG

Bei Messung am Pumpenprüfstand unter den Seite 1 genannten Bedingungen soll die Fördermenge der Pumpe nachstehend aufgezeigtem Fördermengenverlauf möglichst nahe kommen.



Einstellung des Membrangehäuses R 4.7.01.70 mit Druckfeder R 4.7.09.00

Anschlagmutter der Stange so einstellen, daß bei Anlage derselben die Mitte des Querbolzens $67 \pm 0,1 \text{ mm}$ unter der Auflagefläche des Membrangehäuses liegt.
Mit Gegenmutter sichern.



Funktionsüberprüfung:

Bei sinkendem Druck gemessen muß der Hubbeginn bei $200 \pm 5 \text{ mm Hg}$ sein.
Bei 50 mm Hg muß der Hub mindestens 8 mm betragen.

Zulässige Verstellung der Anschlagschraube zur nachträglichen Korrektur des Beginnes der Verstellbewegung:

Max. $\pm 1 \text{ mm}$, ist gleich max. ± 1
ab Grundeinstellung (10 mm Hub)

Umdrehung der Anschlagschraube

Friedmann & Maier

MOTOREN
WD 609r

EINSPRITZAUSRÜSTUNG

PUMPE	VERSTELLREGLER
BAUART: P26T 8-4a.51A II RVO	BAUART: R4E 20-140/340
DREHRICHTUNG: rechts	SPRITZVERSTELLER: S2A 50-140 R3/12A
ZÜNDFOLGE AB ANTRIEBSSEITE: 1-5-3-6-2-4	
ELEMENTE: FPE 8-4a	VORPUMPE: V2 HF 01
DRUCKVENTILE: DV 23	KUPPLUNG komplett: K 10 C 03
VERSCHRAUBUNGEN: P 1.7.07.13	MITNEHMERSCHEIBE: K 1.3.03.00
PUMPENFEDER: P 2.5.01.11	
VORHUB: Normal (~ 2,55 mm) Stößelmaß: 33,95 ^{-0,05} mm	DÜSENHALTER:
DÜSE: D1Z 1.001	BAUART: H1S 3.00/47
EINSPRITZDRUCK IM BETRIEB: 120 ⁺¹⁰ atü	DRUCKFEDER: H 1.3.02.00
NEUE DÜSENHALTER ODER DÜSEN: 130 ⁺⁵ atü	

FÖRDERBEGINN DER EINSPRITZPUMPE: 16° + 1 vor OT.

MAX. FÖRDERMENGE DER EINSPRITZPUMPE: 51 ± 1 mm³/Hub bei 1350 U/min der Pumpe

STARTFÜLLUNG: 80⁺⁵ mm³/Hub bei 150 U/min der Pumpe

REGLEREINSTELLUNG:

Leerlauf-Regelbeginn: 90-110 U/min der Pumpe

Leerlauf-Regelende: Max. 450 U/min der Pumpe

Höchstzahl-Regelbeginn: 1420 - 1450 U/min der Pumpe

bzw. Nullförderung der Pumpe 1580⁺¹⁵ U/min der Pumpe
muß erreicht sein bei max.:

Bemerkungen: Die Pumpe ist mit angebaute automatischen Spritzversteller zu prüfen!

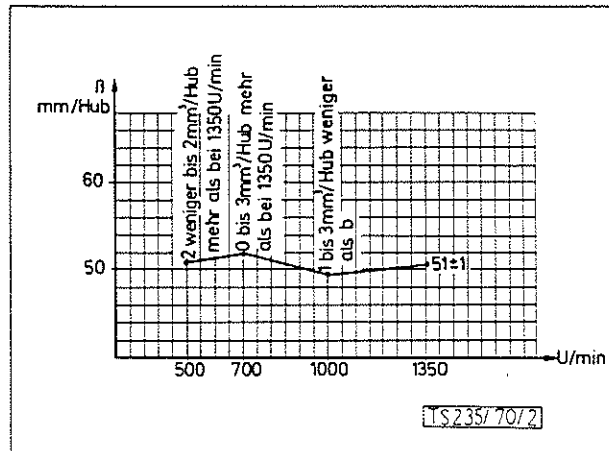
Das Anschlagstück am Regler trägt während der Einfahrtzeit ein angeschraubtes Anschlagblech zur Fördermengenreduzierung. Die angegebene Fördermenge gilt für die Einstellung ohne Anschlagblech.

EINSTELLUNG DER ANGLEICHUNG

WD 609 r

zu R4E 20-140/340

Bei Messung am Pumpenprüfstand unter den Seite 1 genannten Bedingungen soll die Fördermenge der Pumpe nachstehend aufgezeigtem Fördermengenverlauf möglichst nahe kommen.

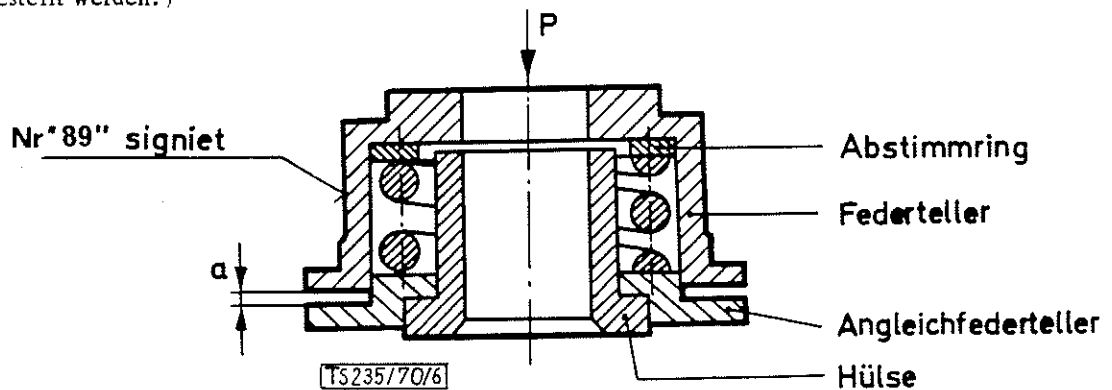


Verwendete Angleichfeder: R 2.3.94.00 $K = 165^{+10}$ kp/cm

Grundeinstellung der Angleichung kpl. R 2.3.06.89

Für $P = 0,5$ kp soll $a = 0,9^{+0,05}$ mm sein,

dieses Maß ist durch Beilegen entsprechender Abstimmringe einzustellen. Bei Anlage des Federtellers an die Hülse soll $a = 0,8^{+0,05}$ mm sein. (Dieses Maß kann nur durch Wahl entsprechend langer Hülsen eingestellt werden.)



Am Pumpenprüfstand kann durch Beilegen bzw. Entfernen von Abstimmringen der Fördermengenverlauf noch nachgeregelt werden.

Friedmann & Maier

MOTOREN
WD 609 ER

EINSPRITZAUSRÜSTUNG

PUMPE	VERSTELLREGLER
BAUART: P26T 8-4a, 68B II RVO	BAUART: R4EL 20-140/101
DREHRICHTUNG: rechts	SPRITZVERSTELLER: S2A 50-150 R4/12A
ZÜNDFOLGE AB ANTRIEBSSEITE: 1-5-3-6-2-4	
ELEMENTE: FPE 8-4a	VORPUMPE: V2 HF 01 A
DRUCKVENTILE: DV 23	KUPPLUNG komplett: K 10 C 03
VERSCHRAUBUNGEN: P 1.7.07.13	MITNEHMERSCHEIBE: -
PUMPENFEDER: P 1.5.01.11	DÜSENHALTER: BAUART: H1S 3.00/47
VORHUB: ca. 2,55 mm Stößelmaß: 33,95 - 0,05 mm	
DÜSE: D1Z 1.001	DRUCKFEDER: H 1.3.02.00
EINSPRITZDRUCK IM BETRIEB: 160 + 10 atü	
NEUE DÜSENHALTER ODER DÜSEN: 170 + 5 atü	

FÖRDERBEGINN DER EINSPRITZPUMPE: 15^{0+1^0} vor O.T.

MAX.FÖRDERMENGE DER EINSPRITZPUMPE: $72 \pm 1 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 1350 U/min der Pumpe

STARTFÜLLUNG: $80 \pm 5 \text{ mm}^3/\text{Hub}$ bei 150 U/min der Pumpe

REGLEREINSTELLUNG:

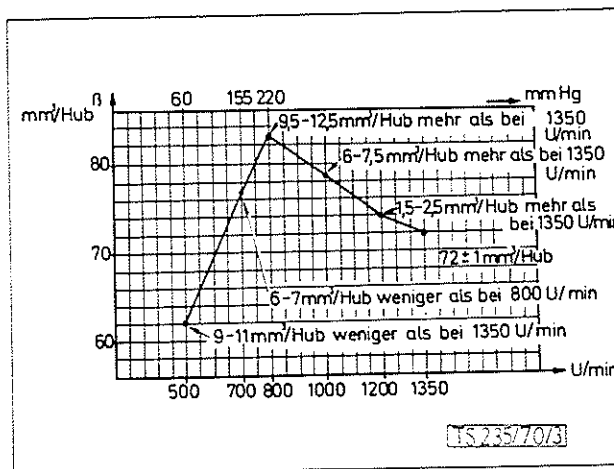
Leerlauf-Regelbeginn: 90-120 U/min der Pumpe

Leerlauf-Regelende: Max.450U/min der Pumpe

Höchstzahl-Regelbeginn: 1420+20 U/min der Pumpe

bzw. Nullförderung der Pumpe 1600+20 U/min der Pumpe
muß erreicht sein bei max..

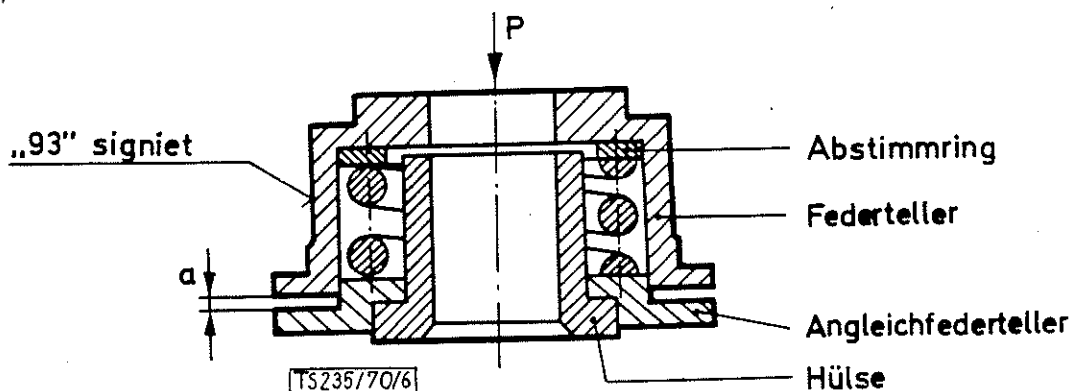
Bei Messung am Pumpenprüfstand unter den auf Seite 1 genannten Bedingungen soll die Fördermenge der Pumpe nachstehend aufgezeigtem Fördermengenverlauf möglichst nahe kommen.



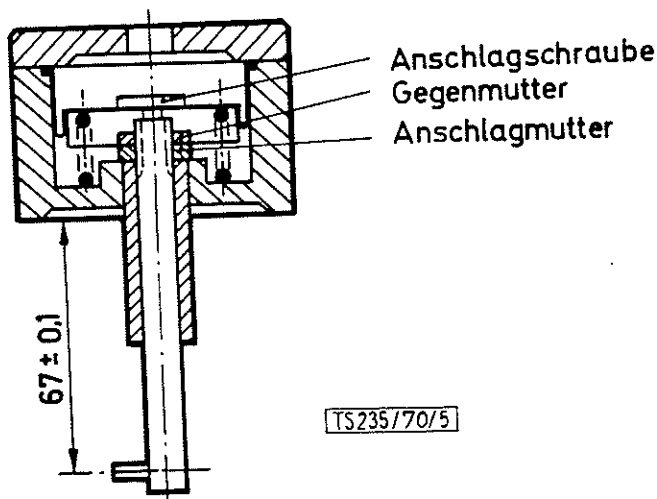
Verwendete Angleichfeder: R 2.3.94.00 $K = 175 \pm 5$ kp/cm

Grundeinstellung der Angleichung: kpl. R 2.3.06.93

Für $P = 0,5$ kp soll $a = 1,15 \pm 0,05$ mm sein, dieses Maß ist durch Beilegen entsprechender Abstimmringe einzustellen. Bei Anlage des Federtellers an die Hülse soll $a = 1,0 \pm 0,05$ mm sein. (Dieses Maß kann nur durch Wahl entsprechend langer Hülsen eingestellt werden.)



Am Pumpenprüfstand kann durch Beilegen bzw. Entfernen von Abstimmringen der Fördermengenverlauf noch nachgeregelt werden.



Einstellung des Membrangehäuses R 4.7.01.70 mit Druckfeder R 4.7.09.00

Anschlagmutter der Stange so einstellen, daß bei Anlage derselben die Mitte des Querbolzens $67 \pm 0,1$ mm unter der Auflagefläche des Membrangehäuses liegt. Mit Gegenmutter sichern.

Funktionsüberprüfung:

Bei sinkendem Druck gemessen muß der Hubbeginn bei 215 ± 5 mm Hg sein. Bei 50 mm Hg muß der Hub mindestens 9 mm betragen.

Zulässige Verstellung der Anschlagschraube zur nachträglichen Korrektur des Beginnes der Verstellbewegung: Max. ± 1 mm, ist gleich max. ± 1 Umdrehung der Anschlagschraube, ab Grundeinstellung (10 mm Hg).

Getriebe

Technische Daten

Übersetzungen

1. Gang	9,00
2. Gang	4,74
3. Gang	2,73
4. Gang	1,58
5. Gang	1,00
R. Gang	8,29

Geschwindigkeiten

	Straßengang	Geländegang
1. Gang	8,9 km/h	6,2 km/h
2. Gang	16,8 km/h	11,8 km/h
3. Gang	29,2 km/h	20,4 km/h
4. Gang	50,5 km/h	35,3 km/h
5. Gang	79,7 km/h	55,7 km/h
R. Gang	9,6 km/h	6,7 km/h

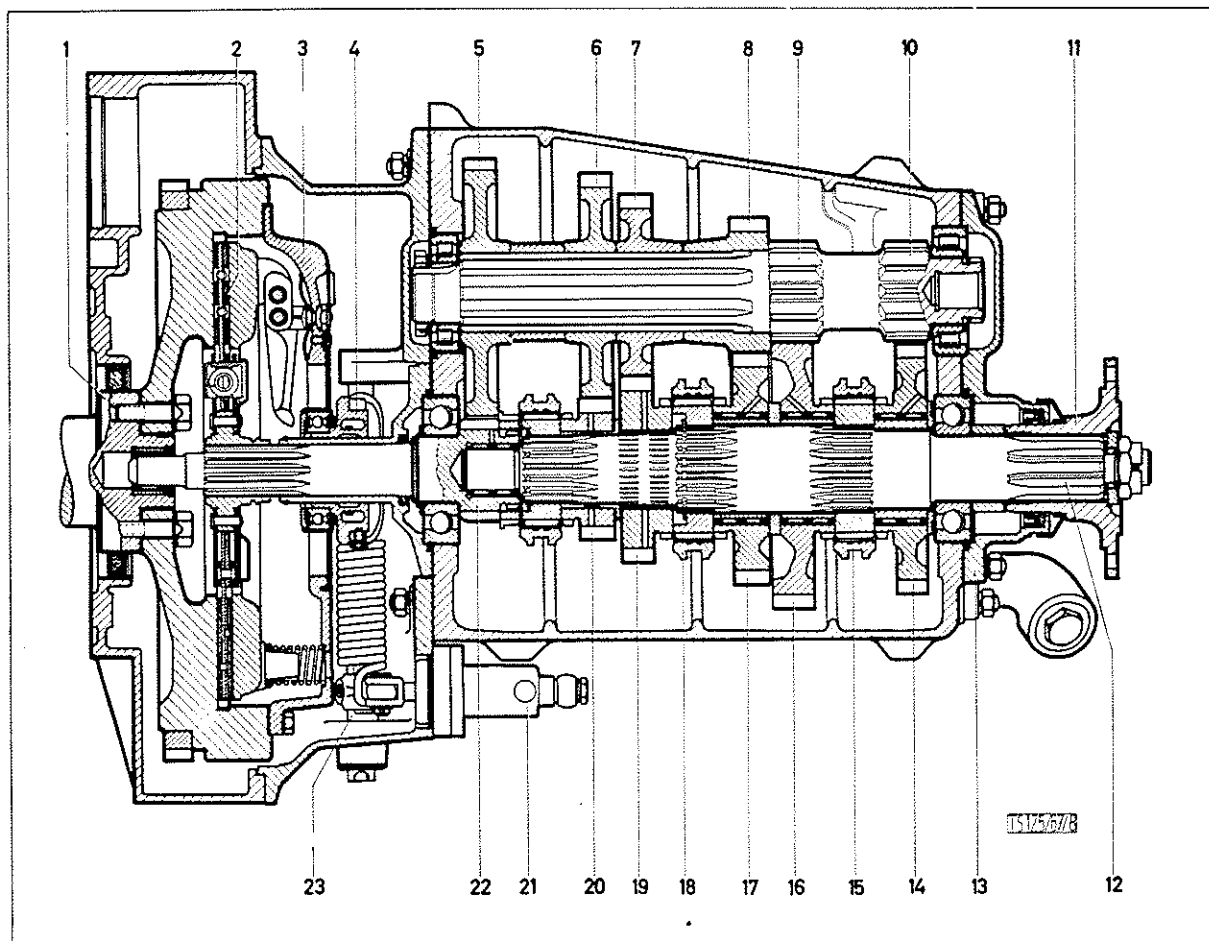


BILD 1 : Getriebe-Längsschnitt

- 1 Kurbelwelle
- 2 Kupplungsscheibe
- 3 Kupplungsgehäuse
- 4 Ausrückmuffe
- 5 Antriebsrad der Vorgelegewelle
- 6 Vorgelegerad zum 4. Gang
- 7 Vorgelegerad zum 3. Gang
- 8 Vorgelegerad zum 2. Gang
- 9 Vorgelegerad zum 1. Gang
- 10 Vorgelegewelle
- 11 Flansch z. Gelenkwelle
- 12 Hauptwelle
- 13 Abschlußdeckel z. Getriebegehäuse

- 14 Zahnrad z. Rückwärtsgang auf der Hauptwelle
- 15 Schaltmuffe z. 1.- u. Rückwärtsgang
- 16 Stirnrad zum 1. Gang
- 17 Schrägrad z. 2. Gang
- 18 Schaltmuffe zum 3. und 2. Gang
- 19 Schrägrad zum 3. Gang
- 20 Schrägrad zum 4. Gang
- 21 Nehmerzylinder z. hydr. Kupplungs- betätigung
- 22 Ende der Kupplungswelle als Zahn- rad ausgebildet
- 23 Kuplungsausrückwelle

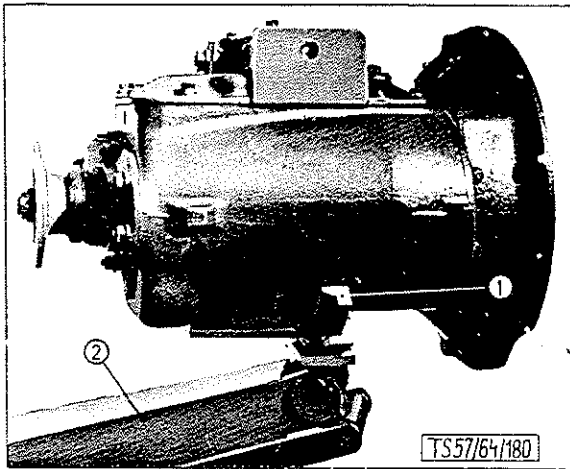


BILD 2: Heben des Getriebes mittels Aushebevorrichtung

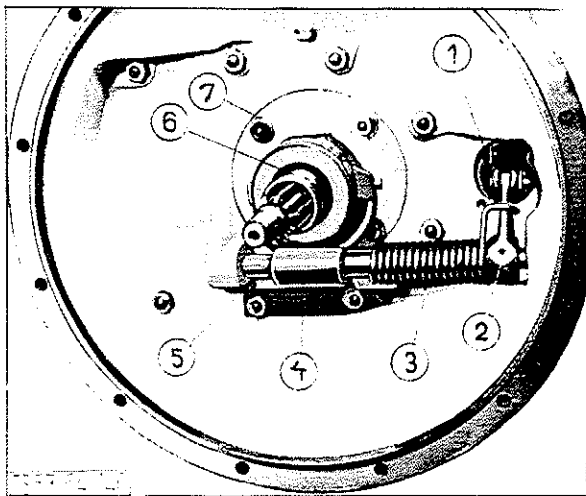


BILD 3: Kupplungsausrückwelle und -muffe

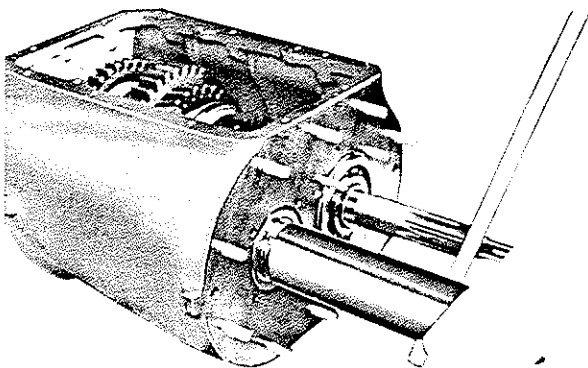


BILD 4: Nutmutter der Vorgelegewelle lösen (RK 572)

Aus- und Einbau des Getriebes

1. Befestigungsschrauben des Getriebe-Gelenkflansches entsichern und heraus-schrauben. Gelenkwelle etwas zurück-schieben und am Rahmen befestigen.
2. Fernschaltstange am Getriebe lösen.
3. Zulaufleitung am Nehmerzylinder lösen, Leitung mit einem Holzstöpsel verschließen.
4. Getriebe-Aushebevorrichtung RK 569 in den fahrbaren Wagenheber einsetzen (Bild 2) und damit das Getriebe leicht anheben.
5. Kupplungsgehäuse vom Schwungradge-häuse abschrauben und Getriebe auszie-hen.

Getriebe zerlegen

1. Getriebeöl ablassen.
2. Sprengring (3/6) abnehmen und Aus-rückmuffe (1/4) nach Entfernung der Halteschraube abziehen.
3. Befestigungsmuttern zum Kupplungsge-häuse abschrauben und Gehäuse abhe-ben.

Ausbau der Kupplungsausrückwelle

- Seegerring (3/5) abnehmen, Spannstift (3/2) heraus-schlagen.
- Kupplungsausrückwelle herausziehen.
- Lagerdeckel (3/7) abmontieren.
- Oberen Getriebedeckel abmontieren.
- Schaltstangenträger am Getriebegehäuse losschrauben und entfernen.
- Befestigungsmutter des Abtriebsflansches (1/11) entsplinten und abschrauben. Den Abtriebsflansch mittels Vorrichtung abziehen.
- Rückwärtigen Abschlußdeckel (1/13) abmontieren.
- Nutmutter zur Vorgelegewelle (1/10) ent-sichern und mittels Nutmutternschlüssel RK 572 abschrauben.
- Vorgelegewelle mit einem Setzer nach rückwärts austreiben.
- Kupplungswelle aus dem Gehäuse her-austreiben.

12. Sprengring des hinteren Hauptwellenkugellagers abnehmen, die Vorrichtung RK 573 ansetzen und das Kugellager abziehen (Bild 5).
13. Hauptwelle samt Zahnräder aus dem Getriebegehäuse herausheben.

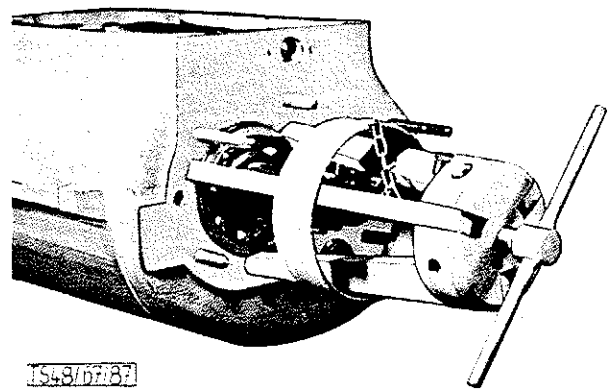


BILD 5: Kugellager abziehen

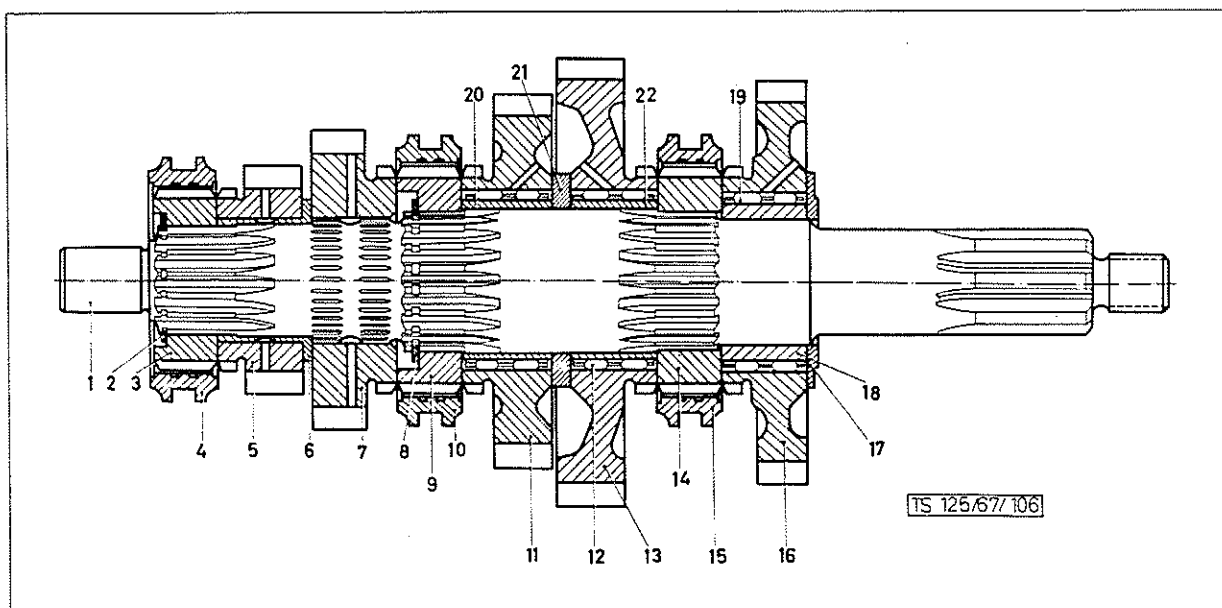


BILD 6: Hauptwelle

Zerlegen der Hauptwelle

1. Scheibe (6/17), Zahnrad (6/16), Naddellager (6/19) und Muffe (6/15) entfernen.

Seegerring (6/2) abnehmen, Zwischenmuffe (6/3) mit Schaltmuffe (6/4) entfernen.

Zahnrad zum 4. Gang (6/5) abnehmen.

2. Abziehvorrichtung am Zahnrad zum 3. Gang (6/7) ansetzen und samt der Buchse (6/6) abziehen (Bild 7).

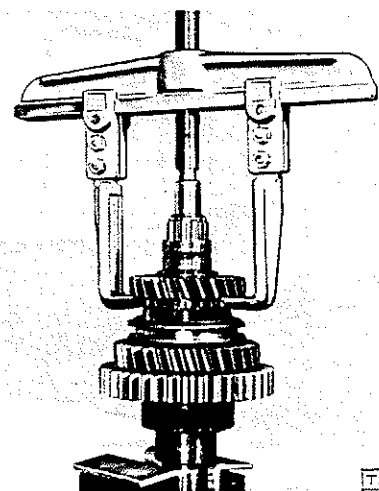


BILD 7: Abziehen der Laufbüchse zum 4. Gangrad

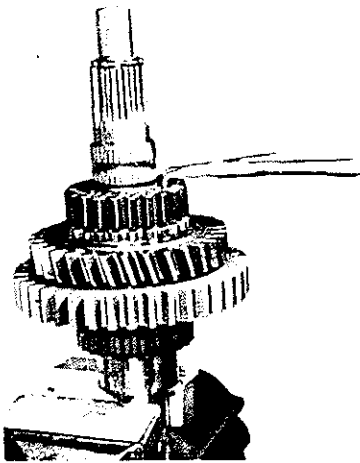


BILD 8: Seegerring abnehmen

3. Seegerring (6/8) abnehmen und Zwischenmuffe (6/9), Schaltmuffe (6/10), Zahnrad (6/11) und Nadellager (6/12) demontieren.

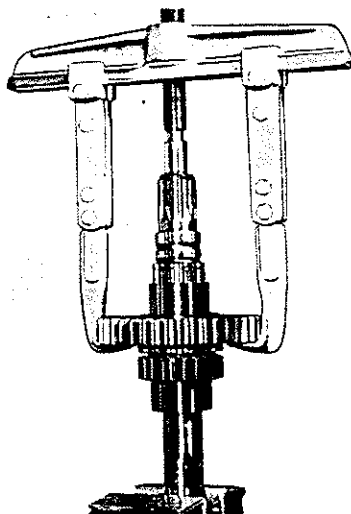


BILD 9: Lagerbüchse abziehen

4. Abziehvorrichtung am Zahnrad zum 1. Gang ansetzen und dieses samt Zwischenscheibe (6/21) und Lagerbüchse (6/20) abziehen (Bild 9).

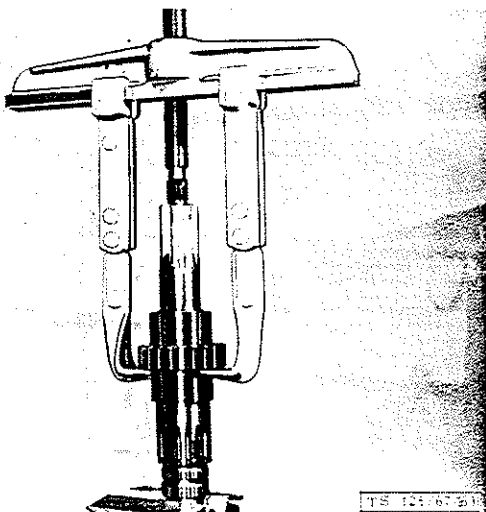


BILD 10 : Zwischenmuffe und Lagerbüchse abziehen

5. Zwischenmuffe (6/14) und Lagerbüchse (6/18) abziehen und anschließend die Lagerbüchse (6/22) mittels eines Rohres herunterpressen.

Getriebe zusammenbauen

1. Rücklaufrad (11/1) wie im Bild 11 dargestellt einbauen.

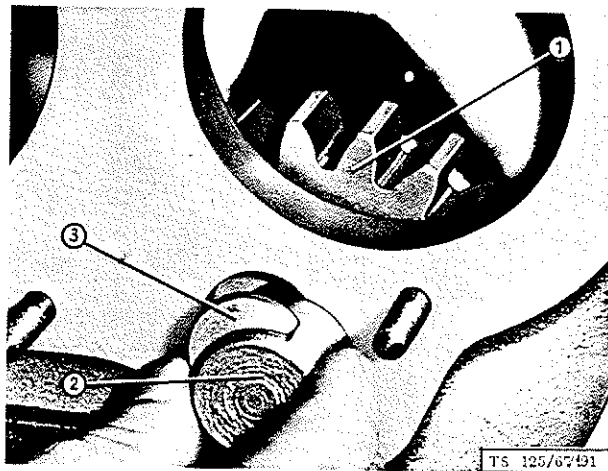


BILD 11 Rücklaufrad montieren

2. Hauptwelle vormontieren:

Zwischenmuffe (6/9) auf ihren Sitz schieben und mit Seegerring (6/8) sichern.

SEEGERRING NACH EINER GETRIEBEREVISION IMMER ERNEUERN!

Lagerbüchsen (6/20, 22) auf ca. 100⁰ C aufwärmen.

Teile der Reihe nach, wie auf Bild 6 dargestellt, auffädeln.

Welle umdrehen und Getriebeelemente der Reihe nach montieren.

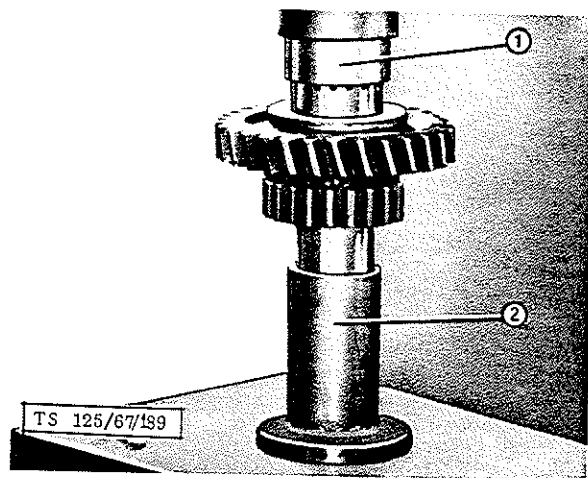


BILD 12 Lagerbüchse aufschieben

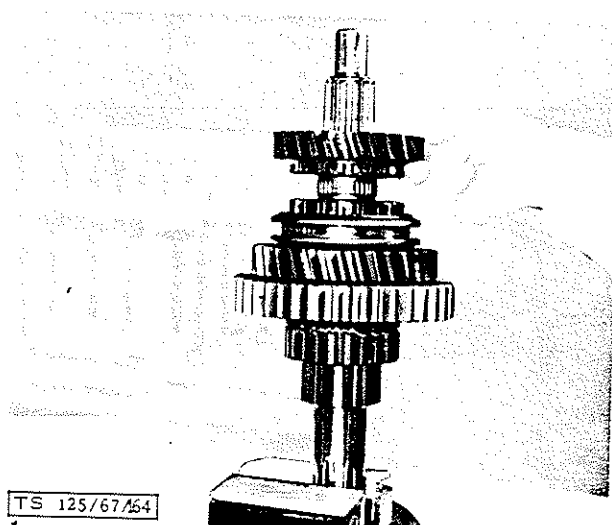


BILD 13 Zahnrad zum 3. Gang aufschieben

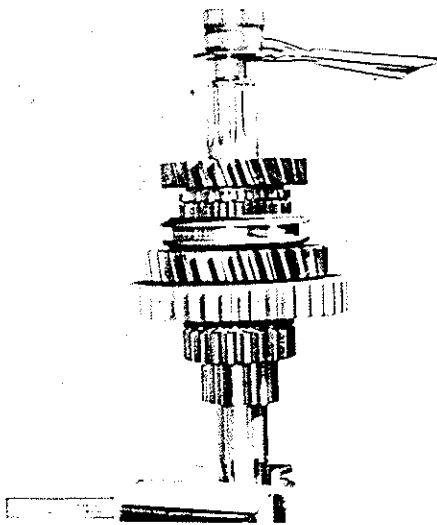
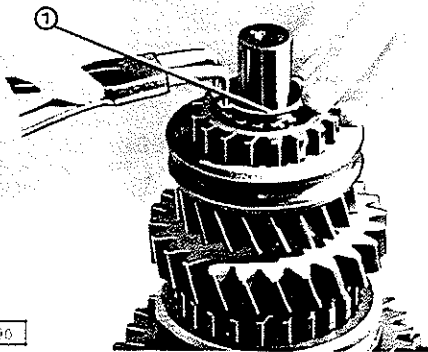


BILD 14: Laufbüchse aufschieben

Laufbüchse (6/6) vor der Montage auf ca. 100°C anwärmen.



TS 102/07910

BILD 15: Seegerring montieren

Zum Abschluß, Seegerring (15/1) montieren. (SEEGERRING ERNEUERN!)

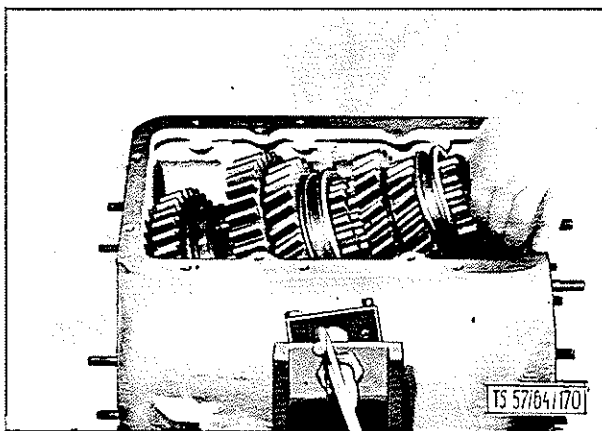


BILD 16: Einbauen der Hauptwelle

3. Die so vormontierte Welle in das Getriebegehäuse einführen (Bild 16).

4. Vormontierte Kupplungswelle einführen und bis zum Sprengringanschlag des Kugellagers nachsetzen.
Nadellager vorher fetten!

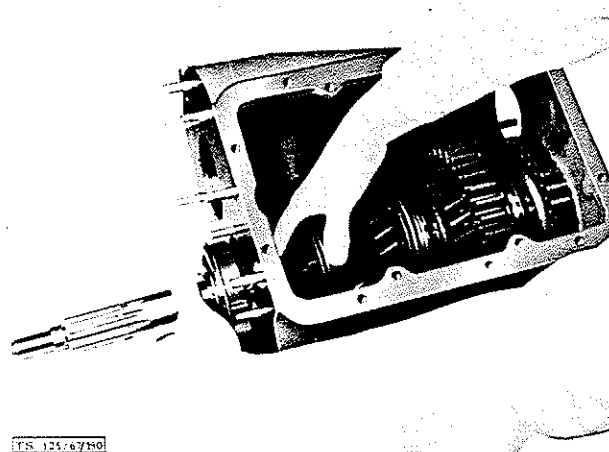


BILD 17: Kupplungswelle einbauen

5. Kugellager mittels Setzer auf die Hauptwelle auf- und in das Gehäuse eintreiben. Achten Sie auf den richtigen Sitz des Anlauftringes (6/17) !
Distanzrohr auf die Welle schieben.

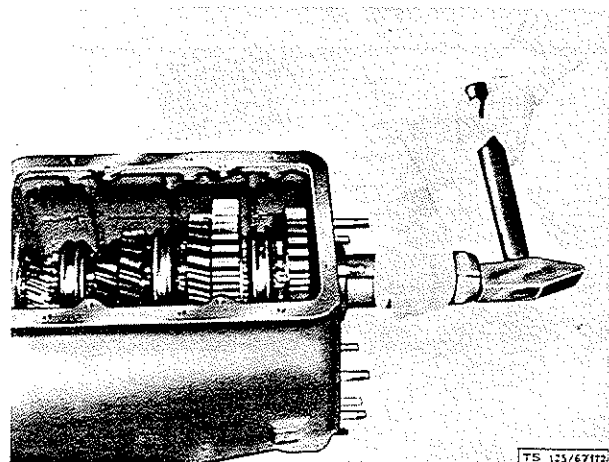


BILD 18: Kugellager nachsetzen

6. Vorgelegeräder der Reihe nach in das Gehäuse einlegen.
Vorgelegewelle von rückwärts einfädeln, wobei es vorteilhaft ist, eine Schlupfhülse (19/1) zu verwenden.
7. Rollenlager mittels Setzer auf die Vorgelegewelle und in das Getriebegehäuse treiben.

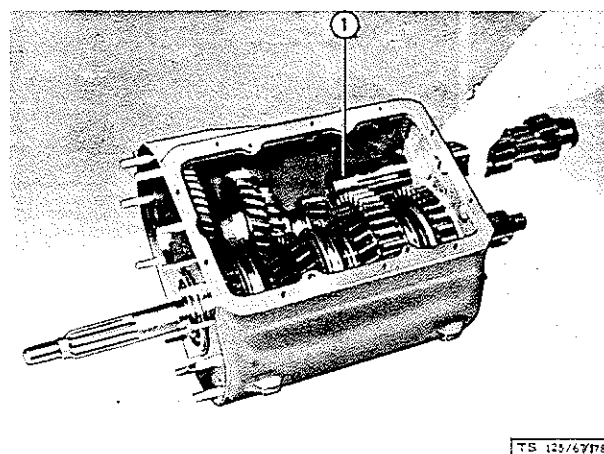


BILD 19: Vorgelegewelle einführen

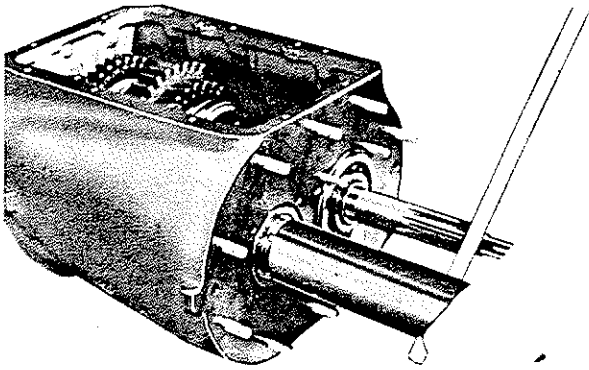


BILD 20: Festziehen der Nutmutter

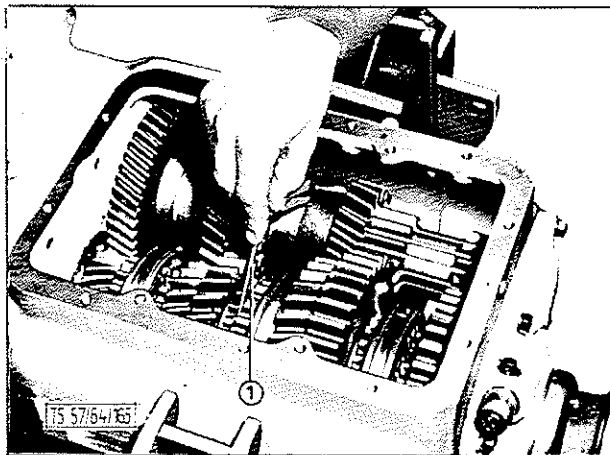


BILD 21: Messen des Spieles zwischen Zwischenmuffe und Zahnrad

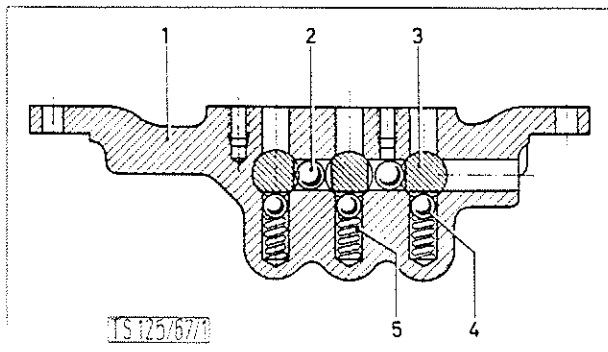


BILD 22: Schaltstangententräger
(Totgangstellung)

8. Nutmutter festziehen und sichern (Bild 20)
9. Hinteren Abschlußdeckel (1/13) vormontieren, dazu den Filzring und Huthring in den Deckel einpressen. Der Außendurchmesser des Huthringes wird vorher eingeölt.
10. Paßflächen des hinteren Abschlußdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen.
11. Flansch (1/11) auf ca. 100°C anwärmen, auf die Hauptwelle aufschieben und mit Beilagscheibe dazwischen die Kronenmutter festziehen, Anzugsmoment 15 n kp. Falls in dieser Lage das Splintloch und die Kronenmutternut nicht fluchten, zieht man bis zur nächsten Nut weiter an.
12. Huthring so im Lagerdeckel (3/7) zur Kupplungswelle einpressen, daß die Bezeichnung Huth nach außen zu liegen kommt, Paßfläche des Lagerdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen. Das Stützblech zur Rückholfeder wird dabei mitverschraubt.
13. Spiel zwischen Zwischenmuffen und Zahnradern mittels Fühllehre kontrollieren (Bild 21). Es soll beim Zahnrad zum Rückwärts- sowie 1. und 2. Gang 0,10-0,15 mm, beim Zahnrad zum 3. Gang 0,20-0,50 mm und beim Zahnrad zum 4. Gang 0,15-0,4 mm betragen.

ANMERKUNG! Vor dem Einbau der Schaltstangen ist folgendes zu beachten:
Um ein gleichzeitiges Einschalten von zwei Gängen zu verhindern, sind die Schaltstangen im Bereich der Neutralstellungsraute mit einer vertikalen Abflachung versehen. Das Spiel zwischen Kugel und abgeflachten Stellen ist so bemessen, daß nur eine Schaltstange eingeschaltet werden kann.

14. Federn (22/5) und Sperrkugeln (22/4) einsetzen.
Schaltstange zum Rückwärtsgang bis zur Neutralstellungsraute einschieben, Kugel (22/2) einführen und mittlere Schaltstange nachschieben. Nächste Kugel und Schaltstange (22/3) montieren.
Vor dem endgültigen Einschieben der Stangen sind die Mitnehmer bzw. die Schaltgabel zum 2. und 3. Gang einzuführen.

15. Den zusammengebauten Schaltstangen-
träger (Bild 23) in das Getriebe ein-
bauen. Passschraube (23/1) beachten!
Nach dem Zusammenbau schalte man
der Reihe nach sämtliche Gänge ein und
kontrolliere, ob sich das Getriebe frei
durchdrehen läßt.

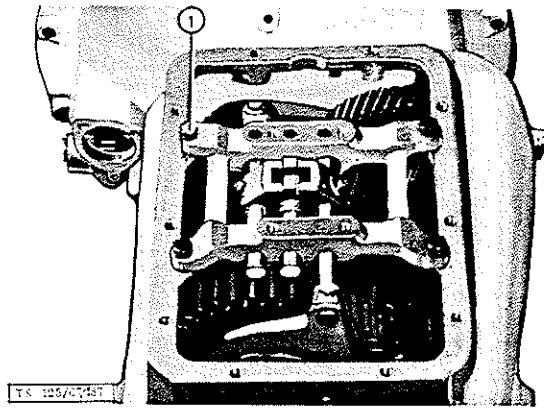


BILD 23: Schaltstangenträger montiert

16. Ausrückmuffe (1/4) samt Kugellager auf
den Lagerdeckel aufschieben und Spreng-
ring in den Lagerdeckel einbauen.
17. Ausrückwelle einbauen
18. Spiel zwischen Druckfläche der Aus-
rückgabel und Ausrückmuffe kontrollie-
ren, da beide Finger gleichzeitig tou-
chieren müssen.

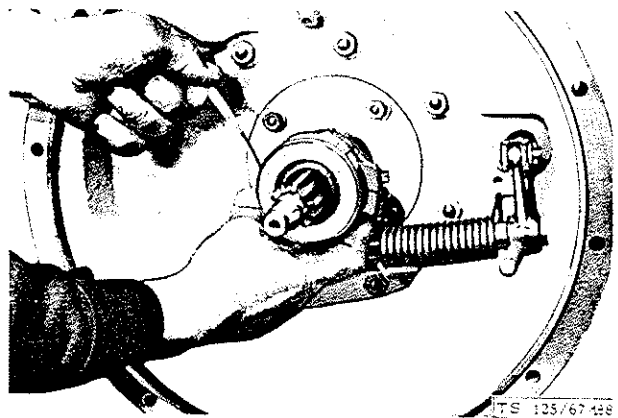


BILD 24: Einstellen der Ausrückmuffe

19. Oberen Getriebedeckel vormontieren,
dazu den Kernlochverschluß (27/1) für
die Bohrung der Querstangenlagerung
im Deckel mit Dichtungsmasse bestrei-
chen und Kernlochverschluß soweit ein-
treiben, bis er mit dem Deckel bündig ist.
20. Schnapperfeder (27/10) und Kugel in die
dazugehörige Bohrung einführen, Kugel
niederdrücken und Querstange einführen.
Den Schaltfinger (27/5), den Seeger-
ring (27/4), die Anlaufscheibe (27/3)
und Feder auf die Querstange nachschie-
ben und diese soweit eintreiben, bis die
Kugel einrastet. Den Schaltfinger mit der
Querstange verstiften (Bild 26), den
Seegerring in seine Nut einbauen, den
Gewindestift (27/8) für Feder einschrau-
ben und durch Körnerschlag sichern.



BILD 25: Schaltstangenträger

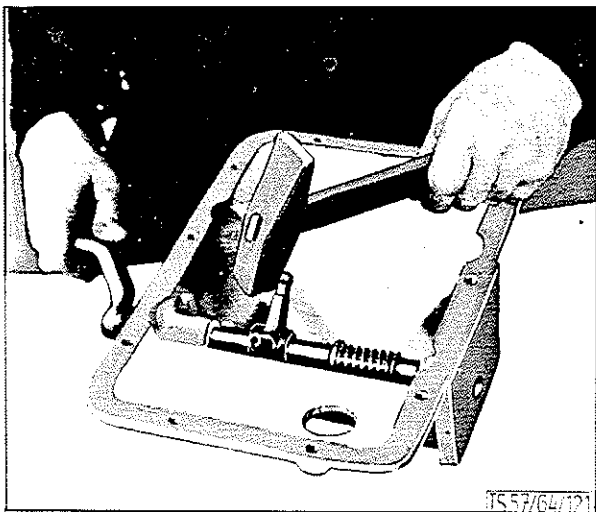


BILD 26: Versteften des Schaltfingers

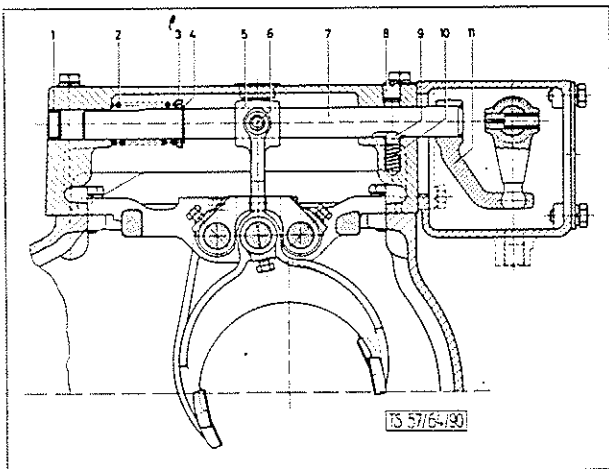


BILD 27: Führungsgehäuse Querschnitt

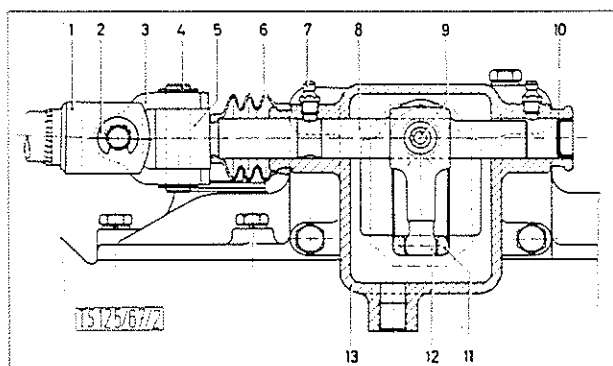


BILD 28: Führungsgehäuse

21. Dichtungsfläche des oberen Deckels mit Dichtungsmasse bestreichen und Deckel anflanschen. Man achte dabei, daß alle Gänge auf Neutral stehen und der Schaltfinger in die Aussparungen der Mitnehmer zu liegen kommt.
22. Führungsgehäuse vormontieren. Dazu Kernlochverschluß (28/10) mit Dichtungsmasse bestreichen und bündig in die Bohrung eintreiben. Schutzkappe (28/6) auf die Schubstange (28/5) aufstulpen und diese in ihre Lagerbohrung im Führungsgehäuse einführen. Von innen den Schaltfinger (28/12) auffädeln und versteften. Die beiden Schmiernippeln (28/7) einschrauben und mit Schmierpresse kräftig schmieren.
23. Führungsgehäuse anflanschen, man achte dabei, daß der Schaltfinger in der Mitnehmer der Querstange zu liegen kommt.
24. Getriebeöl einfüllen.

Schalthebelbock

1. Schalthebelbock vormontieren, Schubstange (29/7) in den Schalthebelbock einführen, Schutzkappe (29/12) zur Schubstange einbauen. Dichthülse zur Kugelschale auf ihren Sitz treiben, Kugelgelenk des Schalthebels einfetten und Schalthebel so einbauen, daß der Finger in den Mitnehmer der Schubstange zu liegen kommt. Feder (29/4), innere und äußere Kugelschale auf den Schalthebel auffädeln. Bajonettverschluß der äußeren Kugelschale einhaken. Gummikappe (29/2) aufsetzen und Schaltknopf aufschrauben. Deckel anflanschen und Gehäuse am Lagerbock befestigen. Schmiernippel (29/6) einschrauben und mit der Fettpresse schmieren.
2. Zwischenstück (29/11) und Gelenkgabel (29/10) mittels Gelenkbolzens auf die Schubstange des Schalthebelbockes fixieren und mit Sicherungsscheiben sichern.
3. Die Gelenkgabel für die Schubstange des Führungsgehäuses (Bild 28) auf die gleiche Art montieren (es entfällt allerdings das Zwischenstück).
4. Fernschaltstange einbauen und Gelenkbolzen mit Sicherungsscheiben fixieren.

Instandsetzungsarbeiten

1. Zahnräder auf Verschleiß prüfen und gegebenenfalls ersetzen. Vor dem Einbau die Schmierlöcher der Zahnräder sorgfältig mit Preßluft ausblasen.
2. Kugellager kontrollieren, solche mit eingelaufenen oder beschädigten Laufflächen erneuern.
3. Nadellager des 1. und 2. Gang-Zahnrades auf Verschleiß prüfen.

Anzugsmomente

Kronenmutter für Abtriebsflansch 15 mkg

BILD 29: Schalthebelbock

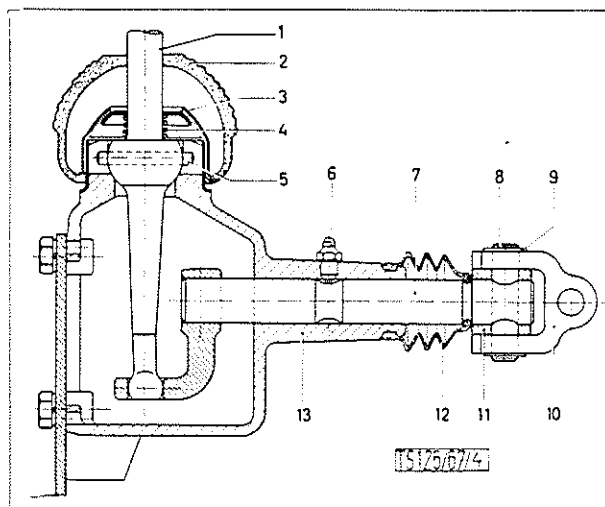


TABELLE 1 Lagerung der Zahnräder auf der Hauptwelle

	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zulässiges Höchstspiel
Stirnrad zum Rücklaufad	74,01 - 74,029			
Lagerbüchse zum Rücklaufad		67,970 - 67,957		
Stirnrad zum 1. Gang	74,01 - 74,029			
Schrägrad zum 2. Gang	74,01 - 74,029			
Schrägrad zum 3. Gang	52,0 - 52,019		0,055-0,089	0,12
Hauptwelle		51,930 - 51,945		
Schrägrad zum 4. Gang	52,0 - 52,019		0,055 - 0,089	0,12
Laufbüchse		51,930 - 51,945 ⁺⁾		

⁺⁾ Bei ausgebaute Lagerbüchse

Verteilergetriebe

Technische Daten

Übersetzung:

Straßengang	1 : 1
Geländegang	1 : 1,43
Verteilergetriebe Abtrieb für Seilwinde:	1 : 1

Vorspannung der Kegel- rollenlager z. Abtriebswelle	0,1 - 0,3 mkg
Axialspiel der Losräder auf der Abtriebswelle	0,2 - 0,3 mm

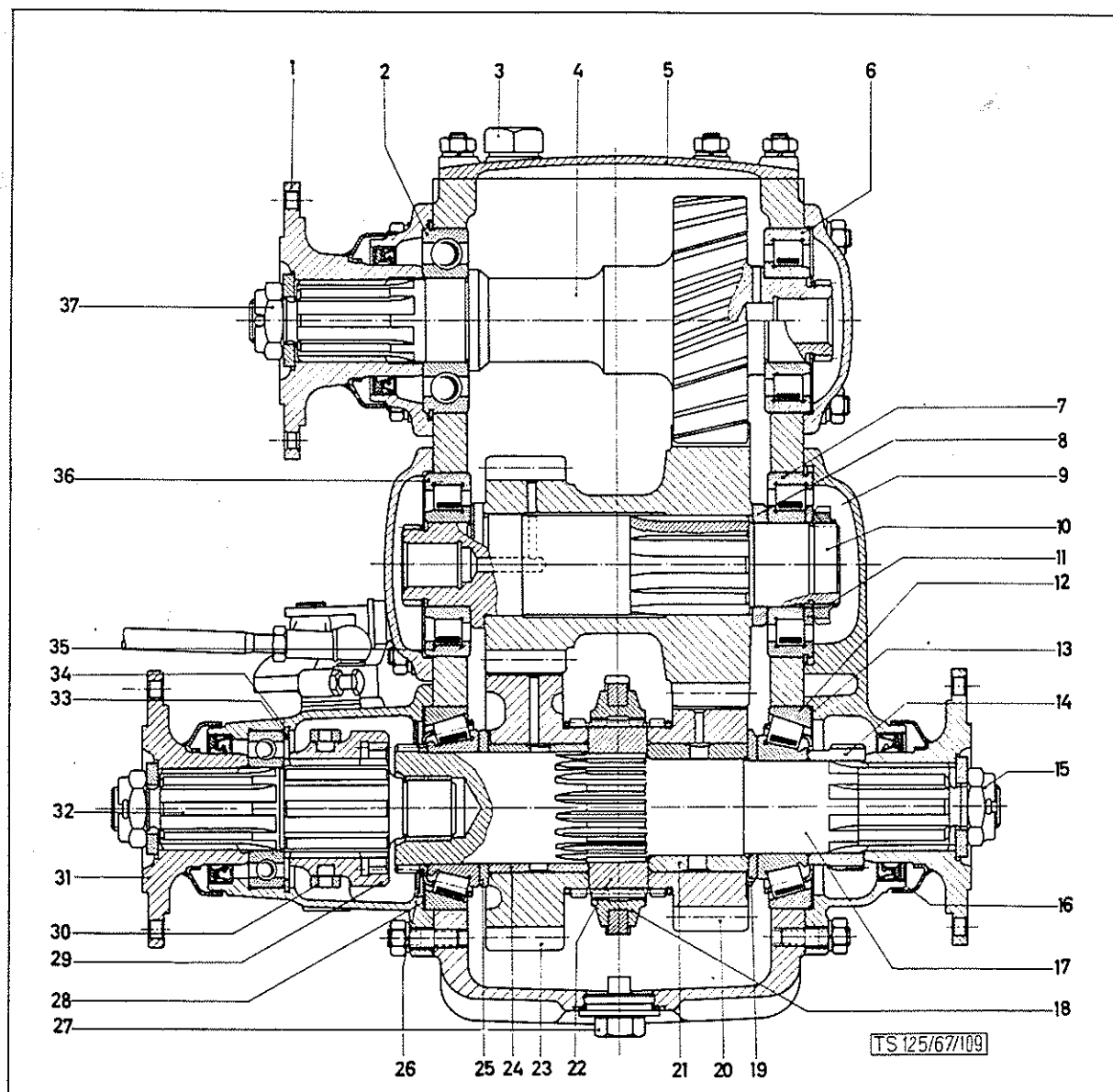


BILD 1: Verteilergetriebe

1 Antriebsflansch	13 Einstellscheiben	25 Anlaufscheibe
2 Kugellager	14 Tachometer-Antriebsrad	26 Distanzring
3 Einfüll- und Entlüftungsschn.	15 Kronenmutter	27 Ablassschraube
4 Abtriebswelle	16 Simmerring	28 Einstellscheibe
5 Gehäusedeckel	17 Abtriebswelle z. Hinterachse	29 Schaltmuffe
6 Rollenlager	18 Schaltmuffe	30 Schaltgabel
7 Rollenlager	19 Anlaufscheibe	31 Abtriebsflansch
8 Zwischenring	20 Schrägrad f. Straßengang	32 Abtriebswelle f. Vorderachse
9 Nutmutter	21 Laufbüchse	33 Seegerring
10 Zwischenwelle	22 Muffenträger	35 Rollenlager
11 Bordscheibe	23 Schrägrad z. Geländegang	36 Rollenlager
12 Kegelrollenlager	24 Laufbüchse	37 Kronenmutter

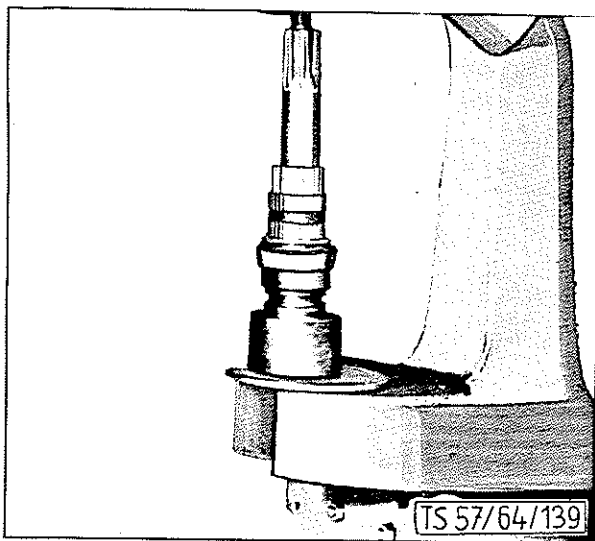


BILD 2: Zerlegen der Abtriebswelle auf der Presse

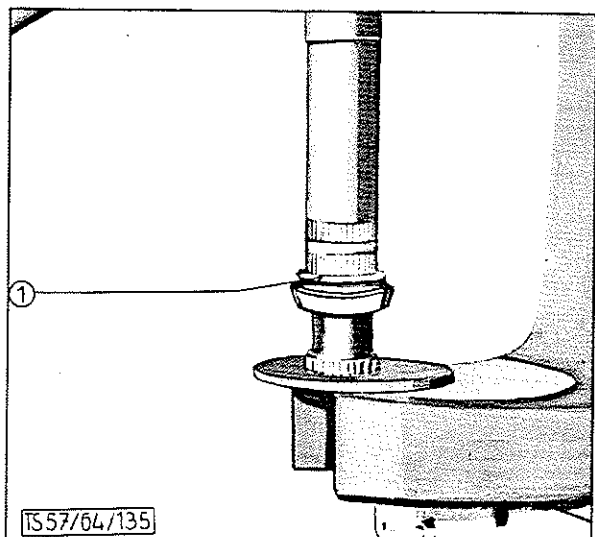


BILD 3: Kegelrollenlager-Innenring auf die Abtriebswelle aufpressen

Verteilergetriebe zerlegen

1. Oberen Deckel abmontieren.
2. Druckluftzylinder und Schaltgestänge abmontieren.
3. Die Kronenmutter der 3 Flansche entsplinten und abschrauben, Lagerflansche mittels Vorrichtung abziehen.
4. Die vorderen und den hinteren Abschlußdeckel sowie Lagerdeckel und Schaltgehäuse abmontieren. Einstellscheiben (1/13 und 28) abfangen und nicht vertauschen.
5. Antriebswelle (1/4) von rechts nach links aus dem Gehäuse austreiben. Sobald das Kugellager (1/2) frei ist, es mittels Vorrichtung von der Antriebswelle abziehen. Nun die Welle aus dem Gehäuse herausnehmen und mittels Abziehvorrichtung den Innenring des Rollenlagers von der Welle abzuziehen. Der Außenring samt Rollen kann nun aus dem Gehäuse herausgetrieben werden.
6. Bund der Nutmutter (1/9) zur Zwischenwelle, entsichern und abschrauben, Bordscheibe (1/11) des Rollenlagers abfangen. Zwischenwelle von rechts nach links aus dem Gehäuse heraustreiben, das linke Rollenlager (1/36) kommt dabei mit, während das rechte Rollenlager (1/7) sowie der Zwischenring (1/8) von der Welle herunter gestreift wird. Nun ist es möglich, das Doppelrad und den Zwischenring aus dem Gehäuse herauszunehmen. Das rechte Rollenlager aus dem Gehäuse treiben, und nur wenn notwendig, auch den Innenring des linken Rollenlagers von der Zwischenwelle herunterziehen.
7. Schaltstange (6/4) demontieren, dazu Sperrkugelführung (6/3) ausschrauben, Kegelschraube zur Schaltgabel lösen und Schaltstange (6/4) herausziehen, die freigewordene Schaltgabel (6/6) aus dem Gehäuse herausnehmen.
8. Tachometer Antriebsrad (1/14) mittels Vorrichtung von der Welle herunterziehen.
9. Abtriebswelle von rechts nach links aus dem Gehäuse treiben, dabei wird zuerst der Außenring des linken Kegelrollenlagers aus seiner Lagerung herausgeschoben, weiter schiebt das Schrägrad zum Geländegang (1/23), das an der Gehäusewand zum Anliegen kommt, den Muffenträger (1/22), die Laufbüchse (1/21) mit Schrägrad, die Anlaufscheibe (1/19) und das Kegelrollenlager (1/12) von der Abtriebswelle herunter. Die zweite Laufbüchse (1/24) die Anlauf-

scheibe (1/25) das linke Rollenlager, sowie der Distanzring (1/26) wird auf der Presse heruntergedrückt. Als Unterlage auf der Presse verwendet man einen Ring mit Innenverzahnung, der genau auf die vordere Verzahnung der Abtriebswelle paßt (Bild 2).

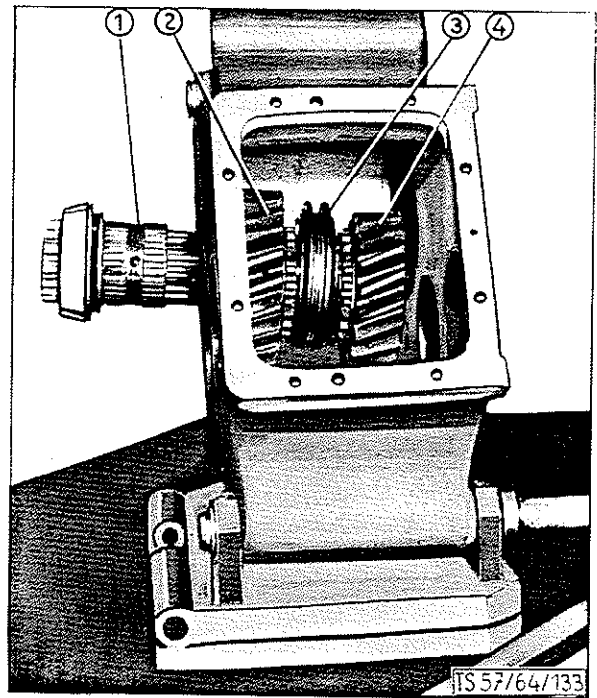


BILD 4: Einbauen der Abtriebswelle

Montage des Verteilergetriebes

1. Spritzblech und Distanzring (1/26) auf die Abtriebswelle auffädeln, den Innenring des Kegelrollenlagers, die Anlaufscheibe (1/25) und die Laufbüchse (1/24) nachpressen (Bild 3). Die Laufbüchse auf der Welle mit Öl schmieren und Welle ins Gehäuse einführen (Bild 4). Von innen folgende Teile der Reihe nach und gemäß ihrer Lage auf Bild 1 auffädeln bzw. auftreiben: das Schrägrad zum Geländegang (1/23) mit eingebautem Sprengring, den Muffenträger (1/22), die Schalmuffe (1/18), die Laufbüchse für das Schrägrad zum Straßengang (1/21), (Laufbüchse (1/21) und Kegelrollenlager (1/12) auf ca. 100°C aufwärmen!), das Schrägrad selbst mit eingebautem Sprengring (Bohrung des Rades vorher schmieren), die Anlaufscheibe (1/19) mit der Abschrägung nach außen; der Kegelrollenlager-Innenring mit Rollenkranz (1/12) und das Tachometer-Antriebsrad (1/14). Anschließend den Kegelrollenlager-Außenring in das Gehäuse eintreiben.

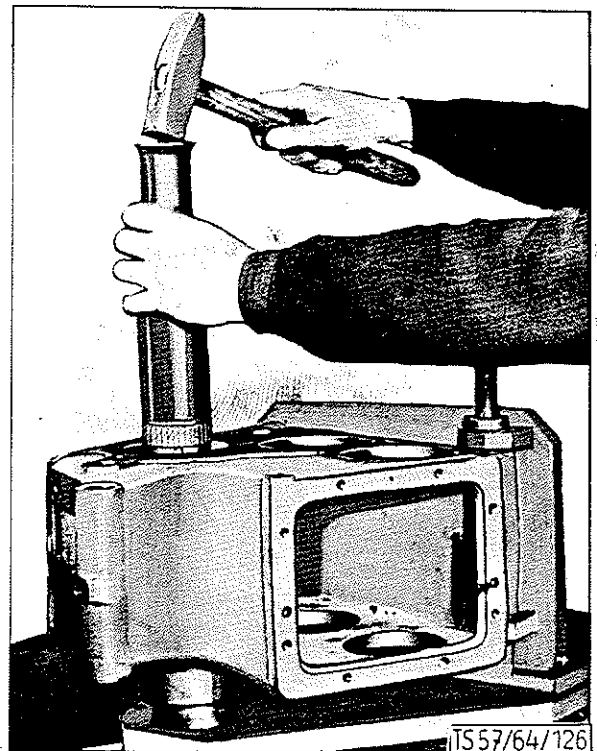


BILD 5: Eintreiben der Laufbüchse auf die Abtriebswelle

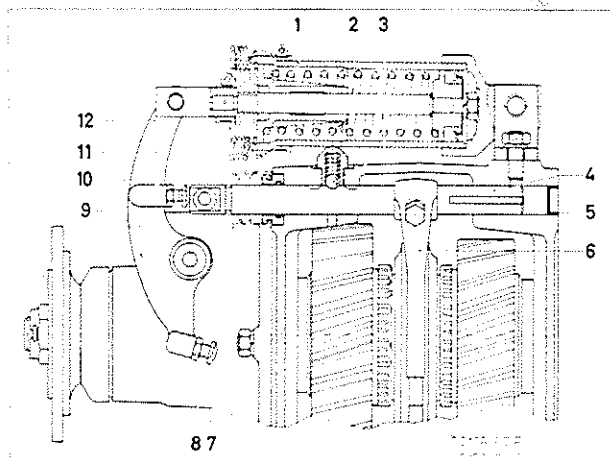


BILD 6: Pneumatische Schaltung zum Vorderachsenantrieb

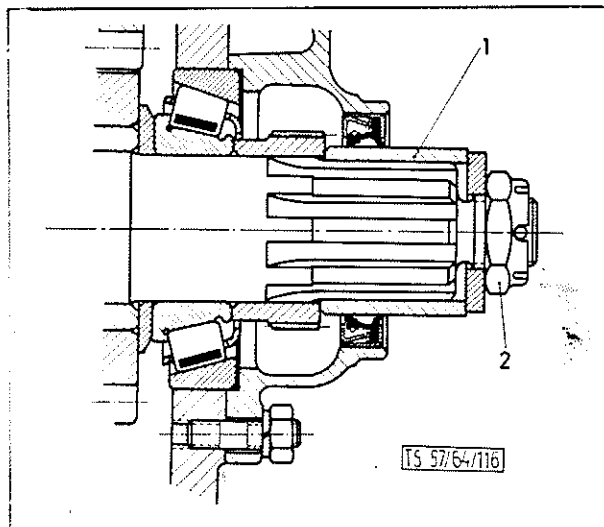


BILD 7: Montage der Hilfsbüchse

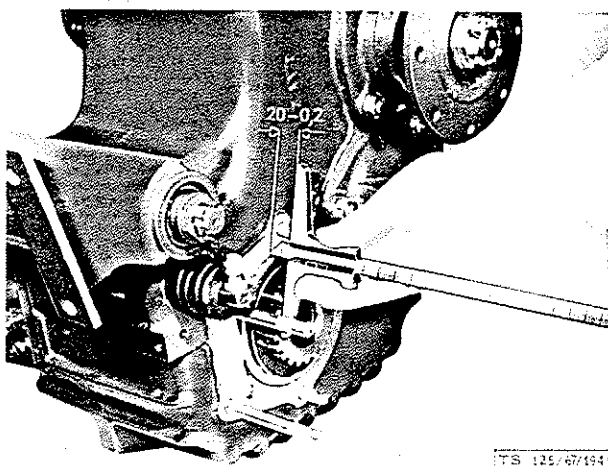


BILD 8: Vorstand messen

2. Dichtungshalter zur Schaltstange mit eingebautem O-Ring montieren. Schaltgabel (6/6) in die Schaltmuffe einsetzen und durch Einführen der Schaltstange (6/4) in ihrer Lage halten. Schaltgabel (6/6) mittels Kegelschrauben auf die Schaltstange fixieren. Kernlochverschluß (6/5) mit Dichtungsmasse bestreichen und in seine Bohrung eintreiben, Schutzkappe überstülpen.

3. Beide Lagerdeckel der Antriebswelle (1/17) mit den Einstellscheiben und Dichtung dazwischen anflanschen.

4. Hilfsbüchse (Bild 7) montieren und die Mutter (7/2) mit 15 mkp anziehen. Die Vorspannung der Kegelrollenlager muß 10-30cmkp betragen. Dieser Wert wird durch Zugabe oder Wegnahme von entsprechenden Einstellscheiben erreicht.

5. Lagergehäuse abnehmen und den Vorstand der Antriebswelle zum Gehäuse messen (Bild 8).

Dieser Abstand muß 20-0,2 mm betragen. Je nach Differenz werden die vorhandenen Einstellscheiben (1/28 u. 1/13) untereinander ausgetauscht.

Es sind jedoch alle, bei der Vorspannung der Kegelrollenlager ermittelten Einstellscheiben, wieder einzubauen.

Diese Einstellung ist notwendig um bei Neutralstellung des Schaltgestänges die Schaltgabel (6/6) axial nicht an der Schaltmuffe touchieren zu lassen.

6. Auf die Zwischenwelle (1/10) das Rollenlager (1/36) pressen, Zwischenwelle von links nach rechts in das Gehäuse einführen, von innen das Doppelzahnrad ansetzen und Zwischenwelle in das Doppelzahnrad eintreiben. Zwischenring (1/8) mit der Abschrägung nach außen auffädeln und Rollenlager-Innenring nachtreiben. Sprengring in den Rollenlager-Außenring (1/7) einbauen, und diesen in seine Lagerbohrung treiben

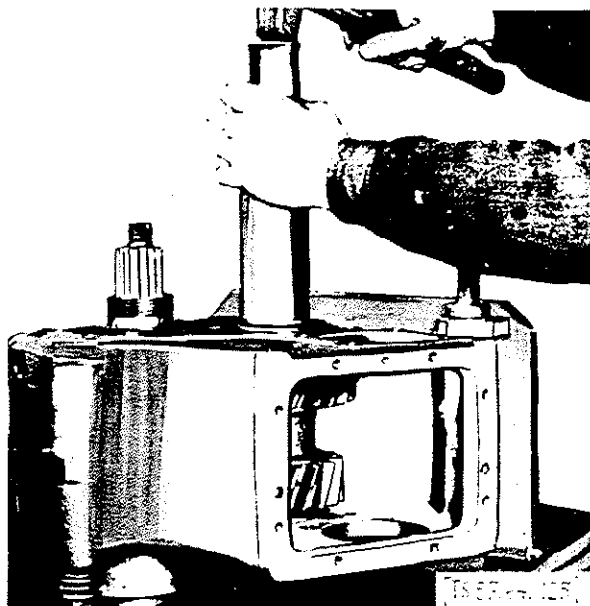


BILD 9: Rollenlager-Außenring eintreiben

Bordscheibe z. Rollenlager (1/11) auffädeln, mit Nutmutter festziehen (Bild 10) und durch Umbiegen des Sicherungsbandes sichern.

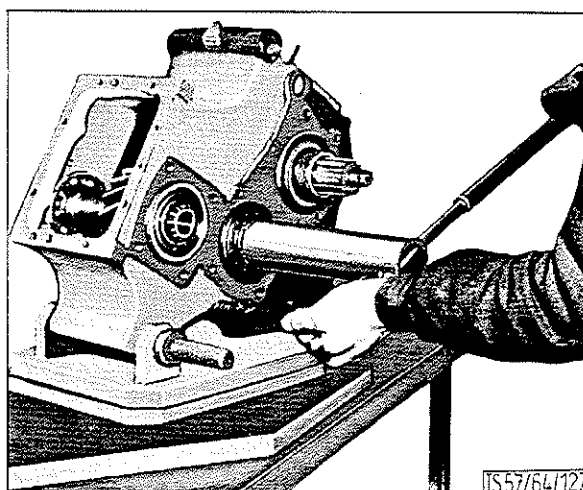


BILD 10: Festziehen der Nutmutter

7. Rechter Rollenlager-Außenring (1/6) mit Rollenkranz in das Gehäuse einbauen (Bild 11). Rollenlager-Innenring (1/6) auf die Antriebswelle (1/4) pressen und diese in das Gehäuse einführen. Sprengring in das Kugellager (1/2) einbauen und Lager auf die Welle und in das Gehäuse treiben.

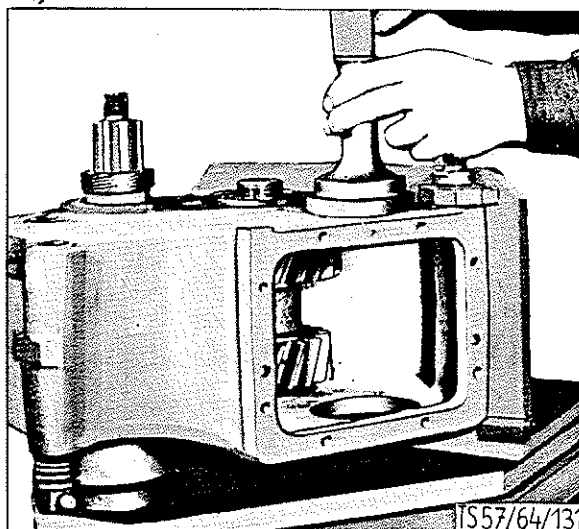


BILD 11: Rollenlager-Außenring einpressen

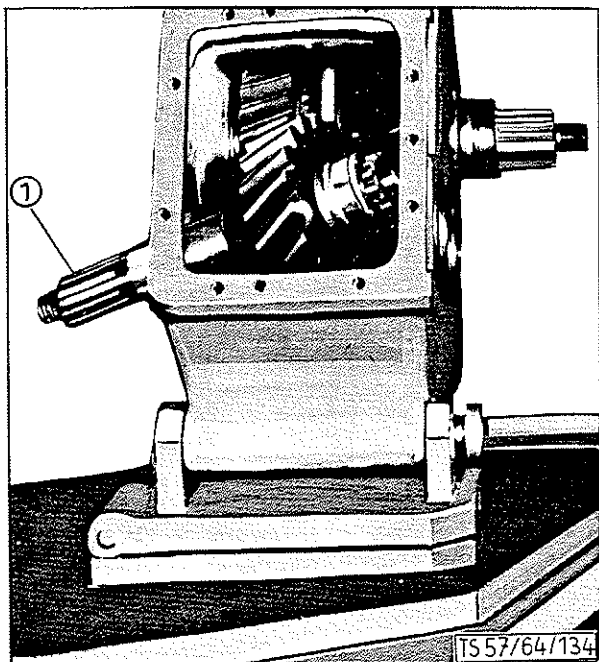


BILD 12: Einbauen der Antriebswelle

8. Vom linken Abschlußdeckel zur Zwischenwelle die Auflagefläche mit Dichtungsmasse bestreichen und mit Papierdichtung dazwischen anflanschen.
9. Dichtfläche des rechten oberen Abschlußdeckels mit Dichtungsmasse bestreichen und mit Dichtung dazwischen anflanschen. Das gleiche mit dem linken Abschlußdeckel wiederholen, nachdem man vorher den Simmerring eingepreßt hat.
10. Antriebsflansch (1/1) auf die Antriebswelle auftreiben und mit Scheibe dazwischen befestigen. Die Kronenmutter (1/37) wird mit einem Anzugsmoment von 15 mkg festgezogen.

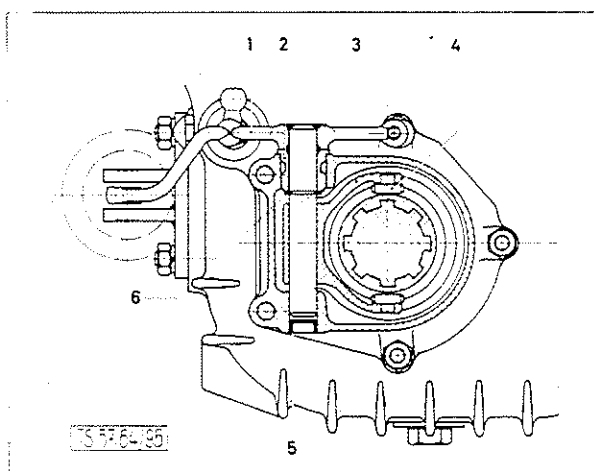


BILD 13: Schaltung für Vorderachs Antrieb

Lagergehäuse vormontieren

Simmerring in das Lagergehäuse einbauen, Kugellager auf die Abtriebswelle (1/32) aufpressen und diese in das Lagergehäuse eintreiben. Seegerring (1/33) einbauen und Abtriebswelle damit fixieren. Den O-Ring in die Büchse (13/2) einbauen, diese auf die Schaltwelle auffädeln und mit Seegerring (14/1) fixieren. In die Schaltgabel (13/3) die Schaltgabelschuhe (13/4) einsetzen, diese in die Nut der Schaltmuffe einführen (Bild 15) und das Ganze auf die Abtriebswelle (15/1) auffädeln.

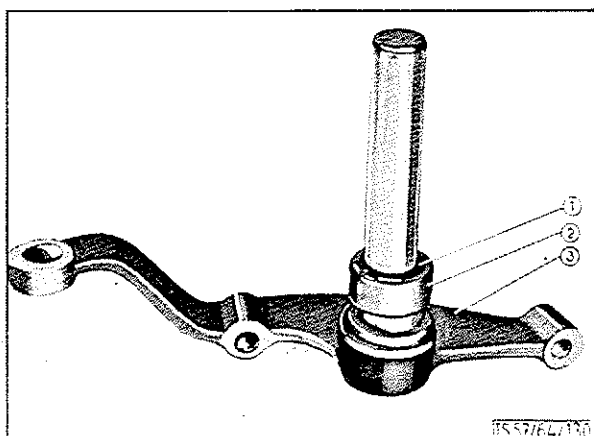


BILD 14: Vormontierte Schaltwelle

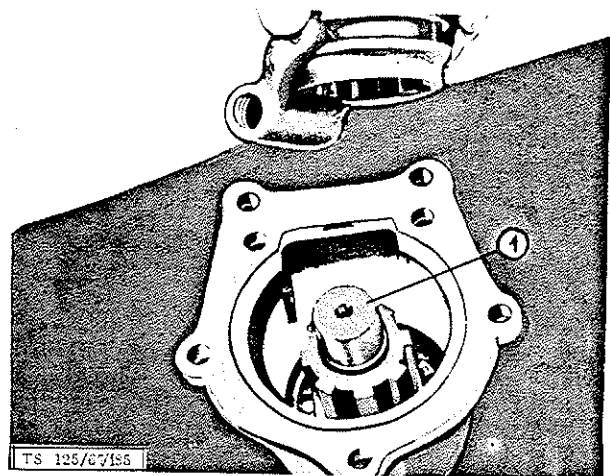


BILD 15: Einbauen der Schaltmuffe

Vormontierte Schaltwelle (Bild 14) in das Lagergehäuse einführen, von innen Schaltgabel (16/1) an die Welle ansetzen und Welle in die Schaltgabel eintreiben

Schaltwelle durch Einschrauben der Stiftschraube fixieren und mit Gegenmutter sichern.

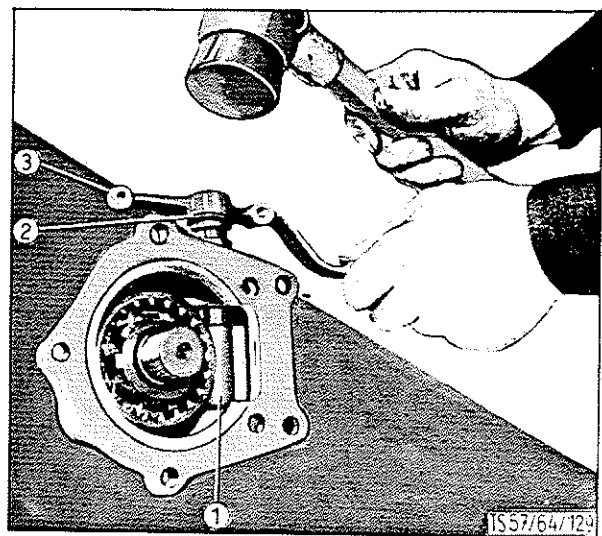


BILD 16:

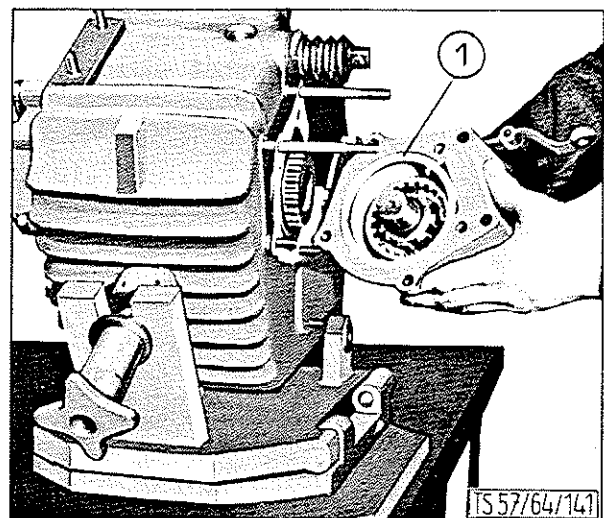


BILD 17: Anflanschen des Lagergehäuses

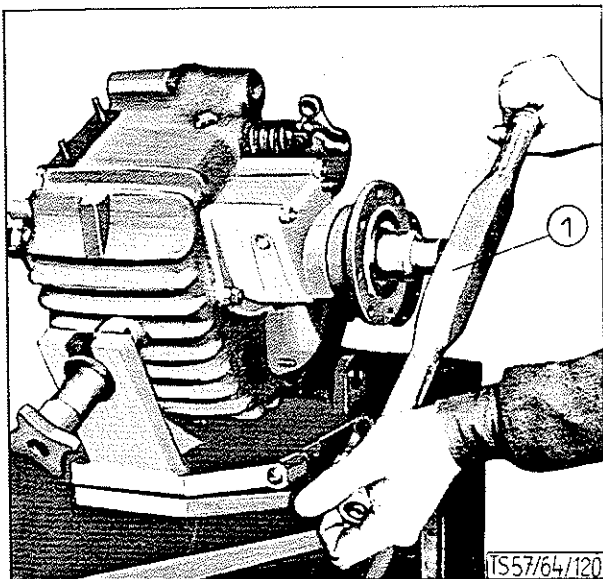


BILD 18: Festziehen des Flansches

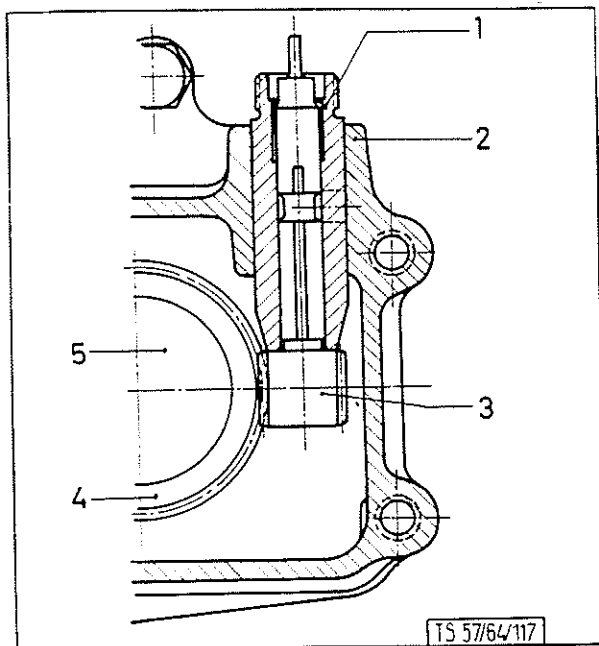


BILD 19: Tachometerantriebsritzel

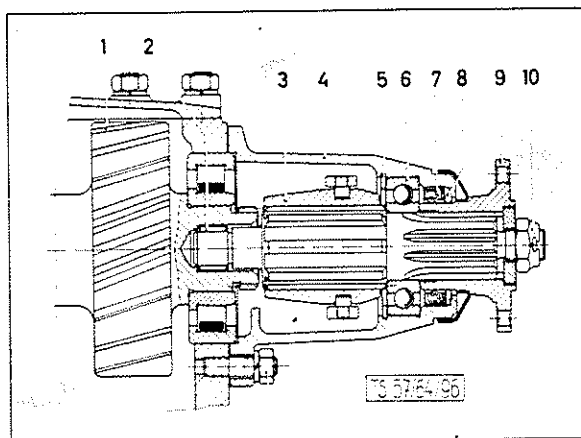


BILD 20. Abtriebsflansch für Seilwinde

11. Oberen Deckel mit Dichtung dazwischen anflanschen. (Paßstiftbohrungen im Gehäuse und Deckel müssen sich decken!)
12. Anschlagschrauben zum Vorderachsantrieb einstellen (siehe "Einstellen der Verteilergetriebebeschaltung").

Abtrieb f. Seilwinde

Dieser Abtrieb ist nur vorhanden, wenn eine Seilwinde angetrieben werden muß, er wird dann an Stelle des hinteren Deckels zur Antriebswelle montiert.

1. Nadellager (20/2) in die Antriebswelle mittels Setzers eintreiben und mit Kugellagerfett schmieren.
2. Filzring (20/8) und Simmerring (20/7) in das Lagergehäuse einpressen. Kugellager (20/6) nachtreiben und mit Seegering (20/5) fixieren.
3. Abtriebswelle in das im Lagergehäuse eingebaute Kugellager einpressen.
4. Lagerbüchse (21/7) mit Dichtmasse bestreichen und in das Lagergehäuse einpressen.
5. Schaltgabelschuhe in die Schaltgabel einbauen, die Schaltgabelschuhe in die Nut der Schaltmuffe einführen und das Ganze auf die Abtriebswelle auffädeln
6. Schaltwelle in das Schaltgabelgehäuse einführen, von innen die Schaltgabel ansetzen und Schaltwelle soweit in die Schaltgabel eintreiben (Bild 16), bis das Gewindeloch für den Fixierstift mit der Nut auf der Schaltwelle fluchtet.
7. Gewindestift zur Fixierung der Schaltgabel einschrauben und mit Gegenmutter sichern.
8. Schnapperkugel (21/2), -feder und Sperrkugelführung (21/1) einbauen.

9. Abtriebsflansch (20/9) auf die Welle aufpressen und mit Scheibe und Kronenmutter befestigen. Die Kronenmutter wird mit einem Anzugsmoment von 15 mkg festgezogen. Falls in dieser Lage der Splint nicht einzuführen ist, muß bis zum nächsten Splintloch weitergezogen werden.

Einstellen der Verteilergetriebebeschaltung

1. Verbindungsbolzen zum Betätigungszylinder (22/6) entfernen. Stellschrauben (22/2+4) ganz einschrauben und den Vorderachsantrieb mit dem Hebel (22/5) einschalten. 2.
2. Stellschraube (22/2) bis zum Mutteranschlag, dann noch 3/4 Umdrehungen herausdrehen und kontern.
3. Betätigungszylinder mit dem Hebel (22/5) verbinden. (Vorderachsantrieb ausgeschaltet.)
Schaltstange (22/7) in Neutralstellung einrasten. Nun Stellschraube (22/4) herausdrehen, bis ein Spiel von ca. 1 - 1,5 mm zur Schaltstange verbleibt.

Durch diese Einstellung wird erreicht, daß nur bei eingeschaltetem Vorderachsantrieb der Geländegang geschaltet werden kann.

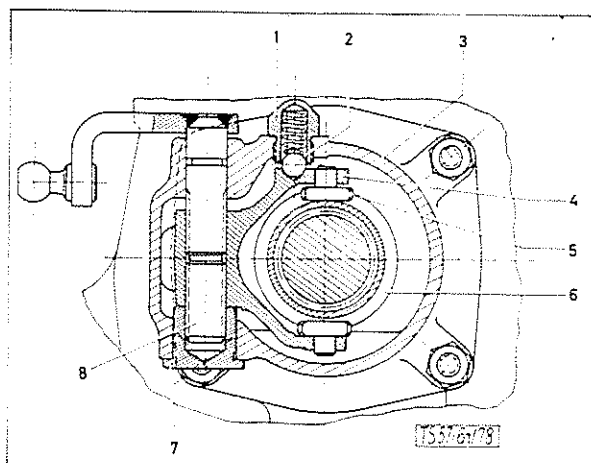


BILD 21: Nebenabtrieb-Schaltung

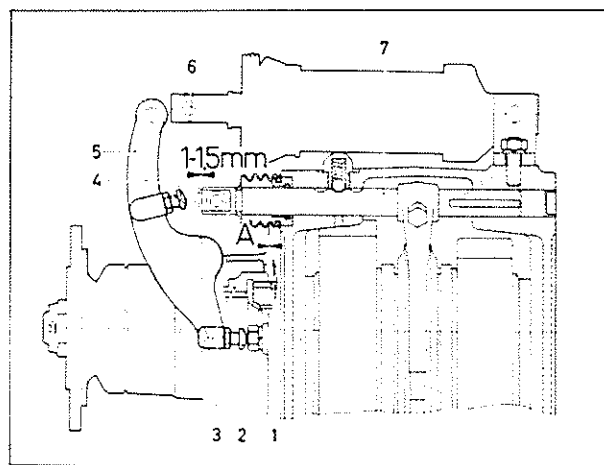


BILD 22:

Anzugsmomente

Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche 15 mkg

TABELLE 1 Lagerung der Zahnräder auf der Abtriebswelle

	Innendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Außendurchmesser mit Fertigungstoleranz	Spiel	Durch Verschleiß höchstzulässiges Spiel
Schrägzahnräder auf Abtriebswelle	70,030 - 70,049		0,09 - 0,128	0,20
Laufbüchse		69,940 - 69,921		
Bronzebüchse in der Abtriebswelle	30,0 - 30,033		0,040 - 0,106	0,25
Zapfen auf der vorderen Abtriebswelle		29,960 - 29,927		

Gelenkwellen

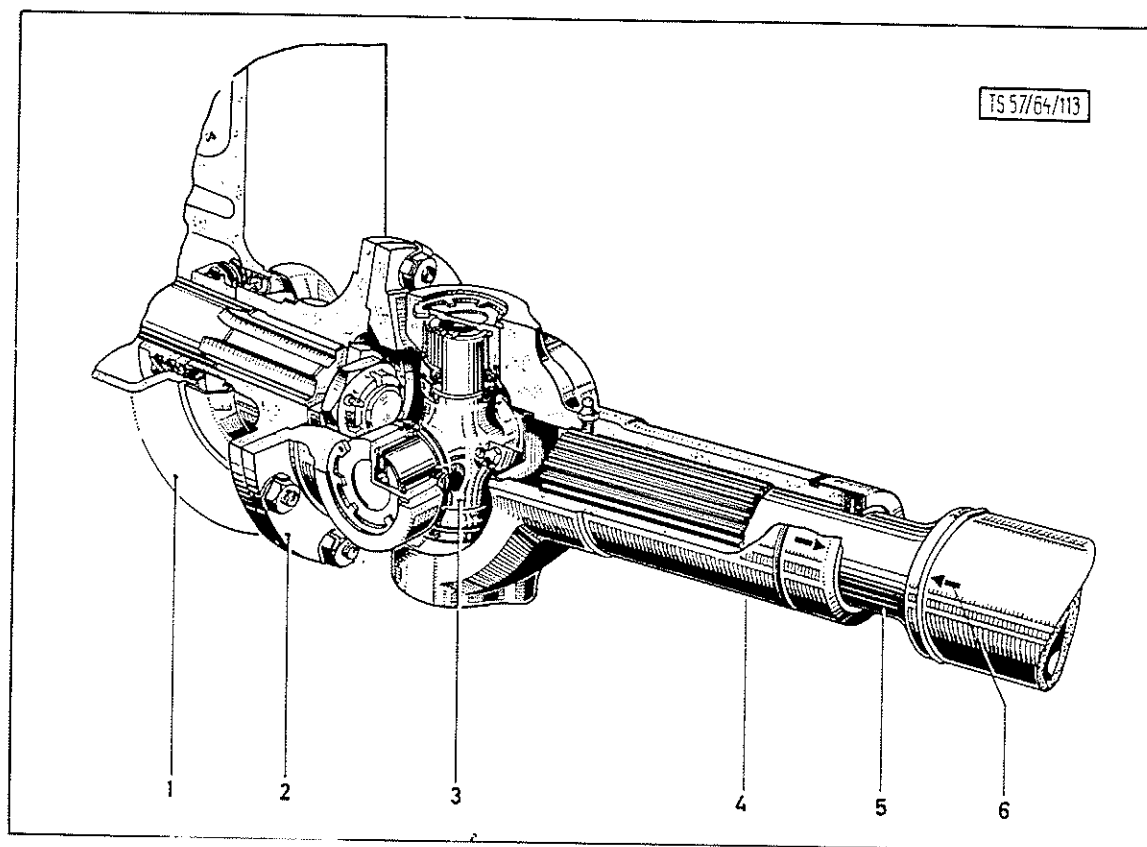


BILD 1: Gelenkwelle

Allgemeines

Die im LKW680M,680M3 eingebauten Gelenkwellen sind eine Ausführung der Firma GWB. Da die Teile der Gelenkwellen dynamisch und statisch ausgewuchtet sind, können nur die Teile, die im Bild 2 ausgeworfen sind, ausgetauscht werden.

Man beachte auch, daß die Lage des Nutenflansches (1/6) auf der hinteren Gelenkwelle durch zwei Pfeile gekennzeichnet ist. Da beide Teile gemeinsam ausgewuchtet sind, ist es wichtig, daß sie wieder in ihre ursprüngliche Lage eingebaut werden. Hier sei gleich darauf hingewiesen, daß das Spiel der Gelenkwelle überprüft werden muß, bevor man sie ausbaut. Dies geschieht, indem man die Welle hin- und herdreht. Bei einwandfreiem Zustand darf kein Spiel bemerkbar sein. Es ist unbedingt notwendig, die Gelenke schon bei geringem Spiel zu überholen. Ein Spiel an den Gelenkwellen verursacht ein schlagartiges Geräusch (besonders beim Schalten) oder ein Rupfen, wenn das Spiel schon ziemlich groß geworden ist. Wenn diese Schläge längere Zeit auf die Zahnräder und Lager der Triebwerke einwirken, werden diese in kurzer Zeit beschädigt oder ausgeschlagen.

- 1 Getriebe
- 2 Flansch
- 3 Gelenkkreuz
- 4 Nutenflansch
- 5 Gelenkwelle
- 6 Markierung auf Gelenkwelle und Nutenflansch

1. Nadellager der Kreuzgelenke auf Verschleiß prüfen, die Nadeln dürfen weder flachgeschlagen, angefressen noch verrostet sein. Bei Beschädigung auch nur einzelner Nadeln muß immer das ganze Kreuzgelenk mit Nadellagerbüchsen ausgetauscht werden. Bei dieser Gelegenheit die Profildichtung (2/9) und Dichtungskappe (2/10) untersuchen und gegebenenfalls ersetzen.
2. Schadhafte Gelenkkreuze müssen mit Lagerbüchsen ersetzt werden.
3. Keilnuten und Schiebmunfen untersuchen und bei zu großem Spiel die ganze Gelenkwelle austauschen. Eine Reparatur in eigener Regie ist nicht zu empfehlen.
4. Die Befestigungsschrauben der Lagerflansche sind mit einem Moment von 5,4 mkg (für verzinkte Schrauben) anzuziehen.

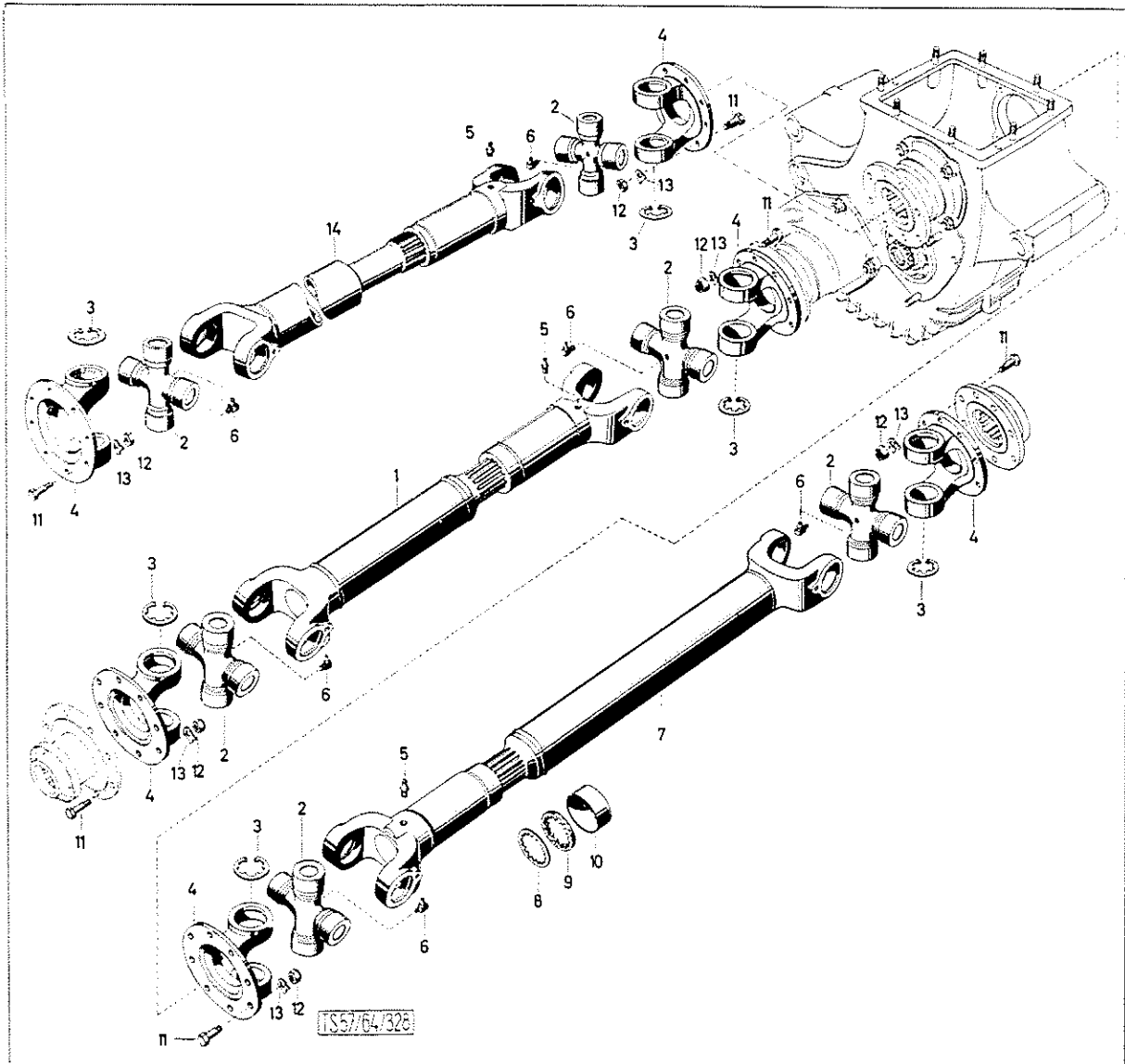


BILD 2: Gelenkwellen zerlegt

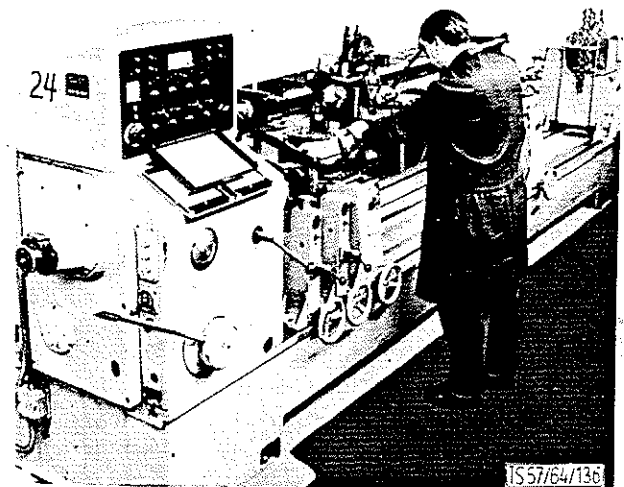
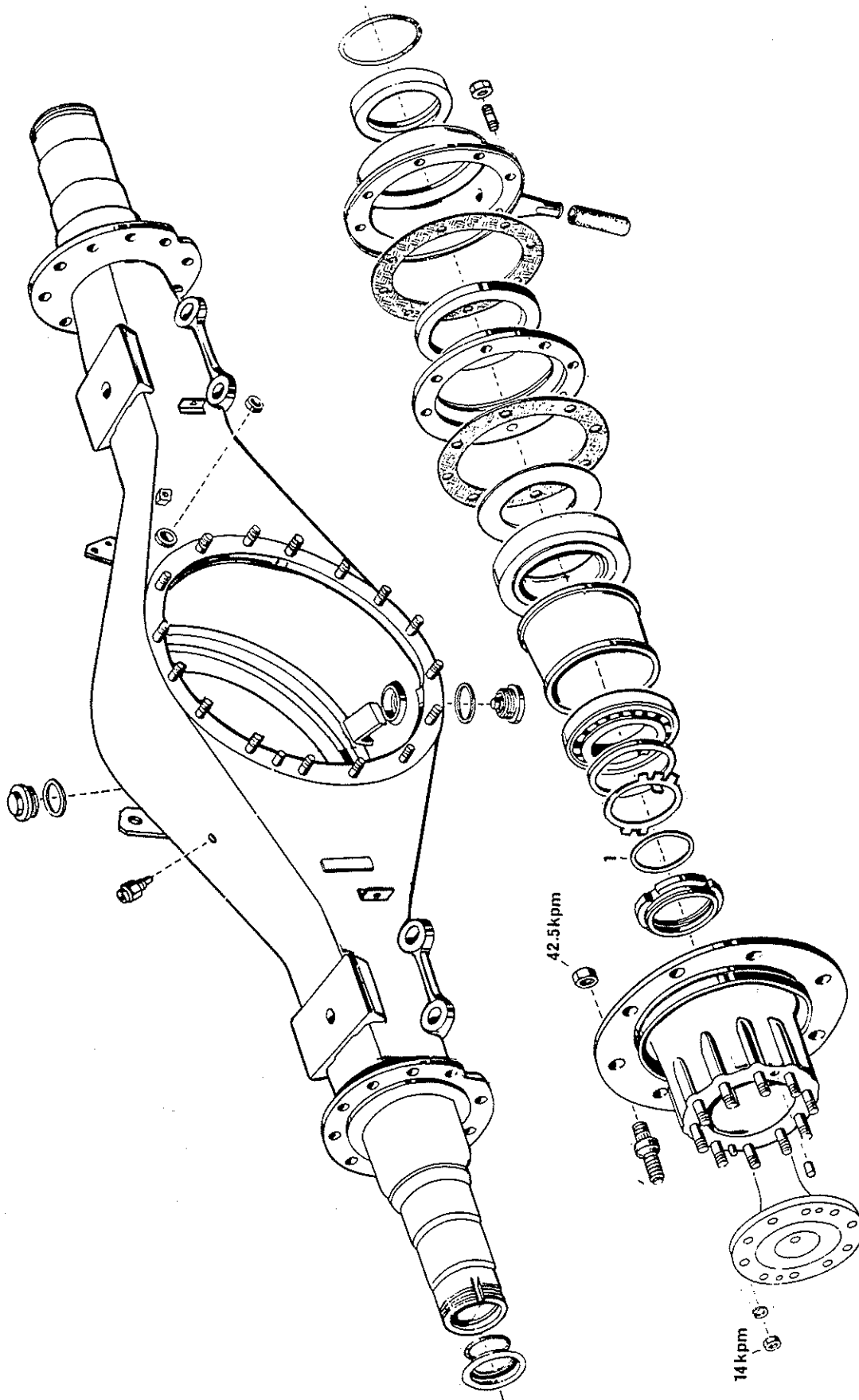


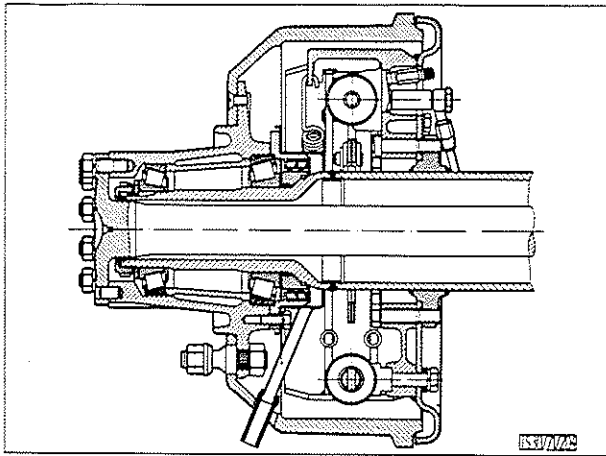
BILD 3: Auswuchten der Gelenkwellen auf elektronisch gesteuerter Auswuchtmaschine

HINTERACHSE 680 M



EXPLOSIONSZEICHNUNG DER HINTERACHSBRÜCKE UND RADNABE

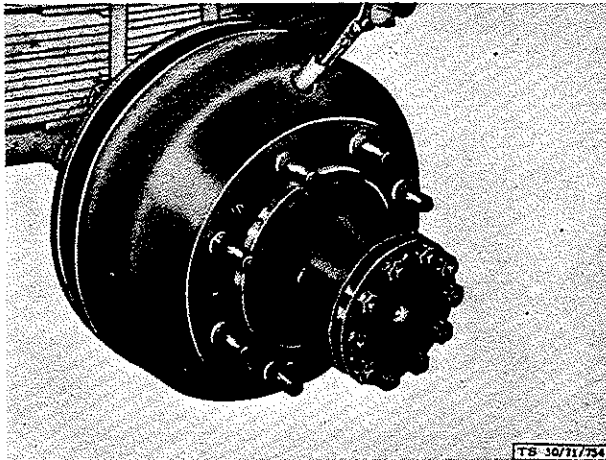
1 Einstellscheibe für Kegelrollenlagervorspannung



Hinterradnabe

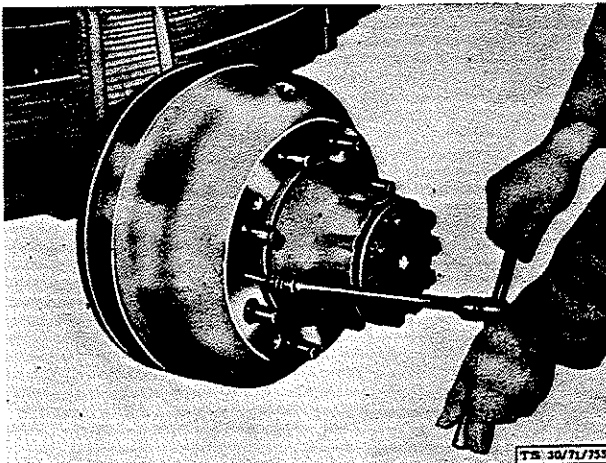
ARBEITSFOLGE:

- A HINTERRADNABE AUSBAUEN/ ZERLEGEN
- B HINTERRADNABE ZUSAMMENBAUEN/ EINBAUEN



A HINTERRADNABE AUSBAUEN/ ZERLEGEN

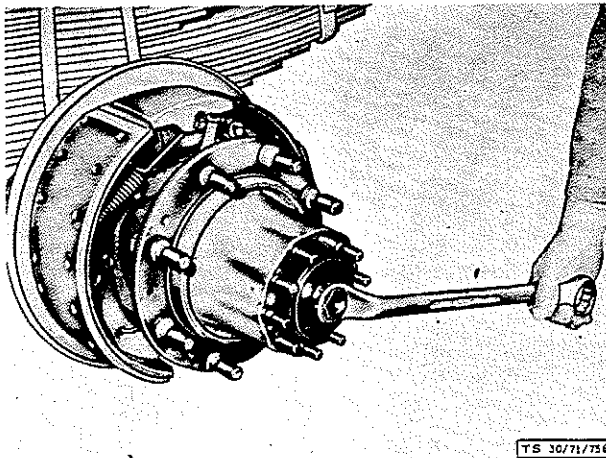
1. Hinterachse aufbocken und Hinterräder abmontieren
2. Schlauch zum Ölfangtopf abziehen.



3. Nachdem die Senkschrauben entfernt sind, Brems-
trommel mit zwei Schrauben abdrücken.
4. Befestigungsmuttern der Hinterachs-
welle abschrauben. Anstelle der beiden Gewinde-
stifte Schrauben eindrehen und damit die Achs-
welle herausdrücken. Achswelle mit verdrehtem Keil-
profil erneuern.

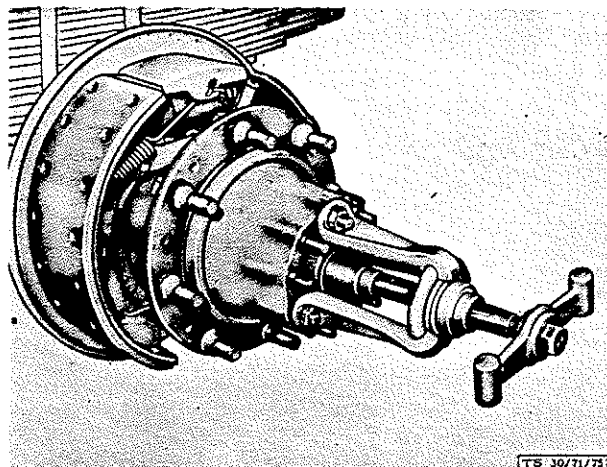
HINWEIS:

Vor dem Herausziehen der linken Hinterachswelle ist die Differentialsperre einzuschalten und mit Binde-
draht zu fixieren.



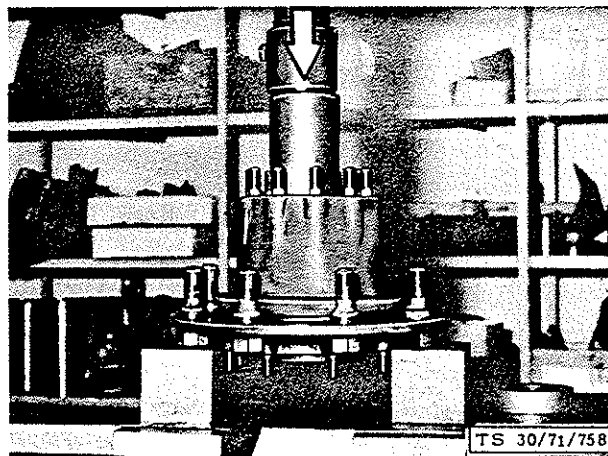
5. Nutmutter der Radnabe entsichern und mittels Nut-
mutterschlüssel RK 120A losschrauben. (Achtung!
Links- und Rechtsgewinde der Nutmutter beachten).
6. Sicherungsblech und Zwischenscheibe abnehmen,
Einstellscheiben in der Nutmutter belassen.
O-Ring und Abdichttopf dem Achsstummel ent-
nehmen.

7. Hinterradnabe mit geeigneter Vorrichtung (KUKKO 40/3) abziehen.



TS 30/71/757

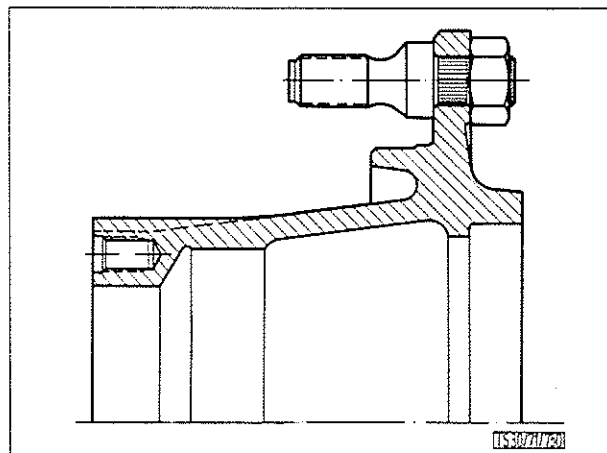
8. Flanschring samt Ölfangtopf von der Radnabe trennen, inneres Kegelrollenlager und Zwischenscheibe entnehmen.
9. Äußeres Kegelrollenlager samt Außenring sowie Distanzhülse und Außenring des inneren Kegelrollenlagers auf einer Presse aus der Radnabe drücken.
10. Fett aus der Radnabe entfernen und Teile reinigen



TS 30/71/758

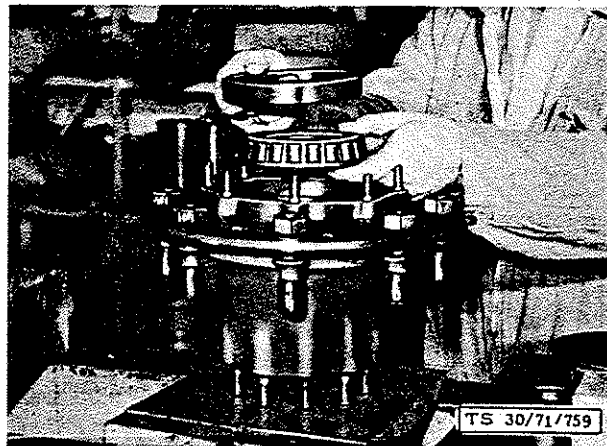
B. HINTERRADNABE ZUSAMMENBAUEN/EINBAUEN

Soll ein Radbolzen der Radnabe erneuert werden, so ist die Radbolzenmutter abzuschrauben und der Bolzen auszupressen. Den neuen Bolzen einpressen, Radbolzenmutter mit einem Anzugsdrehmoment von 42,5 kp festziehen und mit einem Körnerschlag sichern.

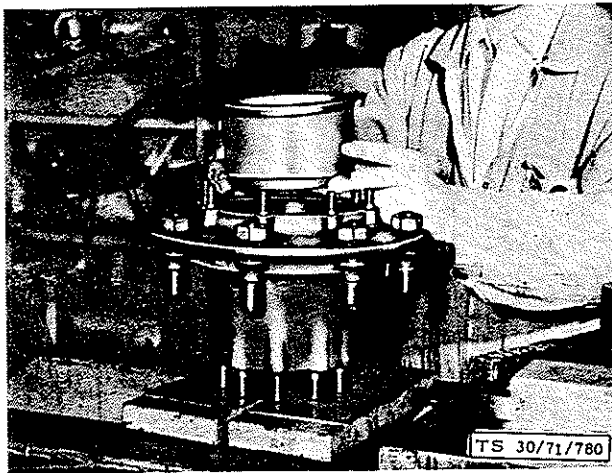


TS 30/71/759

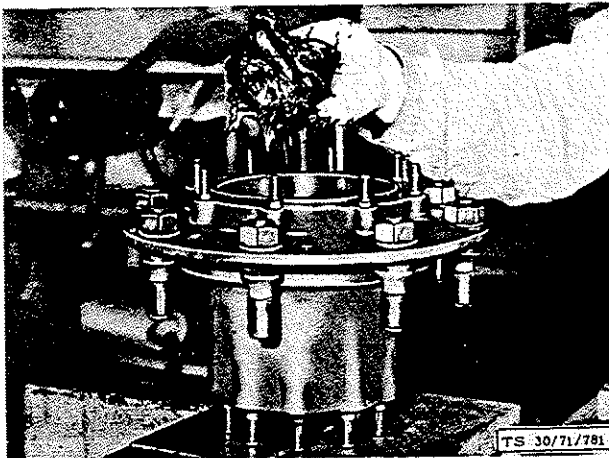
1. Äußeres Kegelrollenlager in die Radnabe einsetzen und Außenring nachpressen (Einbaulage beachten!) Vorher Rollenlager einfetten.



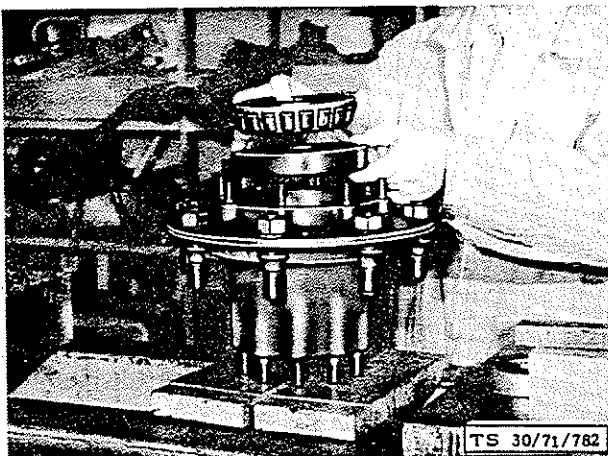
TS 30/71/759



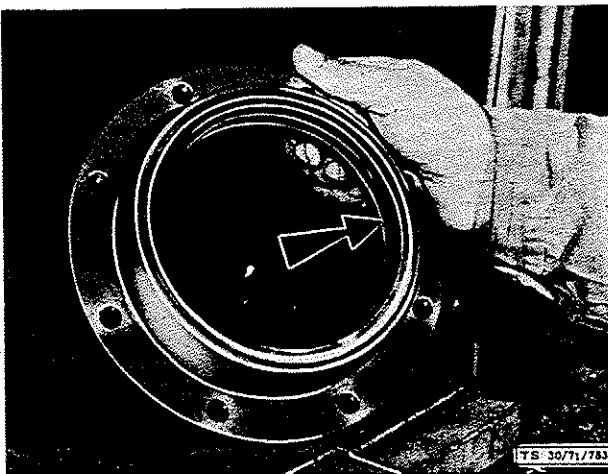
2. Distanzhülse einführen.



3. Die Kegelrollenlager und den Radnabeninnenraum mit Radnabenfett(MOBIL GREASE 5) auffüllen.
(Füllmenge pro Radnabe ca. 1kg).

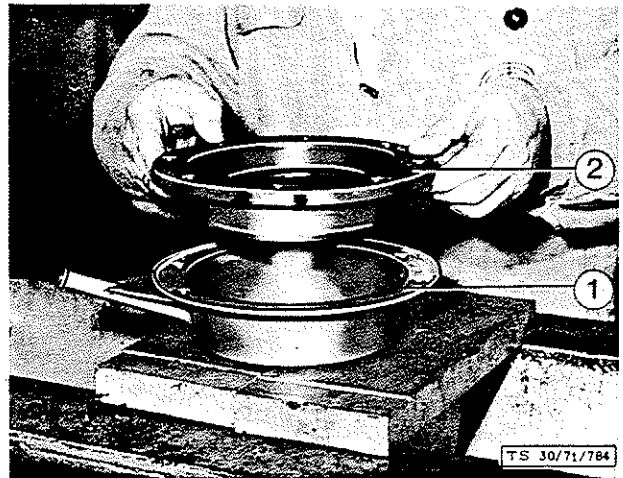


4. Außenring des inneren Kegelrollenlagers axial spielfrei in die Radnabe pressen. Inneren Rollenkranz einlegen.
Vorher Rollenlager einfetten.

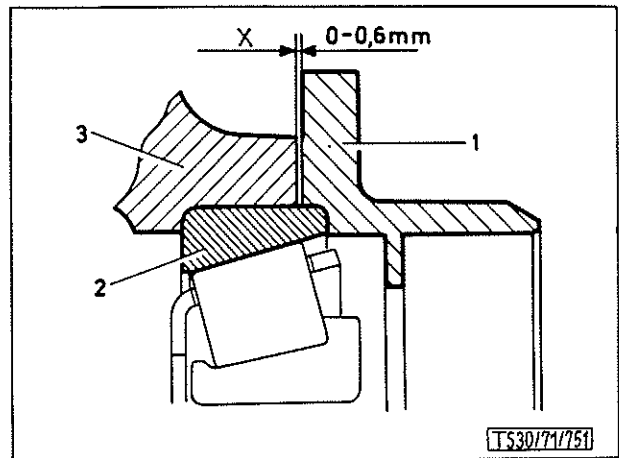


5. Beide Simmerringe in den Flanschring einpressen und Dichtlippenzwischenraum mit Radnabenfett auffüllen.

6. Dichtung (1) auf dem Ölfangtopf legen und Flanschring (2) einsetzen.



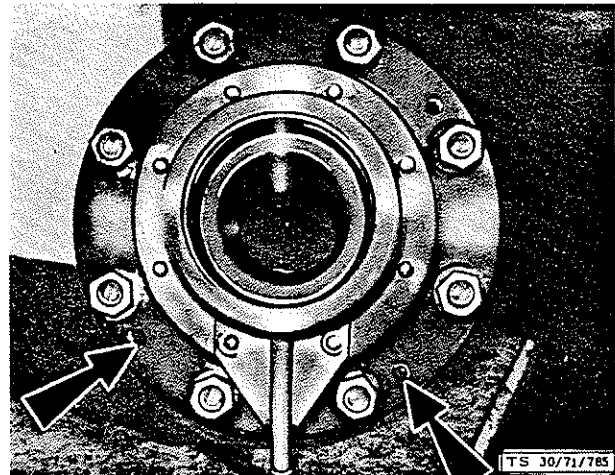
7. Stärke (x) der Dichtung zwischen Radnabe (3) und Flanschring (1) ermitteln.
Da der Lageraußenring (2) des inneren Kegelrollenlagers axial spielfrei eingebaut werden muß, die Einbautiefen von Flanschring (1) und Radnabe (3) sowie die Stärke des Außenringes (2) jedoch toleriert sind, muß das Maß "x", welches der Dichtungsstärke entspricht, beim Austausch von Teilen neu ermittelt werden.



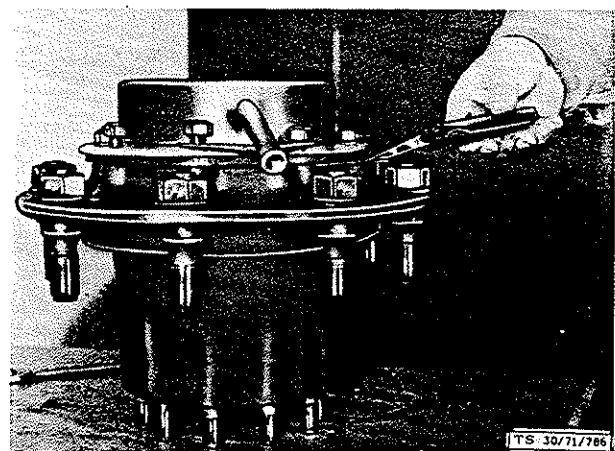
- a. Flanschring samt Ölfangtopf ohne Dichtung mit einigen Muttern auf der Radnabe befestigen.

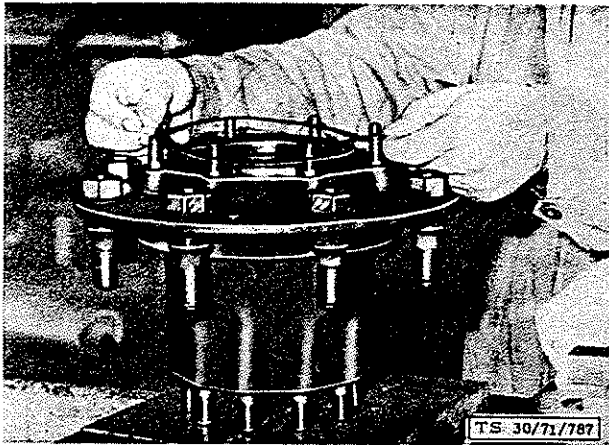
HINWEIS:

Der Ölfangtopf ist so zu befestigen, daß das Überlaufrohr zwischen zwei Gewindebohrungen der Radnabe liegt. Wird dies mißachtet, so stimmt die Stellung des Rohres mit der Bohrung in der Brems tromm ei nicht überein.

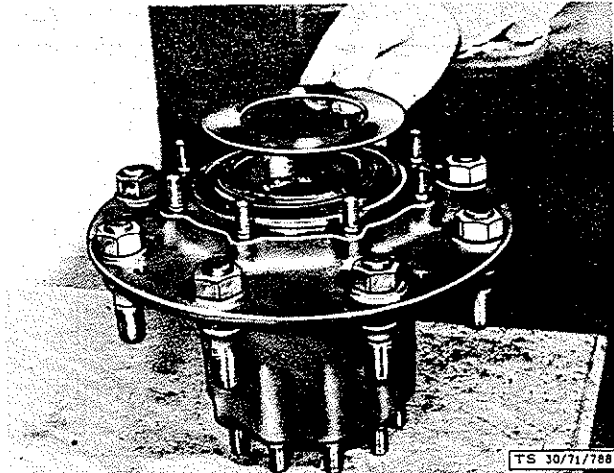


- b. Mittels einer Blattlehre den Spalt zwischen Radnabe und Flanschring ermitteln. Dieser liegt auf Grund des Toleranzfeldes zwischen 0 und 0,6 mm. Der Spalt wird mit Dichtungen der Stärke 0,25 mm (gepreßt ~ 0,2 mm) ausgeglichen. In der Regel genügt eine Dichtung, doch kann es bei extremer Lage des Toleranzfeldes vorkommen, daß bis zu drei Dichtung beigelegt werden müssen. Ist kein Spalt zwischen Radnabe und Flanschring vorhanden so ist eine Flanschfläche mit Dichtmasse einzu- streichen.

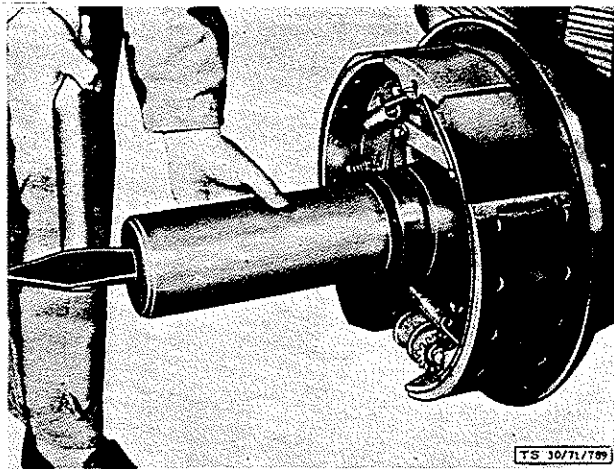




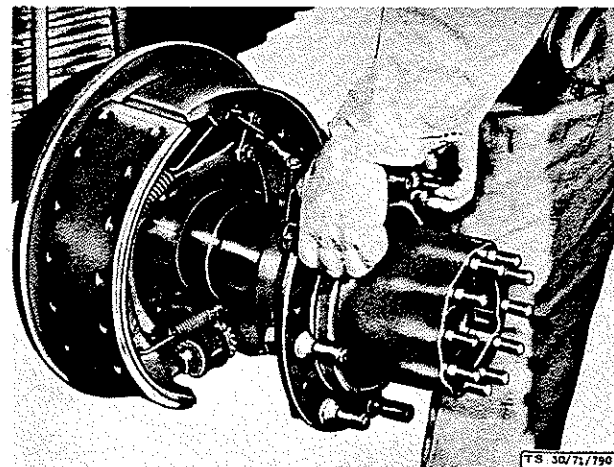
8. Dichtung(en) auf die Radnabe legen.



9. Zwischenscheibe in die Radnabe einlegen und Flanschring mit Ölfangtopf entsprechend seiner Einbaulage befestigen.

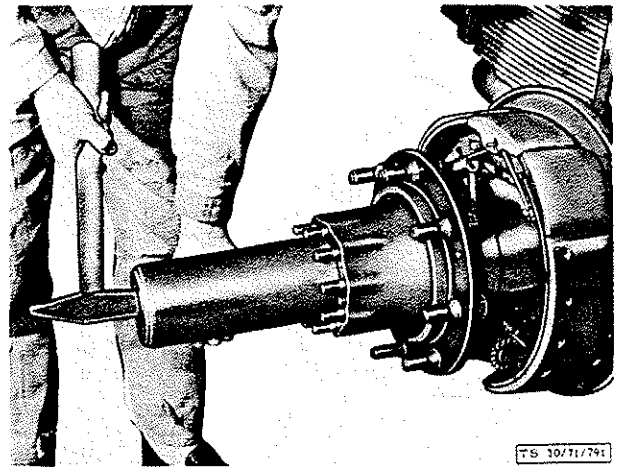


10. O-Ring in den Anlauftring einsetzen und diesen mittels dem Setzer RK 110C auf den mit Öl benetzten Achsstummel treiben.
(Anlauftring darf an der Lauffläche des Simmerringes keine Unebenkeiten haben).

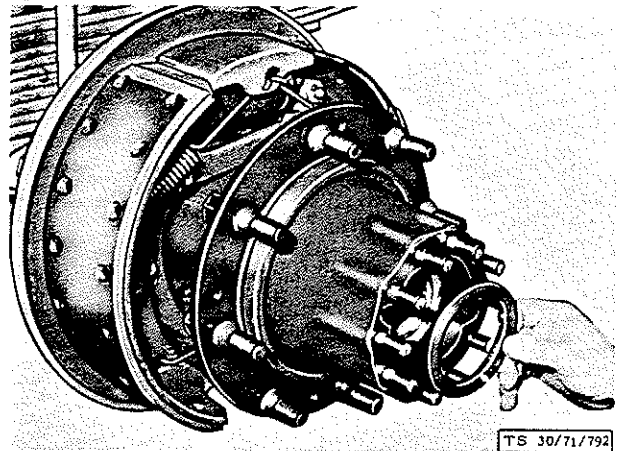


11. Vormontierte Radnabe vorsichtig auf den Achsstummel schieben. (Federn der Simmerringe springen leicht aus!)

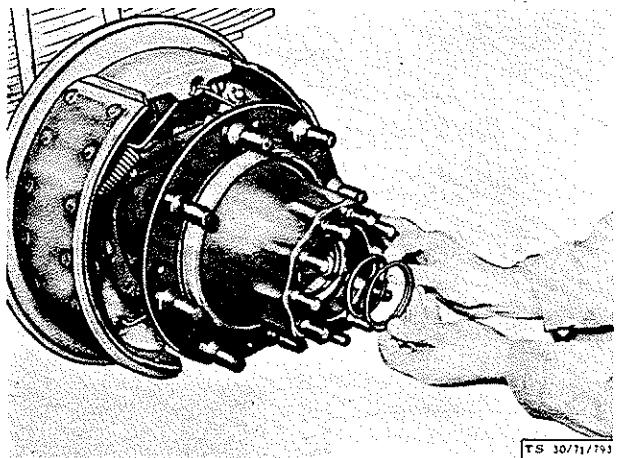
12. Durch Prellschläge mittels dem Setzer RK 110C die Kegelrollenlagerinnenringe der Radnabe auf ihre Sitze am Achsstummel treiben.



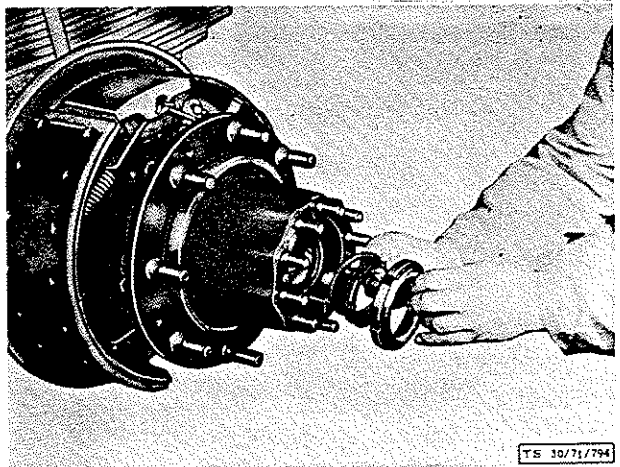
13. Zwischenring zum Kegelrollenlager und Sicherungsblech in die Radnabe einsetzen.

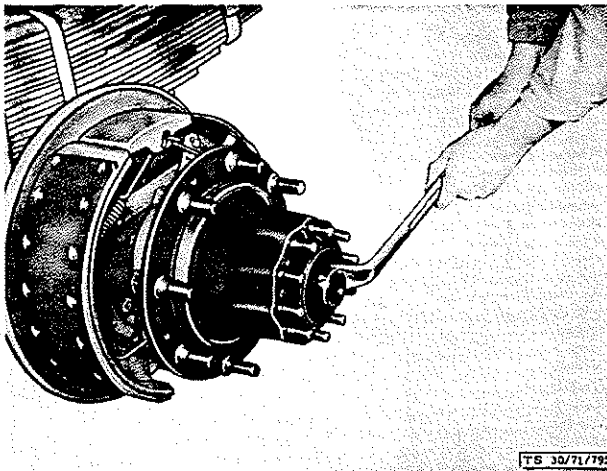


14. O-Ring und Abdichttopf in die Ausnehmung des Achsstummels einpressen.

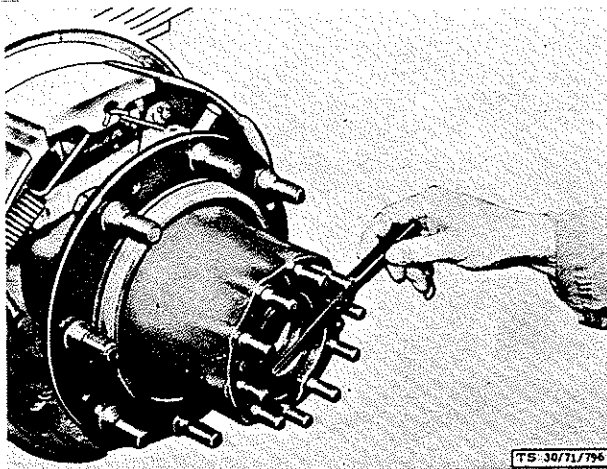


15. Nutmutter mit einigen Einstellscheiben einbauen.

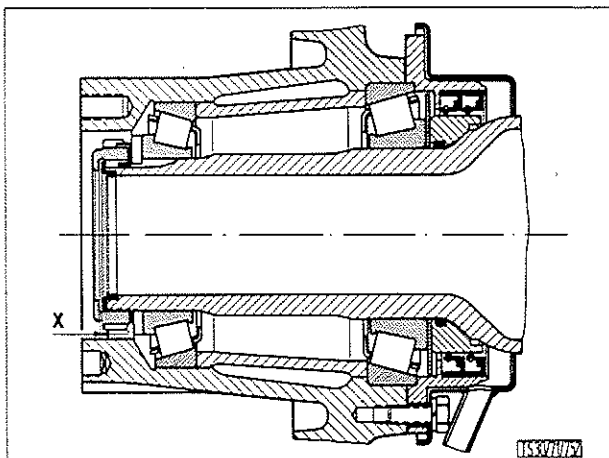




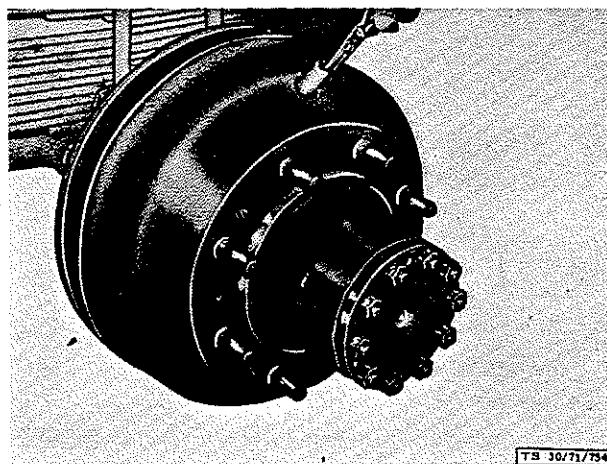
16. Mittels Nutmutterschlüssel RK 120A die Nutmutter soweit festziehen, bis die Kegelrollenlager spielfrei laufen (Zwischenring lässt sich mit einem Schraubenzieher gerade noch radial bewegen!)



17. Nun den verbleibenden Spalt zwischen Einstellscheiben und Nutmutter mit einer Blattlehre messen.

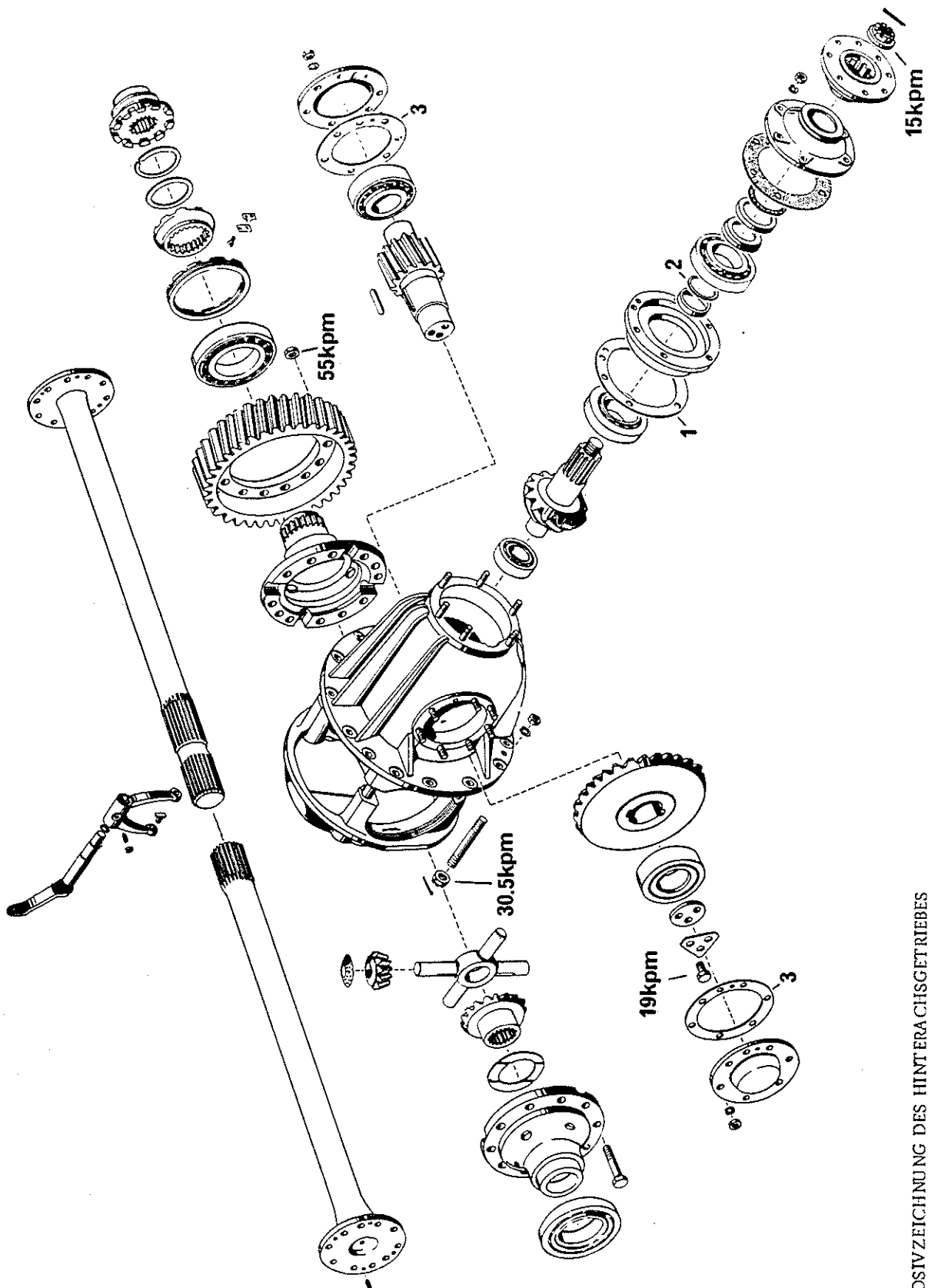


18. Der gemessene Wert wird in Einstellscheiben zugegeben, die Nutmutter festgezogen und gesichert.
19. Hinterachswelle einführen und Muttern mit einem Anzugsmoment von 14 kpm festziehen.



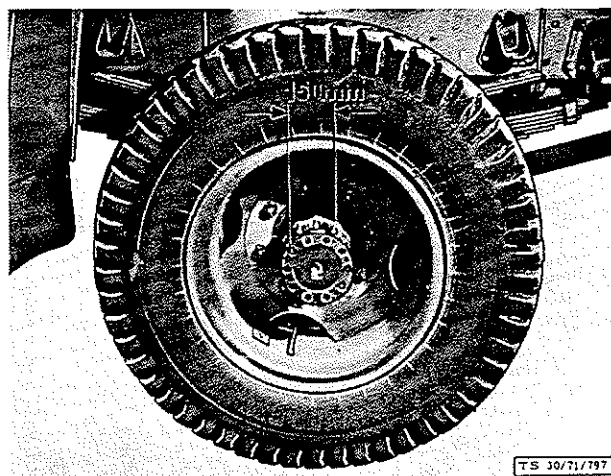
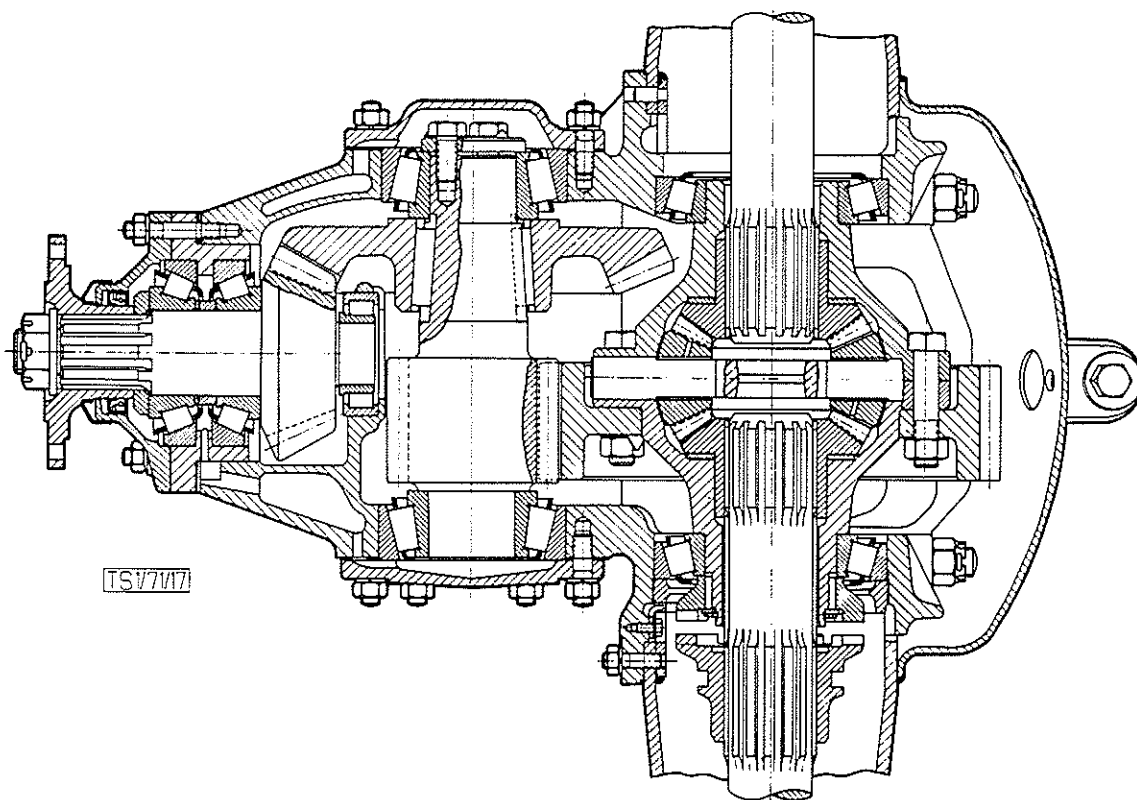
20. Bremsstrommel entsprechend der Bohrung für das Überlaufrohr des Ölfangtopfes aufsetzen und mit den Senkschrauben befestigen.
21. Gummischlauch auf das Überlaufrohr schieben.

Hinterachsgetriebe



EXPLOSTVZEICHNUNG DES HINTERACHSGETRIEBES

- 1 Einstellscheibe für Einbautiefe des Triebblings
- 2 Einstellscheibe für Triebblingslager-Vorspannung
- 3 Einstellscheiben für Ritzelwellenlager - Vorspannung und Zahnflankenspiel Tellerrad - Triebbling

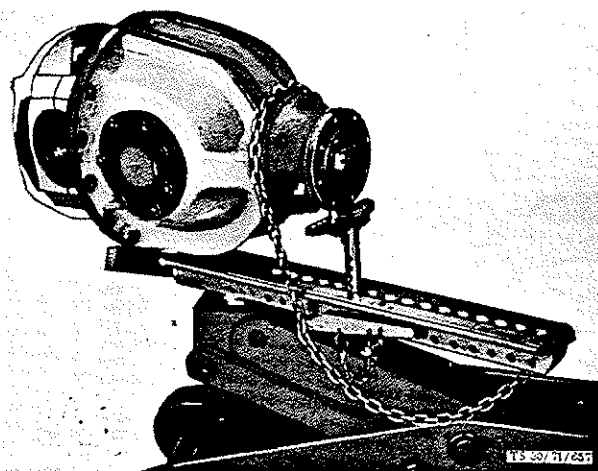


HINTERACHSGETRIEBE AUS-EINBAUEN

Das Hinterachsgetriebe kann, ohne die Hinterachsbrücke ausbauen zu müssen, herausgenommen werden.

1. Getriebeöl aus der Hinterachse ablassen.
2. Gelenkwellenflansch lösen
3. Linke und rechte Hinterachswelle abschrauben und mit 2 Schrauben abdrücken

HINWEIS: Die linke Hinterachswelle nur ca. 150mm herausziehen um das Hineinfallen der Schaltmuffe zu verhindern. (Nebstehendes Bild zeigt Radnabe vom Typ 790).



4. Befestigungsschrauben lösen und Hinterachsgetriebe mittels Aushebevorrichtung (SK 13622A) aus der Hinterachsbrücke heben.
5. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Ausbaureihenfolge. Die Befestigungsfläche des Hinterachsgetriebes ist vor dem Einbau mit Dichtmasse zu bestreichen.

ARBEITEN AM HINTERACHSGETRIEBE

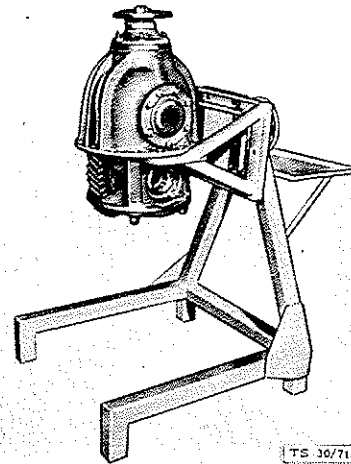
Arbeitsfolge:

- A TRIEBLING AUSBAUEN/INSTANDSETZEN
- B AUSGLEICHGETRIEBE AUSBAUEN/INSTANDSETZEN
- C RITZELWELLE-TELLERRAD AUSBAUEN/INSTANDSETZEN
- D EINSTELLUNG DES HINTERACHSTRIEBES
- E AUSGLEICHGETRIEBE EINBAUEN

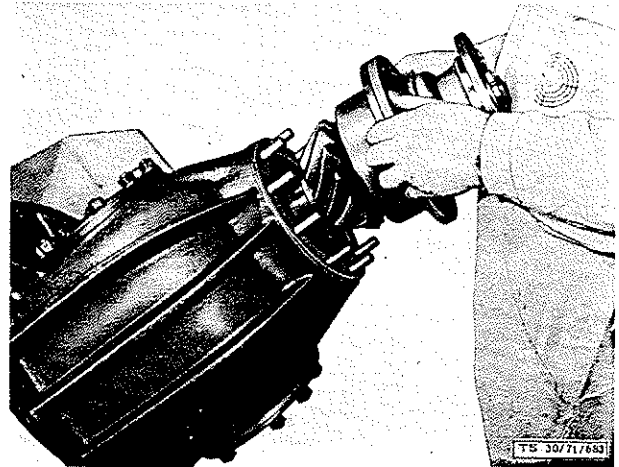
Hinterachsgetriebe in eine geeignete Montagevorrichtung umsetzen.

A. TRIEBLING AUSBAUEN/INSTANDSETZEN

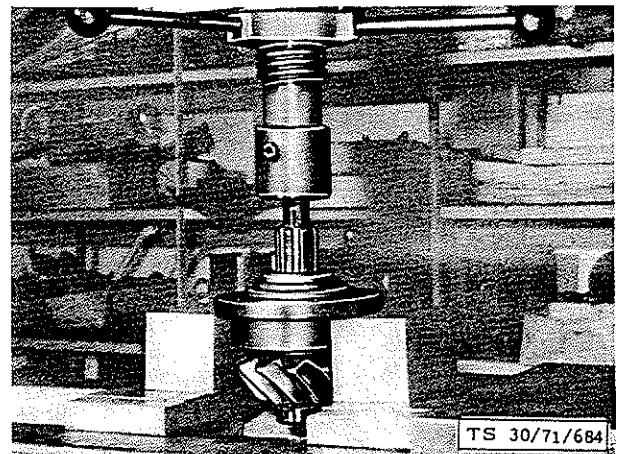
1. Befestigungsmuttern zum Abschlußdeckel abschrauben, Lagerbüchse samt Triebbling durch leichte Prellschläge lösen und aus dem Hinterachsgehäuse ziehen.
2. Kronenmutter zum Antriebsflansch entsichern, abschrauben und Antriebsflansch abziehen.
3. Triebbling auf einer Presse aus der Lagerbüchse drücken, Distanzring und Einstellscheiben abfangen.
4. Inneres Kegelrollenlager des Triebblings mittels Vorrichtung abdrücken.
(Trennvorrichtung (2) KUKKO 17/2 und Abdruckvorrichtung (1) KUKKO 18/2).



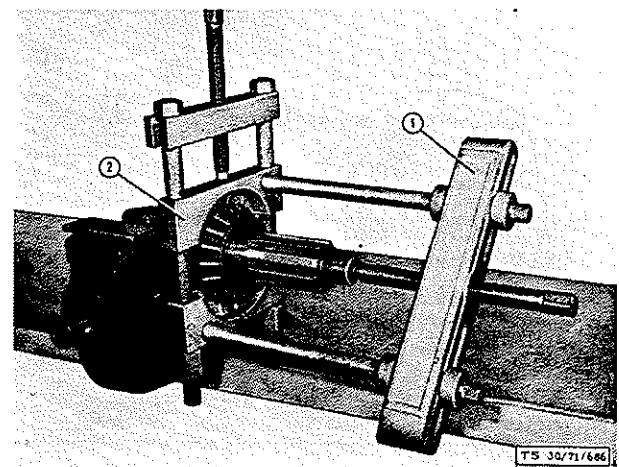
TS 30/71/681



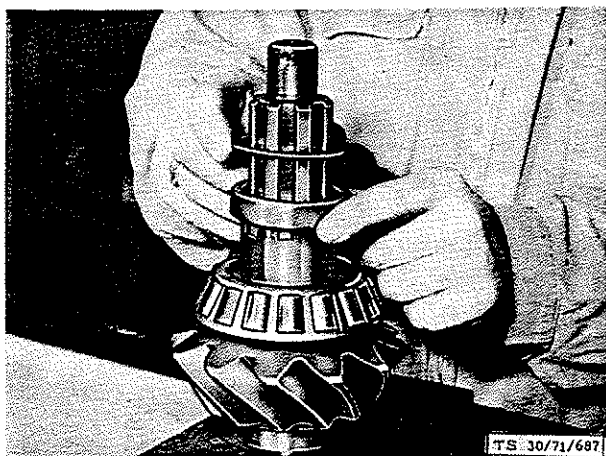
TS 30/71/682



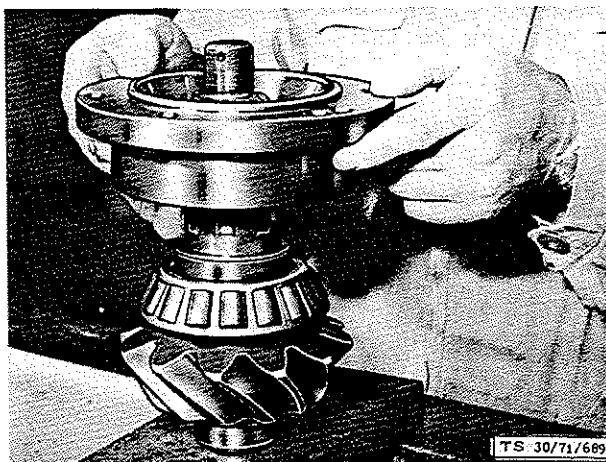
TS 30/71/684



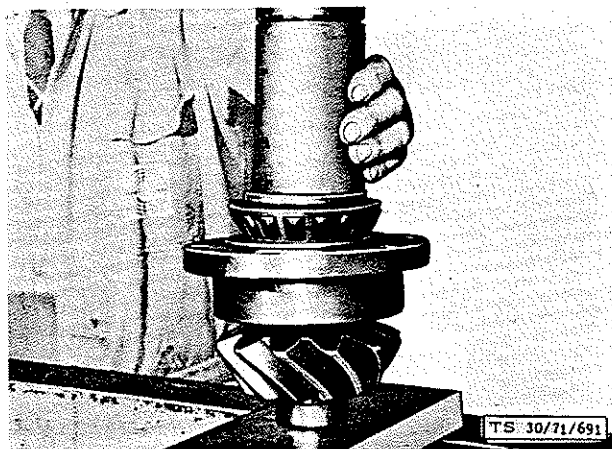
TS 30/71/686



5. Nach der Reinigung bzw. Erneuerung von schadhaften Teilen, Triebbling wieder zusammenstellen.
6. Inneres Kegelrollenlager auf ca. 80°C erwärmen und axial spielfrei auf den Triebbling schieben.
7. Distanzring und vorhandene Einstellscheiben ebenfalls auffädeln.



8. Die mit den Außenringen der Kegelrollenlager versehene Lagerbüchse auf den Triebbling setzen.
(Achtung! Kegelrollenlager und Außenringe nicht vertauschen!)



9. Äußeres Kegelrollenlager auf einer Presse, unter Zuhilfenahme eines passenden Rohres auf den Schaft des Triebblings pressen.
Rollwiderstand der Kegelrollenlager prüfen.

10. Die Vorspannung der Kegelrollenlager wird so eingestellt, daß beim Abrollen der Lager ein Drehmoment von 0,2-0,4 kpm wirksam wird. Werden eingelaufene Lager verwendet, erkenntlich an der am Lagerinnenring eingepprägten Bezeichnung "W1", so ist das Drehmoment 0,1-0,2 kpm.

Die Kraft die dabei aufgewendet werden muß, errechnet sich wie folgt:

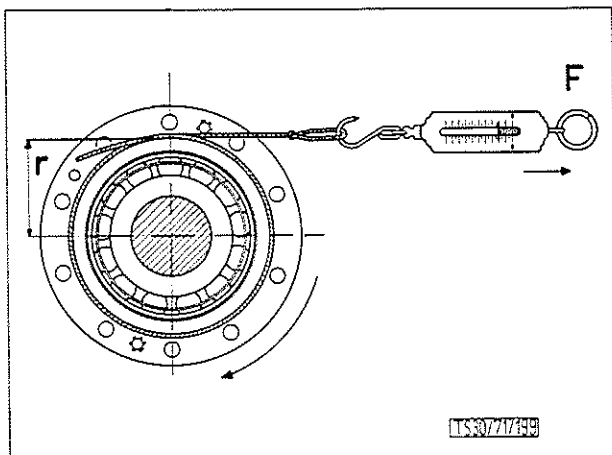
Drehmoment $M(\text{kpm}) = \text{Kraft } F(\text{kp}) \times \text{Radius } r(\text{m})$
d.h. $M = F \times r$

$F = \frac{M}{r}$ $M = 0,2-0,4$ (bzw. bei "W1" $0,1-0,2$ kpm)
 $r = 0,076$ (Lagerbüchsen $\varnothing = 0,152 \text{ m}$)

$F = \frac{0,2}{0,076} = 2,6 \text{ kp}$ bzw. $\frac{0,4}{0,076} = 5,3 \text{ kp}$

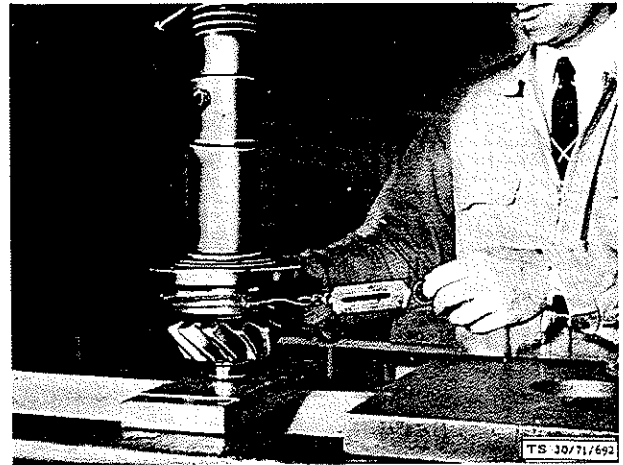
bei "W1" Lagern:

$F = \frac{0,1}{0,076} = 1,3 \text{ kp}$ bzw. $\frac{0,2}{0,076} = 2,6 \text{ kp}$



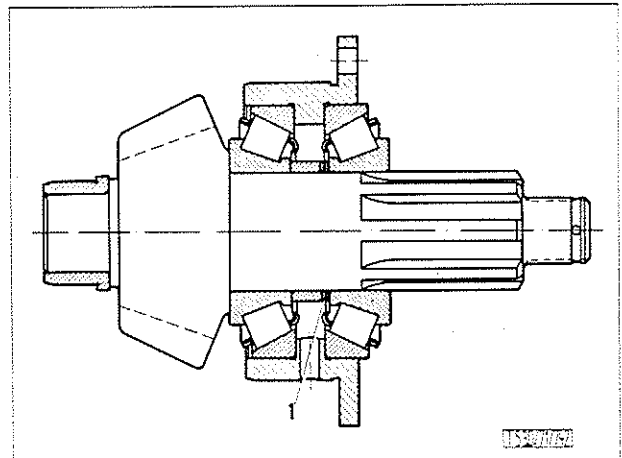
Der im oberen Toleranzfeld liegende Wert soll für neue, der im unteren für bereits verwendete Lager eingehalten werden.

- a. Die Kegelrollenlagerinnenringe mit einem passenden Rohr auf einer Presse zusammendrücken.
- b. Einige Windungen Schnur über die Lagerbüchse legen und unter gleichmäßigem Zug die beim Abrollen erforderliche Kraft (F) an der Zugfederwaage ablesen.

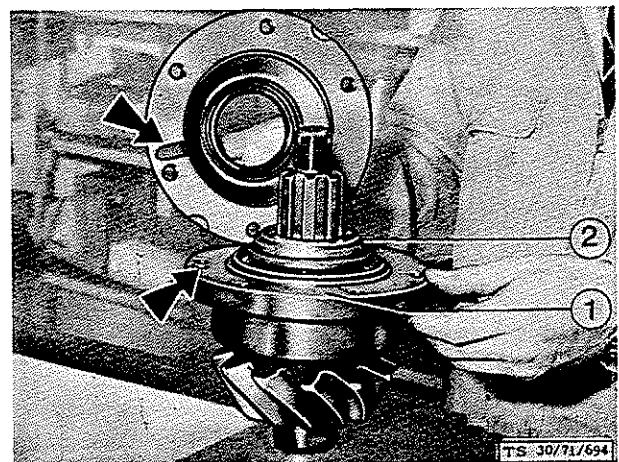


Die aufzuwendende Kraft muß 2, 6-5, 3 kp bzw. bei mit "W1" gekennzeichneten Lagern 1, 3-2, 6 kp betragen. Eine Korrektur kann durch Austausch von Einstellscheiben (1) zwischen den Kegelrollenlagern erfolgen.

Einstellscheiben in der Stärke von 0, 1; 0, 15; 0, 4 und 1 mm sind lieferbar.

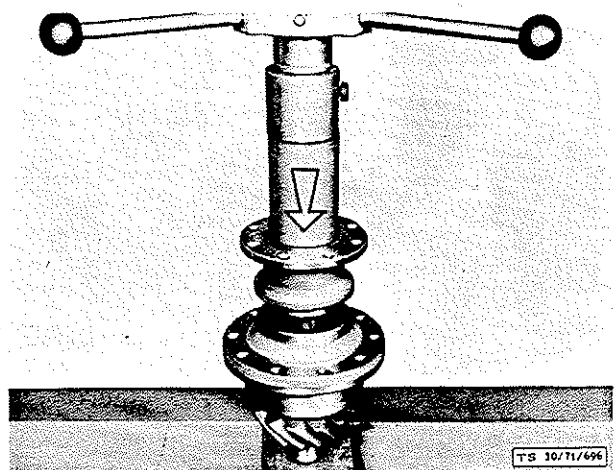


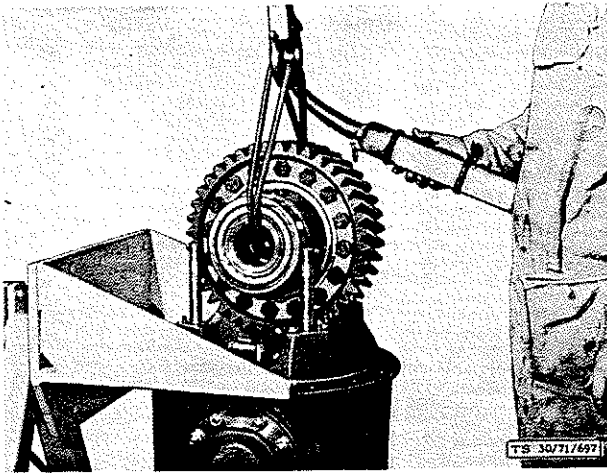
11. Zwischenring (2) mit Abschrägung nach oben auf den Schaft des Triebblings schieben.
Dichtung (1) entsprechend ihrer Ölbohrung auf die Lagerbüchse legen.
12. Abschlußdeckel so montieren, daß seine Ölnut sich mit der Ölbohrung der Lagerbüchse deckt.



13. Antriebsflansch aufpressen, Kronenmutter befestigen und versplint.

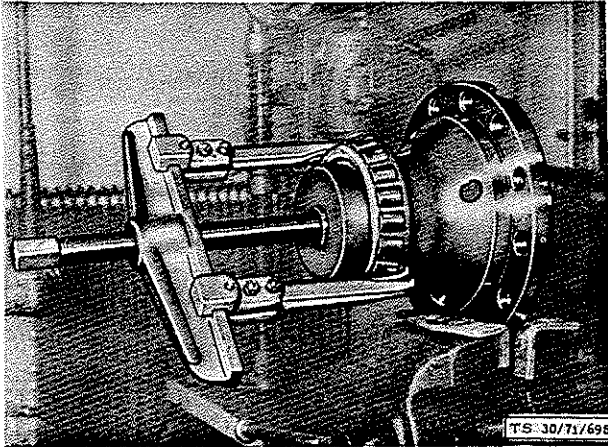
Der Einbau des Triebblings wird an späterer Stelle beschrieben.



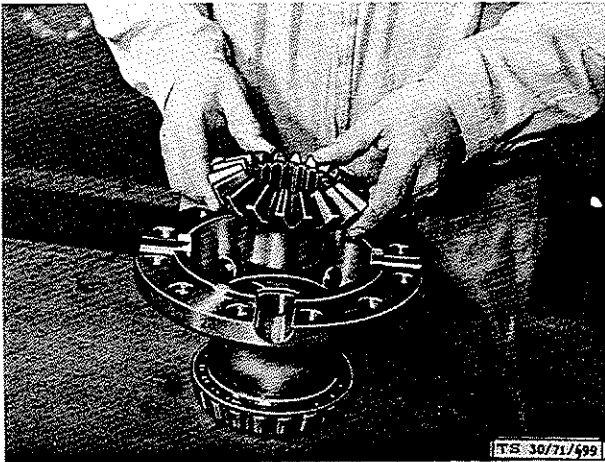


B. AUSGLEICHGETRIEBE AUSBAUEN/INSTANDSETZEN

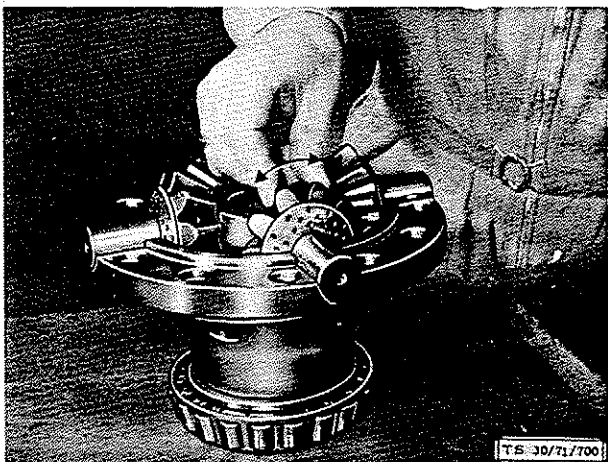
1. Kronenmutter der Lagerbrücke entsichern und abschrauben.
2. Lagerbrücke abnehmen und Ausgleichgetriebe samt Stirnrad aus dem Hinterachsgehäuse heben.



3. Ausgleichgetriebe vollständig zerlegen. Ausgleichkegelräder mit der dazugehörigen Zwischenscheibe abstellen.
 - a. Falls erforderlich die Kegelrollenlager von den Ausgleichgehäusehälften abziehen. (KUKKO 20/30).

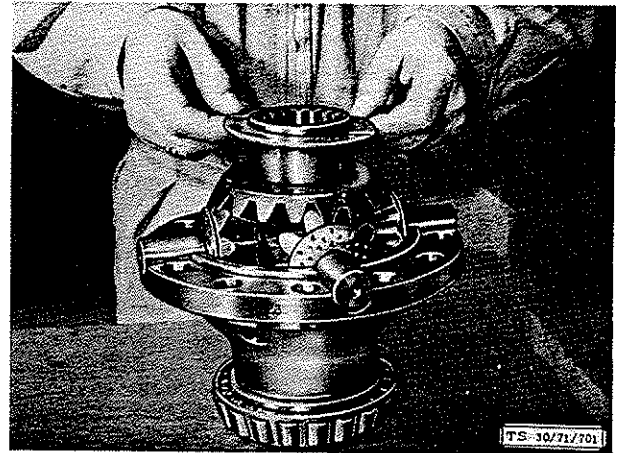


4. Ausgleichgetriebe zusammenstellen.
 - a. Vor dem Einbau sind alle Teile zu reinigen und einzuölen.
Zwischenscheibe und großes Ausgleichkegelrad in die Gehäusehälfte einsetzen.

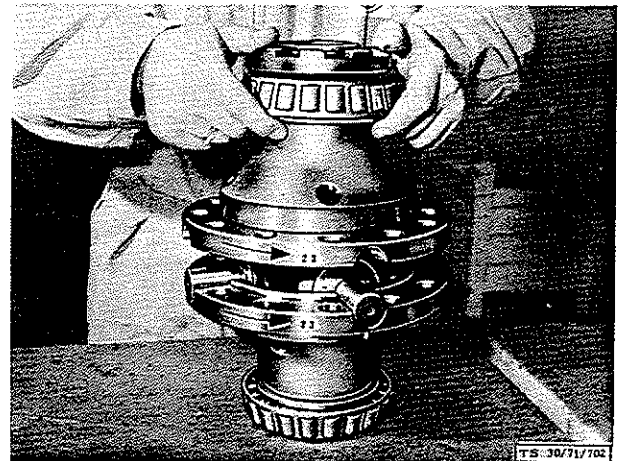


- b. Ausgleichstern mit kleinen Kegelrädern und Zwischenblechen bestücken und ebenfalls in die Gehäusehälfte einsetzen.
- c. Die kleinen Kegelräder einzeln gegen das Gehäuse drücken und das Zahnflankenspiel zum großen Kegelrad überprüfen.
- d. In die andere Gehäusehälfte ebenfalls das große Ausgleichkegelrad mit Zwischenscheibe einbauen, den Ausgleichstern mit den kleinen Kegelrädern einsetzen und auch hier das Flankenspiel überprüfen. Das Spiel soll 0,18-0,22 mm nicht überschreiten und kann durch Austausch der Zwischenscheiben an den großen Ausgleichkegelrädern korrigiert werden.
(Scheibenstärken 3, 6-3, 8-4, 0 mm lieferbar!)

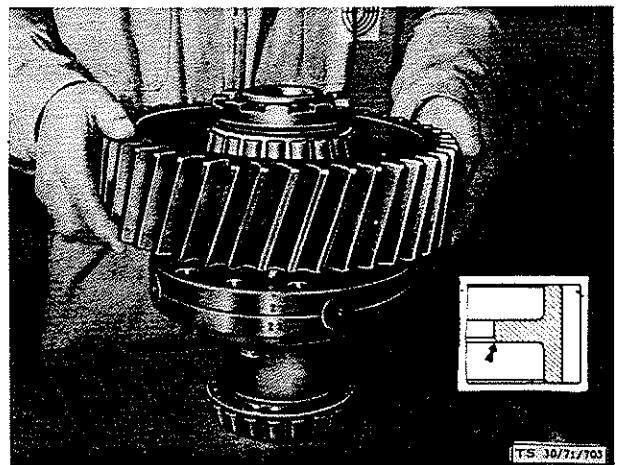
- e. Das große Ausgleichkegelrad mit Zwischenscheibe auf die kleinen Kegelräder des Ausgleichsternes setzen.



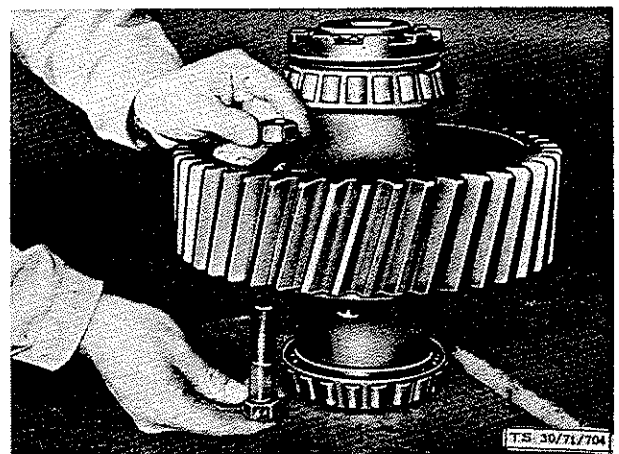
- f. Da beide Ausgleichgehäusehälften gemeinsam bearbeitet sind, müssen sie beim Zusammenbau wieder in ihre ursprüngliche Lage kommen. Dies ist gewährleistet, wenn beide Markierungen (Nummern) der Gehäuse beisammenliegen.

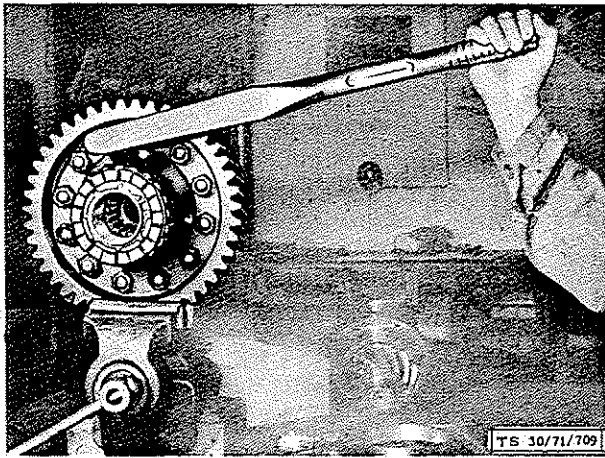


- g. Stirnrad, mit der Fasette des Befestigungsbundes zur Ausgleichgehäusehälfte, aufsetzen.

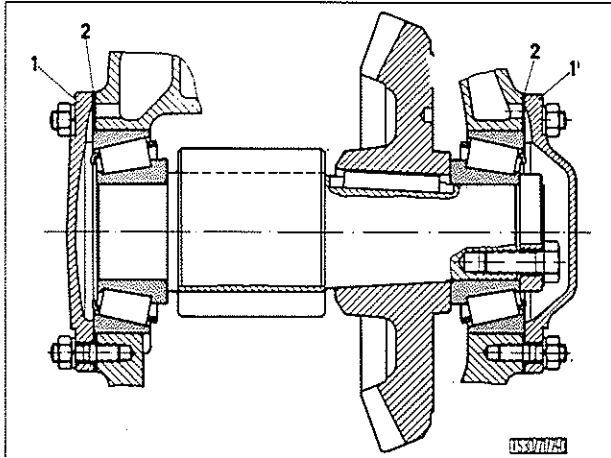


- h. Schrauben entsprechend dem nebenstehenden Bild einführen und mit den Muttern befestigen (Achtung! Muttern müssen auf der Seite der Ausgleichsperre liegen!).





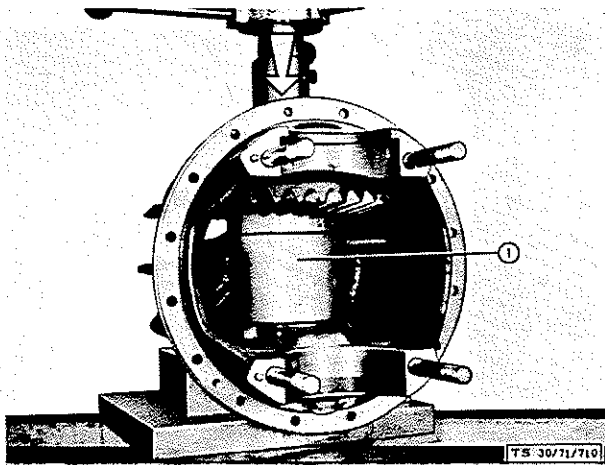
- i. Sämtliche Muttern mit einem Drehmoment von 55 kpm festziehen.
- j. Mit einer Achswelle, die mit ihrem Evolventenprofil in ein großes Ausgleichkegelrad eingeführt wird, das Zahnflankenspiel der Kegelräder überprüfen. Das Ausgleichgetriebe muß sich, ohne zu ecken durchdrehen lassen. Falls erforderlich, sind die Zwischenscheiben der großen Ausgleichkegelräder auszutauschen.



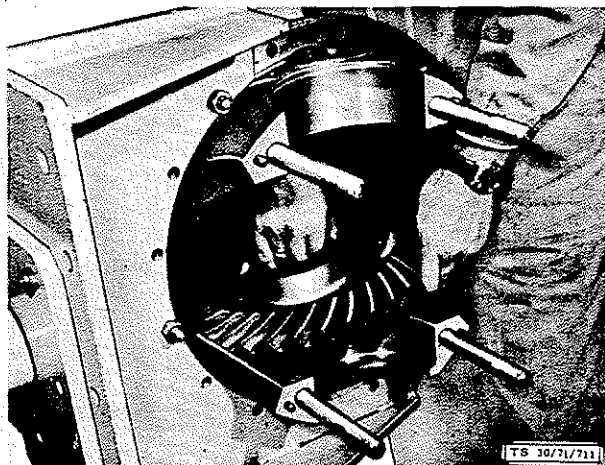
C. RITZELWELLE-TELLERRAD AUSBAUEN/EINBAUEN

1. Ritzelwelle-Tellerrad ausbauen.

- a. Hinterachsgehäuse der Montagevorrichtung entnehmen.
- b. Abschlußdeckel (1) rechts und links der Ritzelwelle demontieren und Einstellscheiben (2) an dem betreffenden Deckel festbinden.
- c. Schrauben zur Ritzelwelle entsichern und abschrauben.



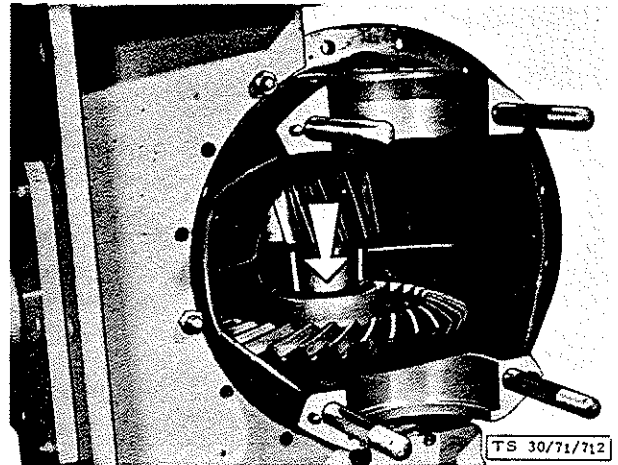
- d. Hinterachsgehäuse mit entsprechender Unterlage unter eine Presse stellen, Abstützvorrichtung (1) (SK 16363A) einsetzen und Ritzelwelle auspressen. Teile entnehmen.
- e. Beschädigte Teile erneuern.



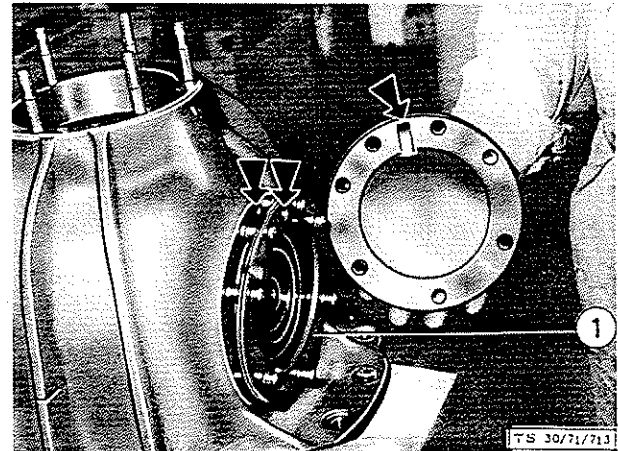
2. Ritzelwelle-Tellerrad einbauen.

- a. Tellerrad in das Hinterachsgehäuse einlegen.

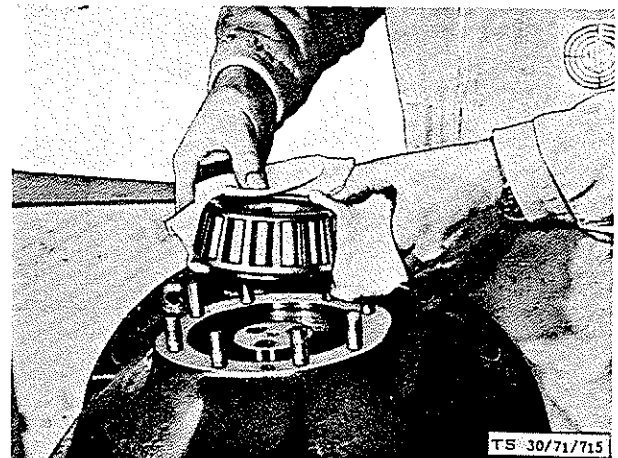
- b. Die mit Kegelrollenlager und Paßfedern versehene Ritzelwelle in das Hinterachsgehäuse und Tellerrad einführen.



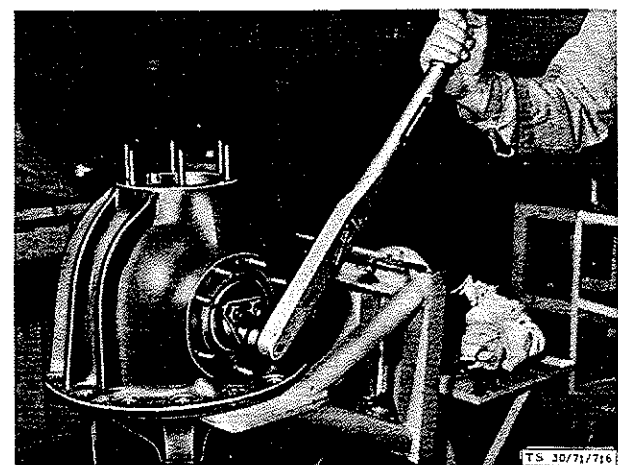
- c. Lageraußenring in das Hinterachsgehäuse ein-
treiben, vorhandene Einstellscheiben (1) ent-
sprechend der Ölbohrungen aufchieben.
(Diese Einstellscheiben werden später bei der
Bestimmung der Lagervorspannung der Ritzel-
welle sowie des Zahnflankenspieles Tellerrad-
Triebbling noch einmal genannt).
- d. Abschlußdeckel so montieren, daß sich seine
Ölnut mit der Ölbohrung des Gehäuses deckt.

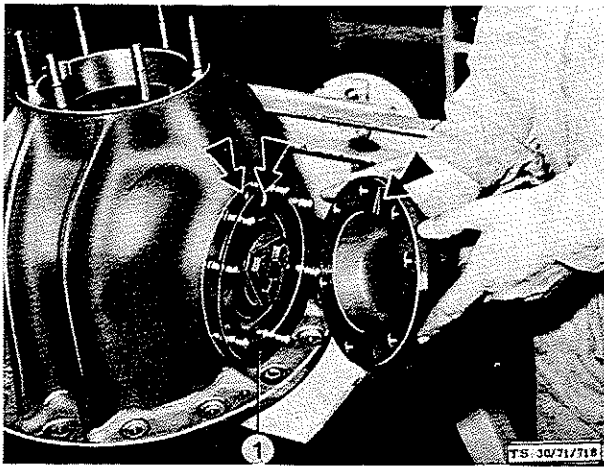


- e. Hinterachsgehäuse umdrehen und das auf ca.
 80°C erwärmte Kegelrollenlager axial spiel-
frei auf die Ritzelwelle schieben.
- f. Lageraußenring in das Gehäuse einsetzen.

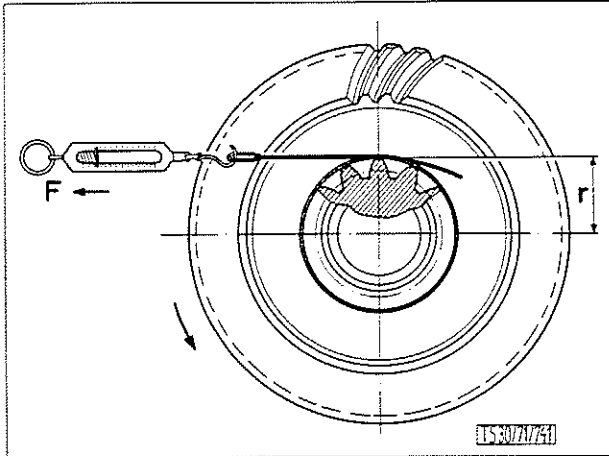


- g. Scheibe, Sicherungsblech und Befestigungs-
schrauben montieren und letztere mit einem
Drehmoment von 19 kpm festziehen.
Die Ritzelwelle ist dazu mit einem Hartholz-
keil zu blockieren.
- h. Schrauben durch Umbiegen der Enden des
Sicherungsbleches gegen Verdrehung sichern.



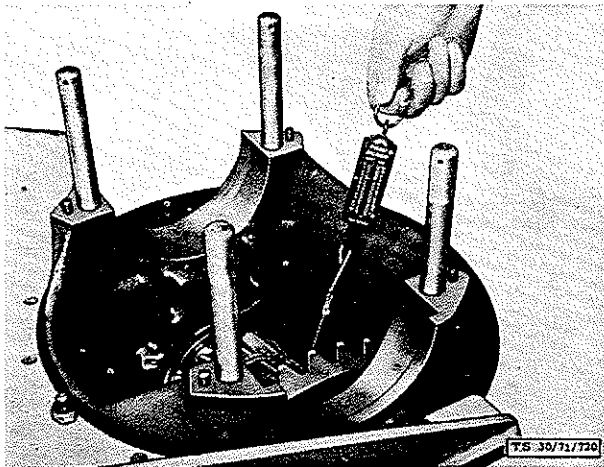


- i. Die vorhandenen Einstellscheiben (1) entsprechend ihrer Ölbohrungen auf die Stiftschrauben schieben. Den Abschlußdeckel so aufsetzen, daß seine Ölmut sich mit der Ölbohrung der Einstellscheiben und des Gehäuses deckt.
(Diese Einstellscheiben werden später bei der Bestimmung der Lagervorspannung der Ritzelwelle sowie des Zahnflankenspieles Tellerrad-Triebbling noch einmal genannt).

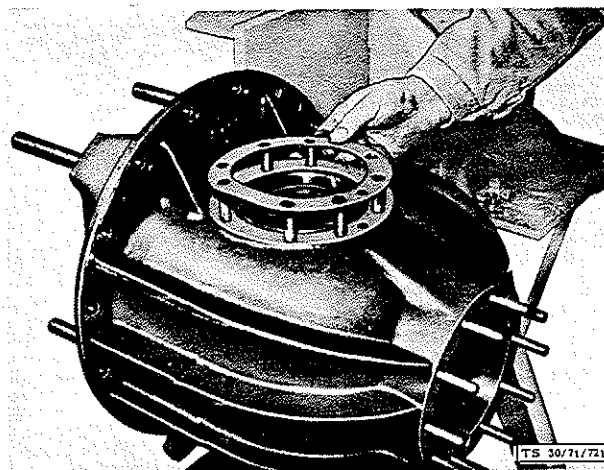


3. Vorspannung der Kegelrollenlager prüfen.

HINWEIS: Da die verschiedenen Hinterachsübersetzungen durch die Zähnezah der Ritzelwelle und des Stirnrades bestimmt werden und der Halbmesser der Ritzelwelle zur Bestimmung der Kegelrollenlagervorspannung herangezogen wird, wurde für den Durchmesser der Ritzelwelle bei der Errechnung des Kraftaufwandes beim Abrollen der Lager, ein Mittelwert verwendet. Die Abweichung bleibt in vernachlässigbarer Grenze. (Ritzelwellen $\varnothing = 105 \text{ mm}$).



- Kegelrollenlager durch leichte Prellschläge zum Setzen bringen.
- Einige Windungen Schnur über die Zähne der Ritzelwelle legen und unter gleichmäßigem Zug die beim Abrollen der Lager erforderliche Kraft (F) an der Zugfederwaage ablesen. Die Lagervorspannung muß 0,4-0,6 kpm betragen. Bei mit "W1" im Lagerinnenring gekennzeichneten Lagern ist die Vorspannung 0,1-0,2 kpm. Die aufzuwendende Kraft (F) muß daher 7,7 - 11,5 kp, bei "W1"-Lagern 1,9-3,8 kp betragen.



Eine Korrektur kann durch Austausch der Einstellscheiben an einem der beiden Abschlußdeckeln erfolgen.

(Einstellscheiben sind in Stärken von 0,1-0,15-0,4 und 1 mm lieferbar!).

D. EINSTELLUNG DES HINTERACHSTRIEBES

1. Allgemeines:

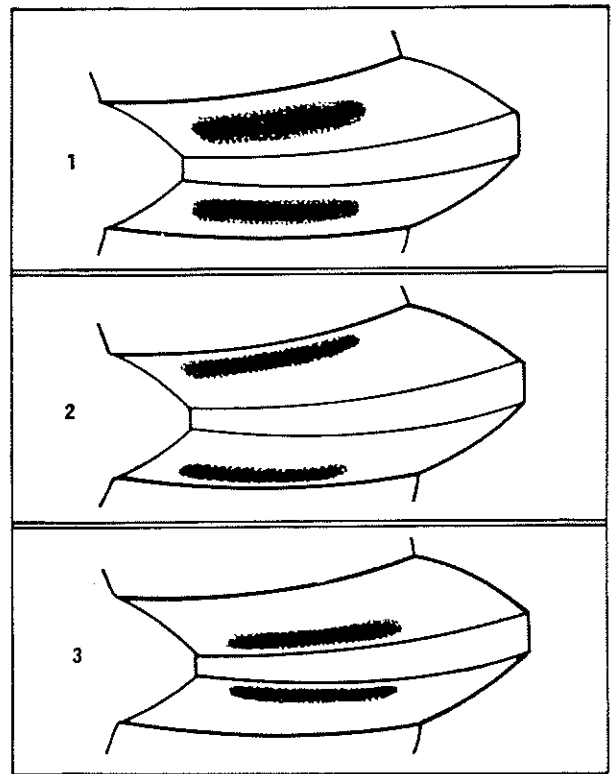
Laufruhe und Lebensdauer des Kegelradpaares hängt weitergehend von der Eingrifftiefe des Kegelritzels sowie vom Zahn-Flankenspiel ab. Bei richtig eingestellter Eingrifftiefe des Kegelritzels muß das Tragbild auf dem mittleren Teil der Zahnflanke liegen. Ein unrichtig eingestellter Kegeltrieb verändert die Lage des Tragbildes, woraus man den Einstellfehler feststellen kann. Um das Tragbild besser sichtbar zu machen, bestreicht man die Zähne des Tellerrades ganz dünn mit einer Mischung von Bleiweiß und Benzin. Das ideale Zahntragbild am Tellerrad liegt, wenn nicht unter Last, etwa auf der unteren Zahnhälfte und ist auf ca. 50% der Zahnhälfte beschränkt. Bei schwerer Belastung verschiebt sich das Zahntragbild gegen das äußere Ende der Zahnflanke. Dieses ideale Tragbild ist nur selten zu erreichen. In der Fabrik wird jedes Kegelräderpaar zusammengeläpft und das Tragbild für die günstigste Laufruhe auf einer Skizze, die mit dem Räderpaar mitgeliefert wird, eingetragen. Das Einstellen des Kegelritzels erfolgt an Hand der Einbaumaße. Diese Methode gibt die Gewähr, daß der Hinterachsttrieb so eingestellt ist, wie im Werk für den ruhigsten Lauf ermittelt worden ist.

2. ERMITTLUNG DER EINGRIFFTIEFE

Bei einem notwendigen Ersatz von Kegelritzel oder Tellerrad, sind immer beide Teile gemeinsam auszutauschen. Es darf niemals ein gebrauchtes Tellerrad mit einem neuen Kegelritzel oder umgekehrt in Eingriff gebracht werden. Darüber hinaus werden im Werk die beiden Teile zusammengeläpft und nummeriert (2). Bei jeder Erneuerung des Kegeltriebes (und auch bei Austausch der Kegelrollenlager) muß die Eingriffstiefe des Kegelritzels neu ermittelt und durch Abstimmen der Einstellscheiben eingestellt werden. Diese Einstellung geschieht an Hand der Einbaumaße, da nur diese Methode eine einwandfreie Einstellung gewährt. Die Maße, welche die gegenseitige Lage von Ritzel und Tellerrad bestimmen, sind im Bild dargestellt. (Seite 18).

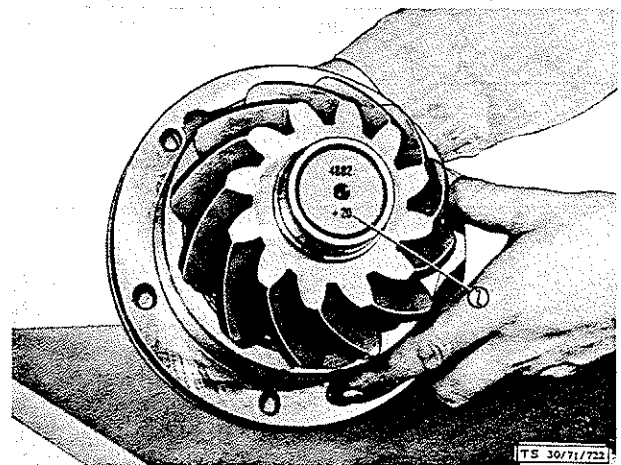
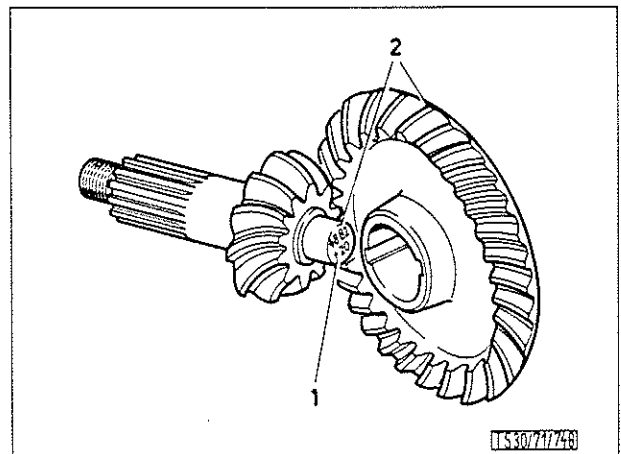
3. ERLÄUTERUNG ZU DEN MASSEN

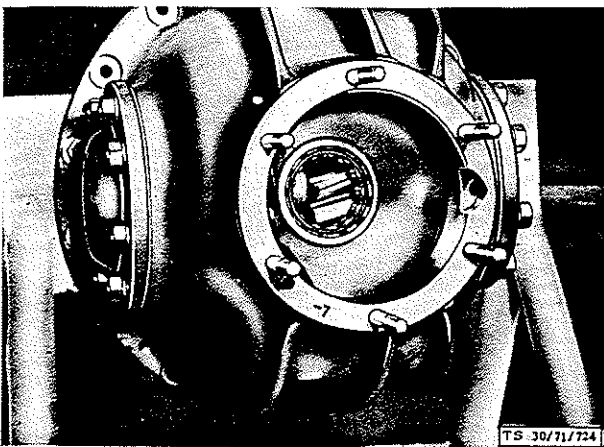
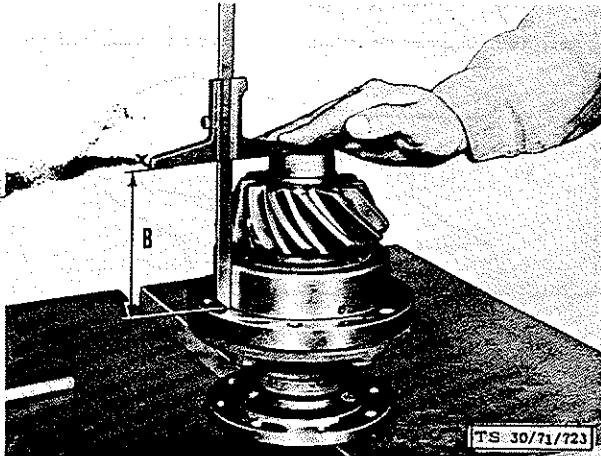
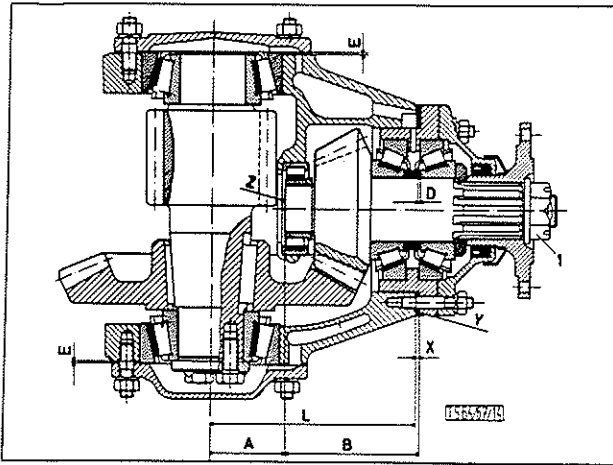
A = die toleranzbedingte Abweichung (1) vom Grundmaß A (siehe Tabelle) wird im Werk auf die Stirnfläche des Triebblings eingezeichnet (Z) und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung. Es befinden sich also dort zwei Eintragungen. Die eine ist die Paarungsnummer (2) mit dem Tellerrad, die andere die Abweichung (1) vom Grundmaß.



TS 57/64/247

- 1 Richtig eingestellt (ohne Belastung)
- 2 Falsch eingestellt. Ritzel zu weit im Eingriff
- 3 Falsch eingestellt. Ritzel zu wenig im Eingriff





Grundmaß A(mm)	Grundmaß B(mm)	Grundmaß L(mm)
63,5	114	175

B = Dieser Abstand wird nach dem Zusammenbau des Trieb-
lings und der Einstellung der richtigen Kegelrollen-
lagervorspannung gemessen.

L = Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß
(siehe Tabelle) ist in die Auflagefläche für die
Lagerbüchse (y) ausgeschlagen und zwar in hundert-
stel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend
der Abweichrichtung.

Beispiel:

- Das Grundmaß "A" wird aus der Tabelle abgelesen
und beträgt 63,5 mm. Die toleranzbedingte Ab-
weichung "z" vom Grundmaß "A" wird am Trieb-
ling abgelesen und beträgt z.B. +20 (in 1/100 mm =
0,2 mm). Aus diesen beiden Angaben ergibt sich
der reelle Wert von "A"
 $A = 63,5 + 0,2 = 63,7 \text{ mm}$
- Nach dem Einbau des Triebblings in seine Lager-
büchse und Einstellen der richtigen Vorspannung,
muß der Abstand "B" mittels eines Tiefenmaßes
gemessen werden, z.B. 114,5 mm
- Das Grundmaß von "L" beträgt 175 mm. Die Toleranz
vom Grundmaß "L" wird von der Auflage der Lager-
büchse (y) abgelesen und beträgt z.B. -7 (in 1/100
mm = 0,07 mm). Aus diesen Angaben ergibt sich
der wirkliche Wert von "L".
 $L = 175 - 0,07 = 174,93 \text{ mm}$

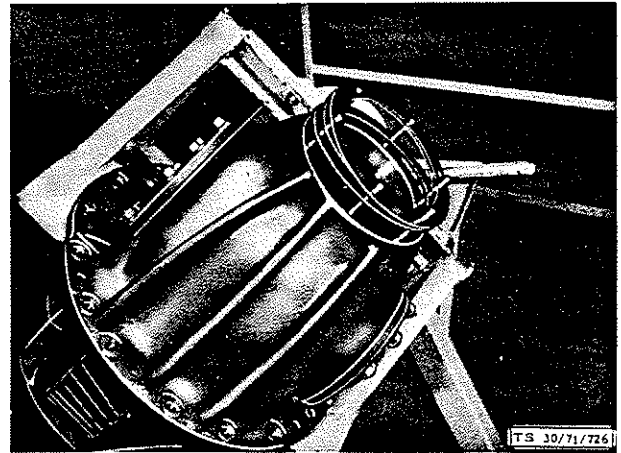
Nachdem der reelle Wert von A, B und L ermittelt
ist, kann anhand folgender Rechnung die Stärke der
Einstellscheiben gefunden werden.

$$X = A+B-L = 63,7+114,5-174,93 = 3,27 \text{ mm} \sim 3,25 \text{ mm}$$

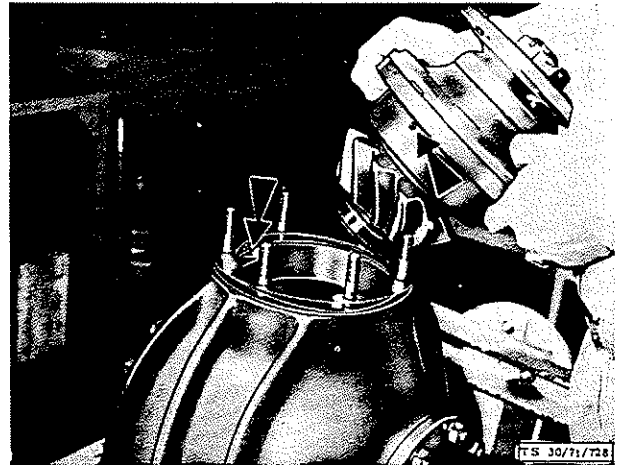
Bei der Zusammenstellung des Einstellscheibensatzes verwendet man immer die stärksten Scheiben (Lieferbar 0,1-0,15-0,4-1,0 mm)

z. B. 3 Einstellscheiben von 1,0 mm = 3,0 mm
 1 Einstellscheibe von 0,1 mm = 0,1 mm
 1 Einstellscheibe von 0,15 mm = 0,15 mm
 gesamte Stärke = 3,25 mm

4. Ermittelte Einstellscheiben entsprechend ihrer Ölbohrung auf die Auflagefläche der Triebblingslagerbüchse schieben.

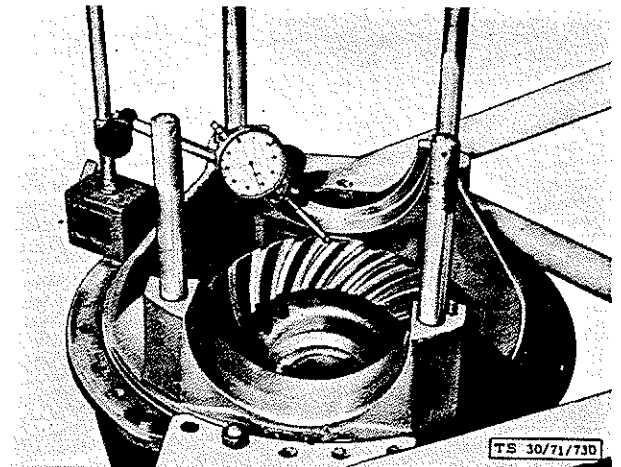


5. Montierten Triebbling samt Lagerbüchse so in das Gehäuse einsetzen, daß seine Ölbohrung sich mit der Ölnut im Gehäuse deckt.



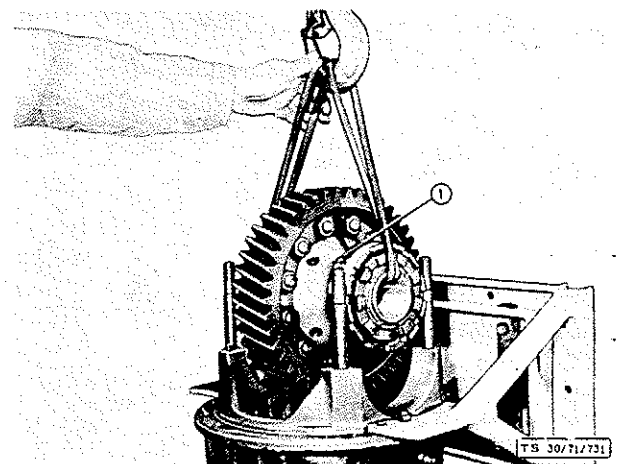
6. Zahnflankenspiel von Tellerrad und Triebbling einstellen.
- a. Zahnflankenspiel mittels Meßuhr an mehreren Stellen des Tellerrades prüfen. Das vorgeschriebene Spiel beträgt 0,2-0,3 mm.

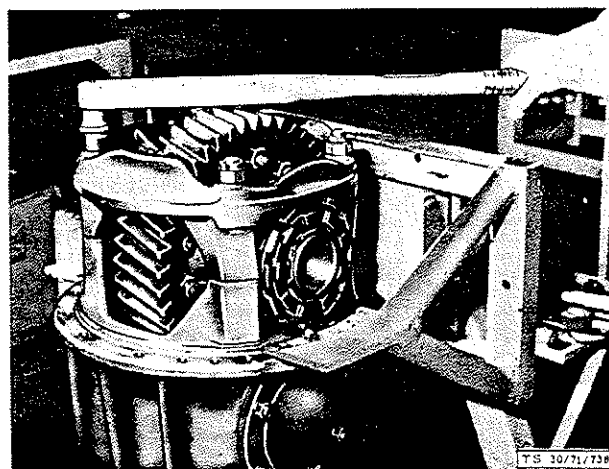
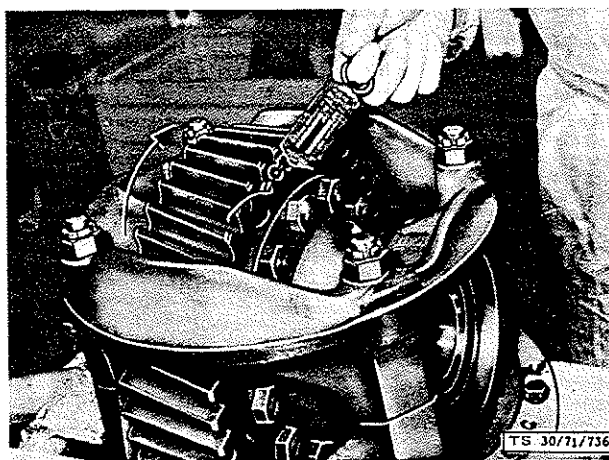
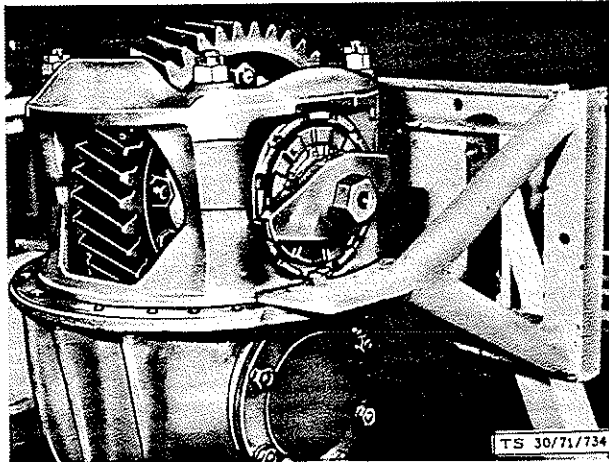
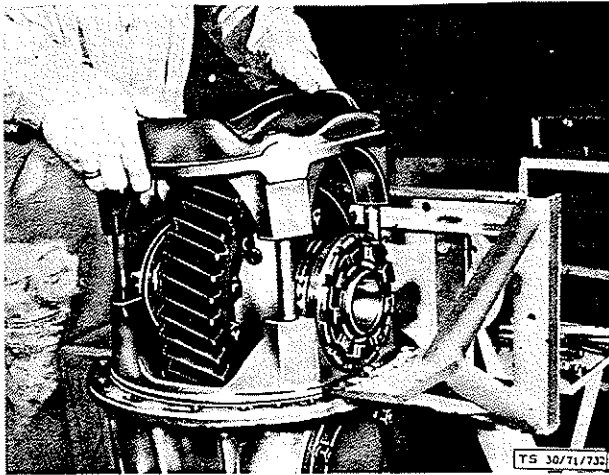
Liegt das Zahnflankenspiel nicht in diesem Bereich, so sind die beiden Abschlußdeckel zur Ritzelwelle abzunehmen und entsprechend der Abweichrichtung Einstellscheiben gegeneinander auszutauschen. (Axiale Verschiebung der Ritzelwelle). Es dürfen jedoch keine entfernt oder dazugegeben werden, da dies die Lagervorspannung der Ritzelwelle wieder verändern würde.



E. AUSGLEICHGETRIEBE EINBAUEN

1. Ausgleichgetriebe samt Stirnrad in das Hinterachsgehäuse einsetzen. Beim Aufsetzen den Gewinding (1) drehen, damit er richtig in die Gewindegänge des Gehäuses eingreift.





2. Lagerbrücke aufsetzen und Kronenmuttern leicht festziehen.
3. Triebbling ausbauen und die Abschlußdeckel der Ritzelwelle lockern um die nun folgende Einstellung der Lagervorspannung nicht zu verfälschen:

4. Gewinding, zur Einstellung der Lagervorspannung des Ausgleichgetriebes, mittels Nutmutternschlüssel SK13603C eindrehen, bis ein Rollwiderstand von 1,0-1,2 kpm, bei mit "W1" markierten Lagern 0,3-0,4 kpm erreicht ist.

HINWEIS: Da die verschiedenen Hinterachsübersetzungen auch durch die Zähnezahzahl der Ritzelwelle und des Stirnrades bestimmt werden und der Halbmesser des Stirnrades (Fußkreis) zur Bestimmung der Kegelrollenlagervorspannung herangezogen wird, wurde für den Fußkreisdurchmesser des Stirnrades, bei Errechnung des Kraftaufwandes beim Abrollen der Lager, ein Mittelwert verwendet. Die Abweichung bleibt in vernachlässigbarer Grenze (Stirnrad Fußkreis $\varnothing = 270$ mm). Die mit einer Federwaage am Fußkreis des Stirnrades gemessene Kraft beim Durchdrehen des Ausgleichgetriebes muß 7,4-8,8 kp bzw. bei "W1" Lagern 2,2-2,9 kp betragen.

5. Kronenmuttern (1) mit einem Anzugsmoment von 30,5 kpm festziehen und versplinten.
6. Gewinding mit dem Sicherungswinkel gegen Verdrehung sichern.
7. Beide Abschlußdeckel der Ritzelwellenlagerung wieder befestigen, Triebbling samt Lagerbüchse einbauen und Muttern festziehen.

EINSTELLDATEN FÜR HINTERACHSGETRIEBE

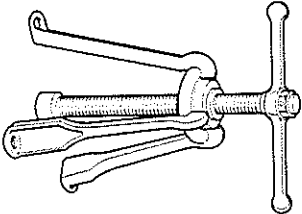
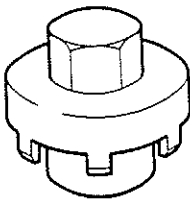
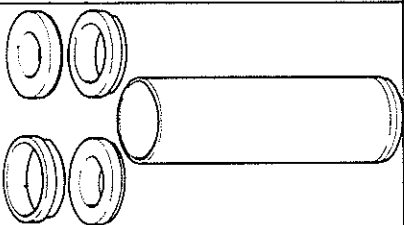
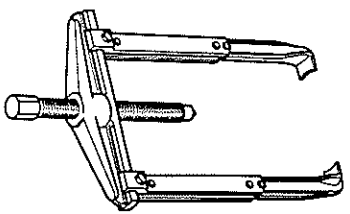
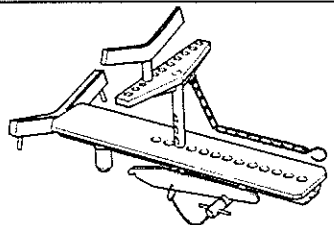
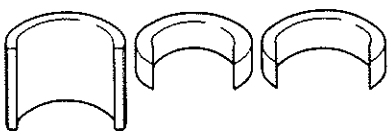
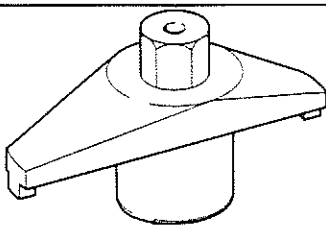
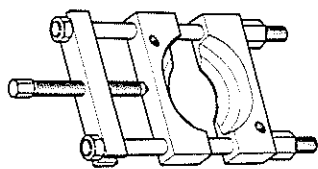
Benennung	Maßangabe	Meßgerät	Anmerkung
Anzugsdrehmoment der Schrauben zur Ritzelwelle	19 kpm	Drehmomentschlüssel	
Anzugsmoment der Muttern zum Ausgleichgehäuse	55 kpm	Drehmomentschlüssel	
Anzugsdrehmoment der Muttern zur Lagerbrücke	30,5 kpm	Drehmomentschlüssel	
Anzugsdrehmoment der Mutter zum Antriebsflansch	15 kpm	Drehmomentschlüssel	
Kegelrollenlagervorspannung des Triebblings	0,2 - 0,4 kpm ^{x)} 0,1 - 0,2 kpm ^{x)}	Schnur und Zugfederwaage	gemessen am Umfang der Lagerbüchse. Kraftaufwand: 2,6 - 5,3 kp bzw. 1,3 - 2,6 kp ^{x)}
Kegelrollenlagervorspannung der Ritzelwelle	0,4 - 0,6 kpm ^{x)} 0,1 - 0,2 kpm ^{x)}	Zugfederwaage	gemessen am Umfang der Ritzelwelle Kraftaufwand: 7,7-11,5 kp bzw. 1,9-3,8 kp ^{x)}
Kegelrollenlagervorspannung des Ausgleichgehäuses	1,0 - 1,2 kpm ^{x)} 0,3 - 0,4 kpm ^{x)}	Zugfederwaage	gemessen am Fußkreis $\varnothing$ des Stirnrades Kraftaufwand: 7,4-8,8 kp bzw. 2,2-2,9 kp ^{x)}
Zahnflankenspiel der Ausgleichkegelräder	0,18-0,22 mm	von Hand aus oder Meßuhr	an mehreren Stellen der Zahnräder prüfen
Zahnflankenspiel von Tellerrad-Triebbling	0,2 - 0,3 mm	Meßuhr	an mehreren Stellen des Tellerrades prüfen

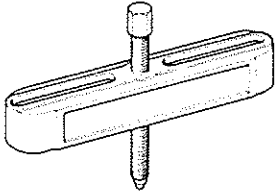
EINSTELLDATEN FÜR DIE HINTERACHSE II

Kegelrollenlagervorspannung der Hinterradnabe	0,3 - 0,5 kpm	von Hand	die Lager sind spielfrei einzustellen. Zwischenring zum Kegelrollenlager noch beweglich
Anzugsdrehmoment der Radbolzenmuttern	42,5 kpm	Drehmomentschlüssel	
Anzugsdrehmoment der Radmuttern	35 - 40 kpm (790) 40 - 45 kpm (890, 1390)	Drehmomentschlüssel	
Anzugsdrehmoment der Muttern zum Achswellenflansch	27,5 kpm (890, 1390) 14 kpm (790)	Drehmomentschlüssel	

x) gefinishte bzw. eingelaufene Kegelrollenlager mit der Bezeichnung "W1" im Innenring.

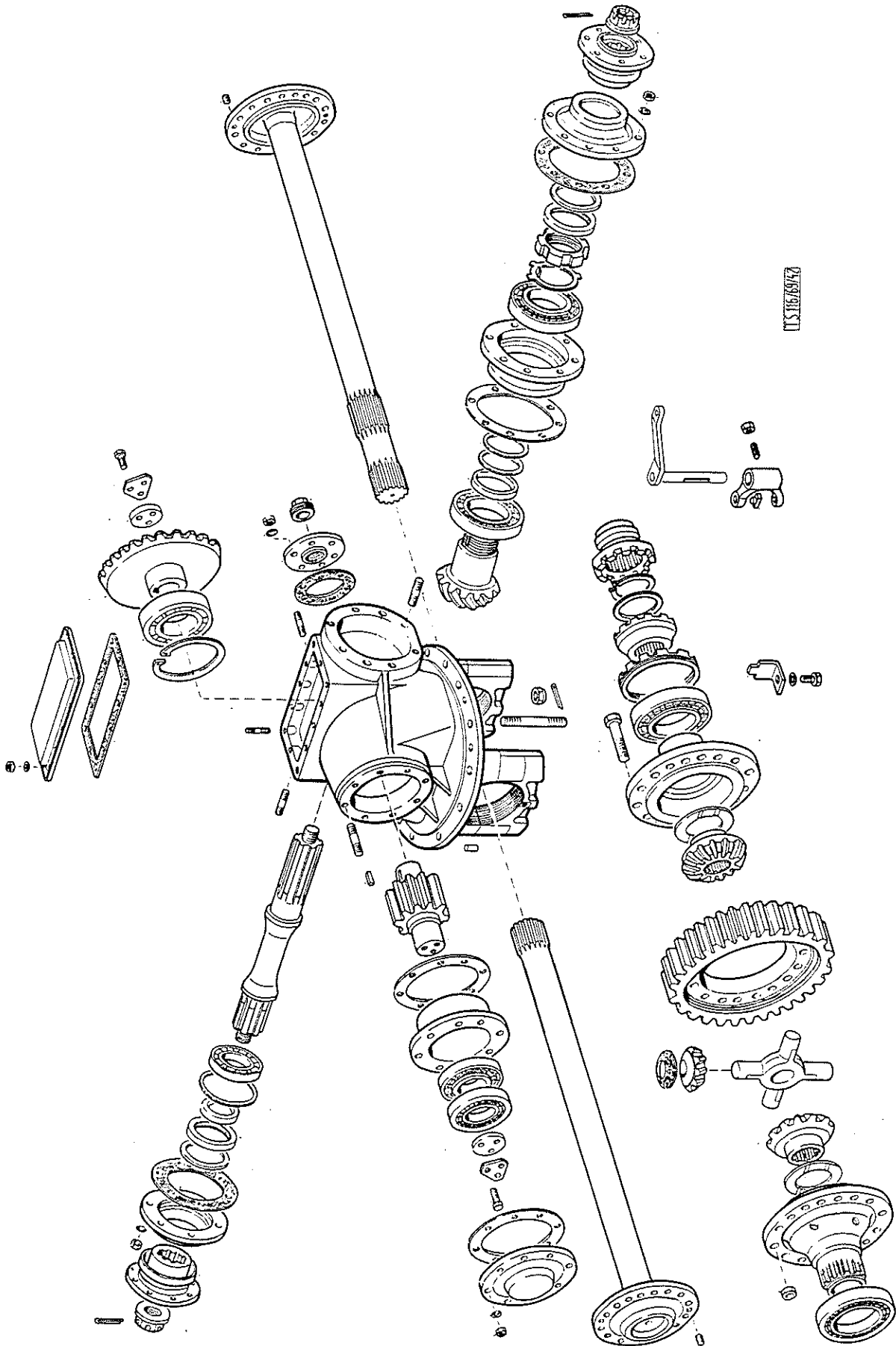
SPEZIALEWERKZEUGE FÜR HINTERACHSE II

Gegenstand	Bestell-Nr.	Benennung	Findet Verwendung bei:
	KUKKO 40/3	<u>Abziehvorrichtung</u> für Radnaben	
	RK 120A	<u>Schlüssel</u> zur Hinterradnabe-Nutmutter	Typ 790, 1190
	SK 17495A		Typ 890, 1390
	RK 110C	<u>Setzer</u> zum Anlaufring	Anlaufring 586 34 0109 Anlaufring 780 34 0220
	KUKKO 20/30	<u>Abziehvorrichtung</u>	Kegelrollenlager
	SK 13622A	<u>Aushebevorrichtung</u> für Hinterachsgetriebe	
	SK 16363B	<u>Vorrichtung zum Lösen</u> des Tellerrades von der Ritzelwelle	
	SK 13603 C	<u>Schlüssel</u> zum Differential-Gewinding	Gewinding 780 32 0040
	KUKKO 17/2	<u>Trennvorrichtung</u>	Kegelrollenlager

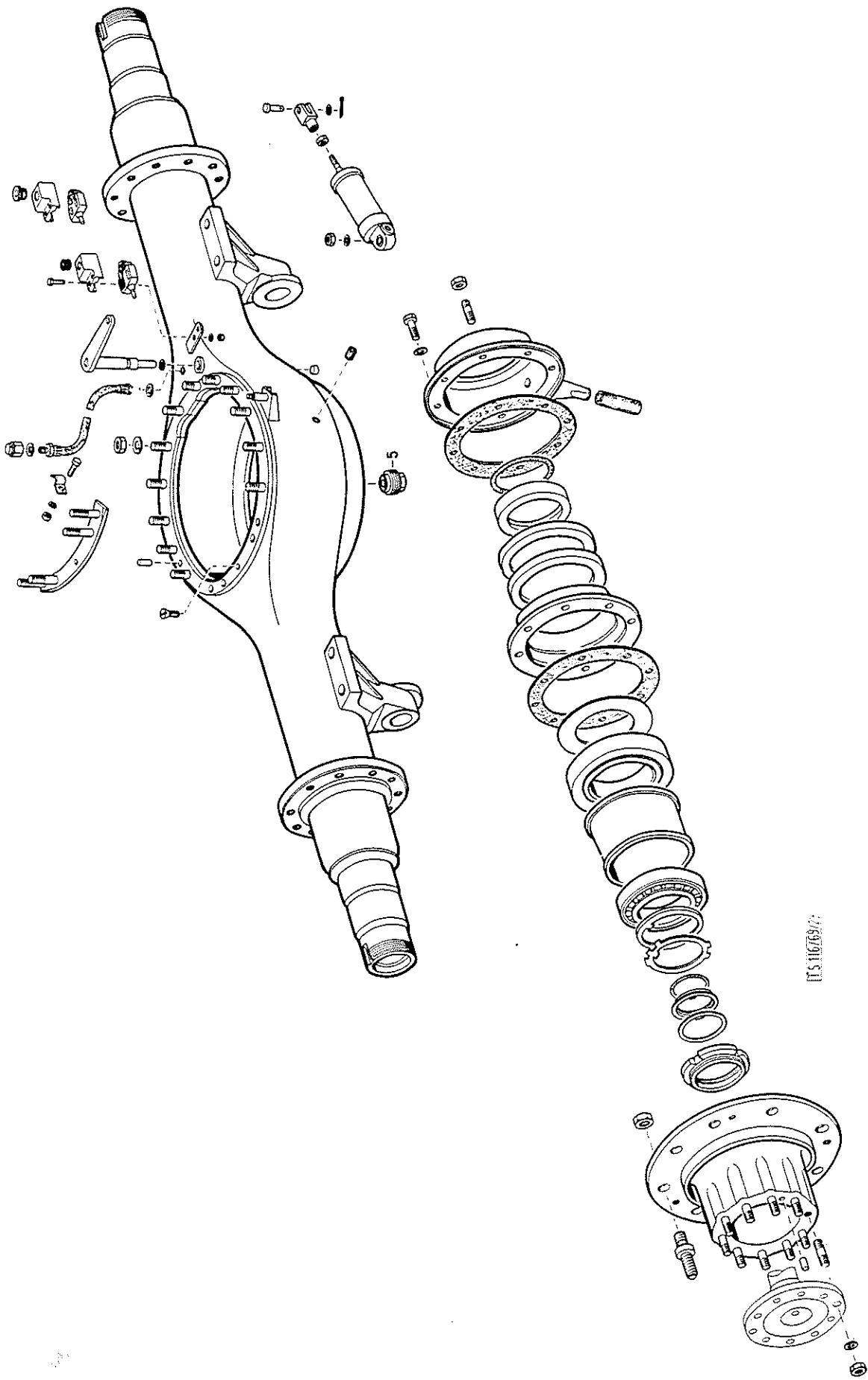
Gegenstand	Bestell-Nr.	Benennung	Findet Verwendung bei:
	KUKKO 18/2	<u>Abdruckvorrichtung</u>	



HINTERACHSE 680 M3



Explosivzeichnung des Hinterachstrisches



Explosivzeichnung der Hinterachsbrücke und Radnabe

HINTERACHSBRÜCKE

AUSBAU

1. Gelenkwellen an den Hinterachsen abschrauben
2. Brems-Druckluft-und Entlüftungsschläuche demontieren
3. Gabelköpfe der Handbremsseilzüge lösen
4. Achsstreben abmontieren
5. Hinteren Rahmenteil anheben und Hinterachse auf den Rädern herausrollen
(Eventuell Räder demontieren und Hinterachse mit Vorrichtung ausheben!)

EINBAU

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Es ist empfehlenswert, nach einer kurzen Fahrzeit die Federbügel nachzuziehen.

HINTERRADNABE

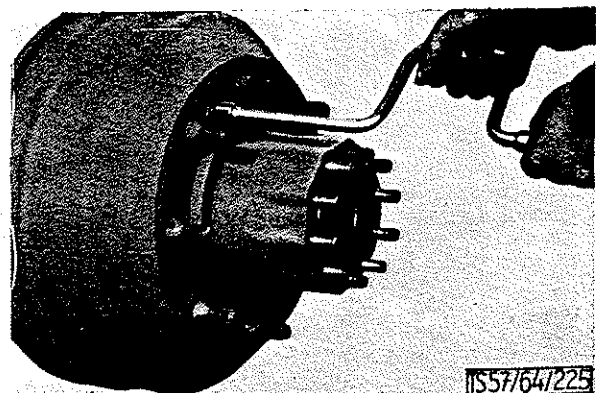
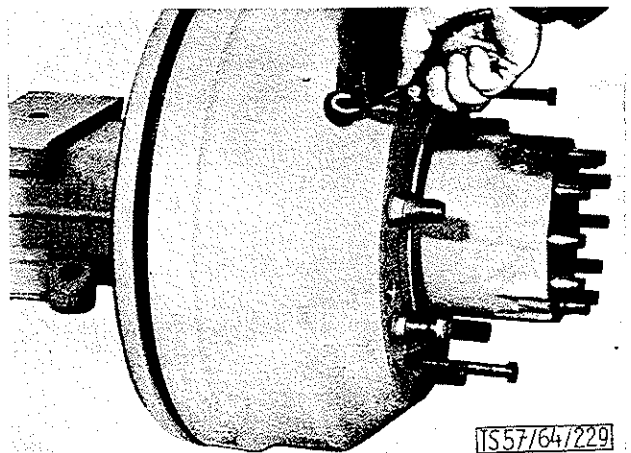
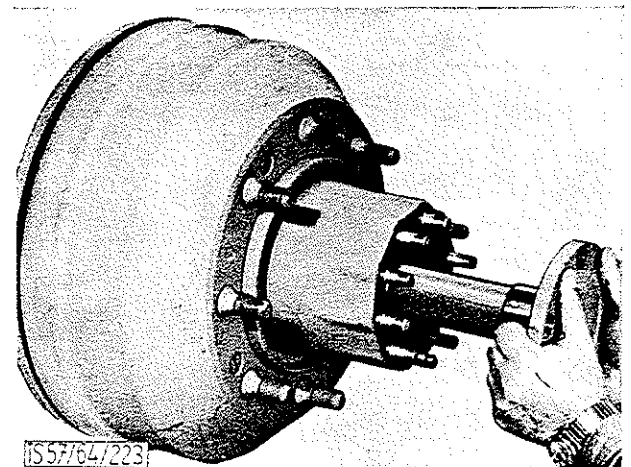
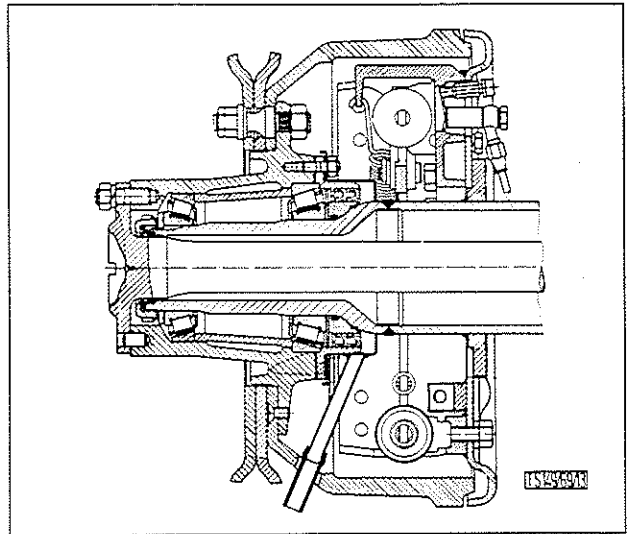
AUSBAU

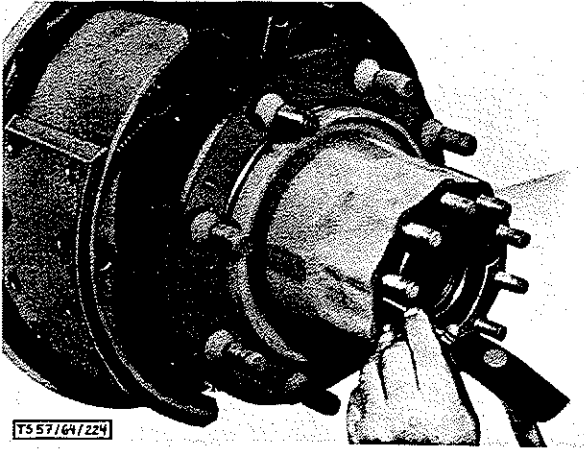
1. Hinterachsbrücke stabil unterbauen
2. Räder abmontieren
3. Muttern zur Hinterachswelle abschrauben und durch Einschrauben von 2 Abdrückschrauben abziehen

ACHTUNG! Vor dem Herausziehen der linken Welle die Differentialsperre einschalten. Die Schaltmuffe wird durch leichtes Verdrehen der Welle zum Einkuppeln gebracht und der Hebel des Betätigungszyinders in dieser Stellung mit Draht fixiert.

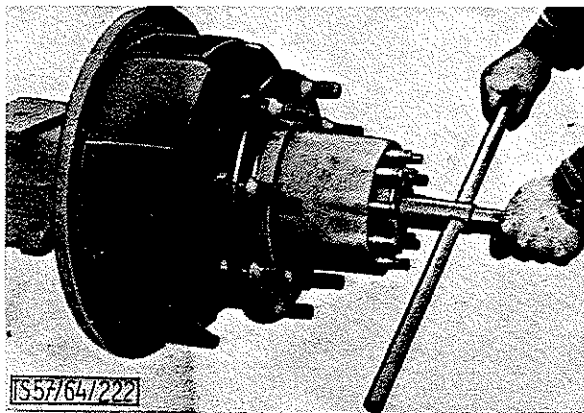
4. Schlauch zum Ölfangtopf herausziehen

5. Senkschrauben der Bremstrommel herausdrehen. Bremstrommel abnehmen

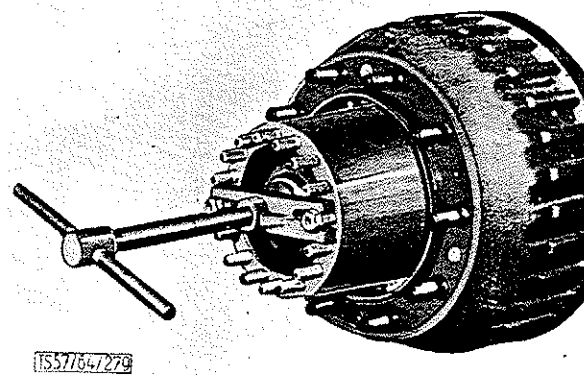




6. Sicherungsblech entsichern



7. Nutmutter abschrauben. (Links- und Rechtsgewinde!)
Einstellscheibensatz zusammenlegen.



8. Hinterradnabe abziehen.
(Die Radnabe kann, wie am Bild dargestellt,
auch ohne Demontage der Bremsstrommel abgezogen
werden).

9. Falls notwendig die Kegelrollenlager aus der Nabe
pressen bzw. den Anlauftring vom Achsstummel ab-
ziehen

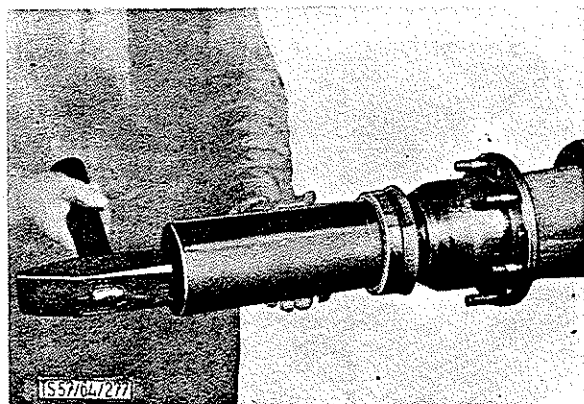
EINBAU

Je nach vorhergegangenen Zerlegungsrad erfolgt der
Einbau in umgekehrter Ausbau-Reihenfolge.
Hinterachswellen auf Schlag (max. 3mm) und Verdrehung
kontrollieren.

Simmerring, Dichtringe und Kegelrollenlager auf Ver-
schleiß prüfen.

Nabenhohlraum sowie die Lager mit neuem Radnaben-
fett füllen.

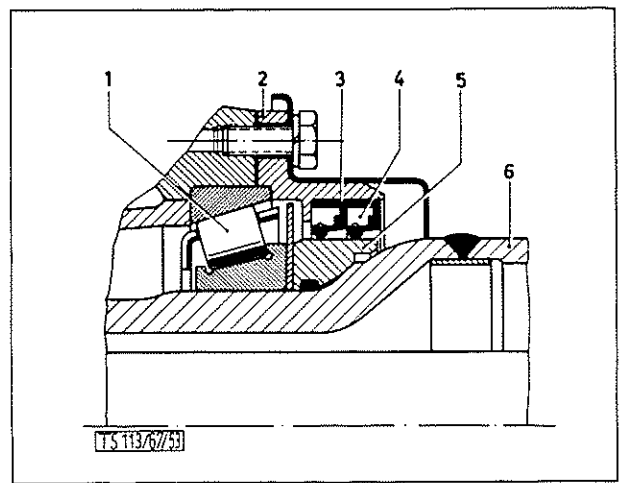
Wurde der Anlauftring abgezogen, so muß er, bevor er
aufgetrieben wird, eingefettet werden.



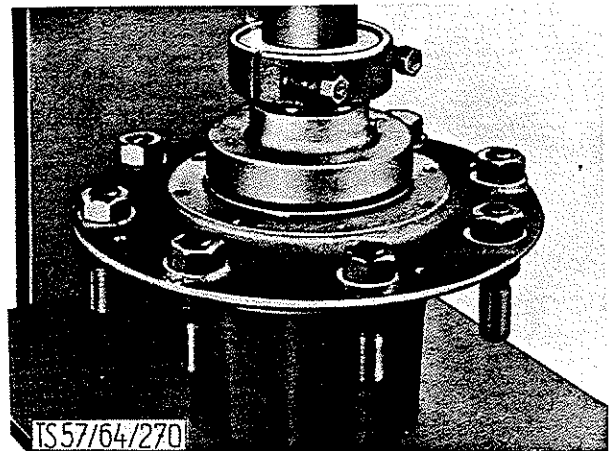
HINTERRADNABE EINSTELLEN

Hinterradnabe vormontieren:

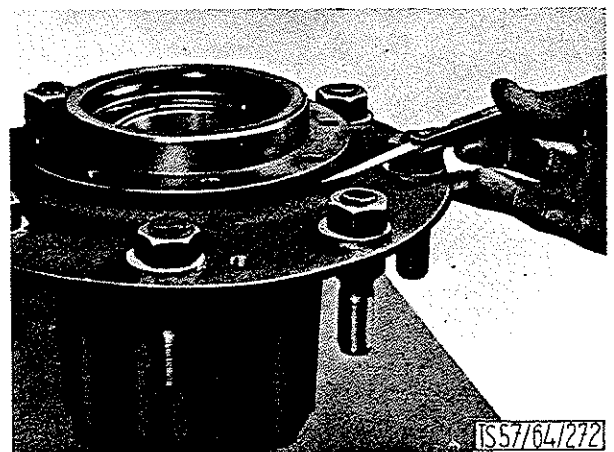
1. Wellendichtringe (3) in den Flanschring (2) pressen.
Den Zwischenraum der Ringe mit Fett füllen.



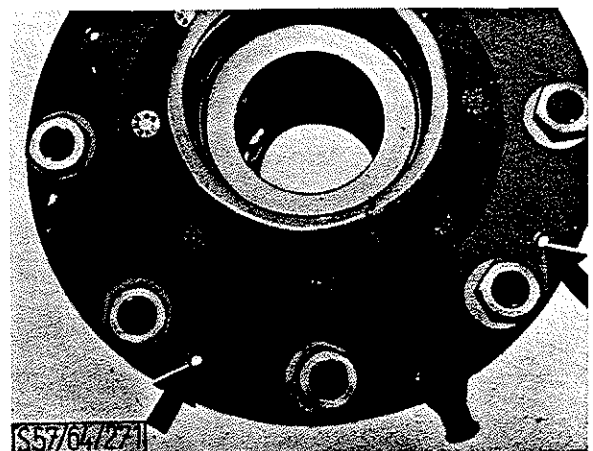
2. Beide Außenringe der Kegelrollenlager samt Distanzring in die Nabe pressen.

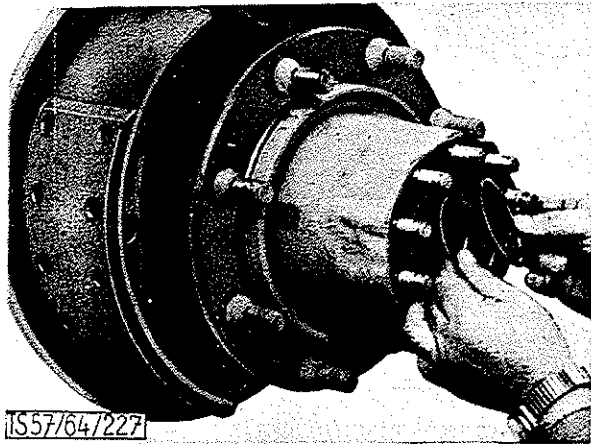


3. Den Innenring mit Rollenkranz (1) des inneren Kegelrollenlagers in die Nabe einführen.
Die Zwischenscheibe und den Flanschring (2) mit einer Dichtung dazwischen aufsetzen und den Spalt zwischen Flansch und Nabe mit einer Fühllehre messen.
Er darf 0,1 mm nicht übersteigen und wird, falls erforderlich, mit Dichtungen ausgeglichen.

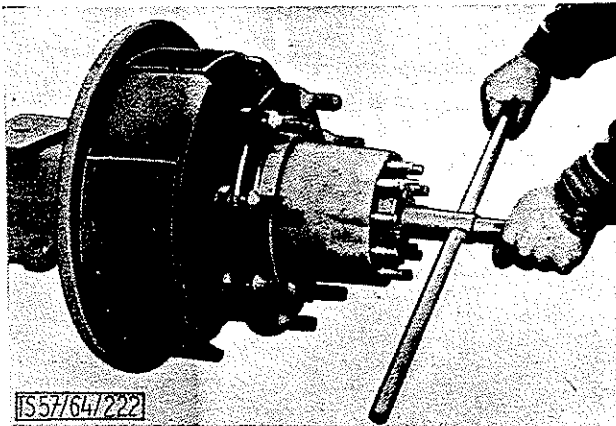


4. Den Ölfangtopf mit Dichtung dazwischen an der Nabe so befestigen, daß das Überlaufrohr zwischen zwei Gewindelöchern zu liegen kommt.

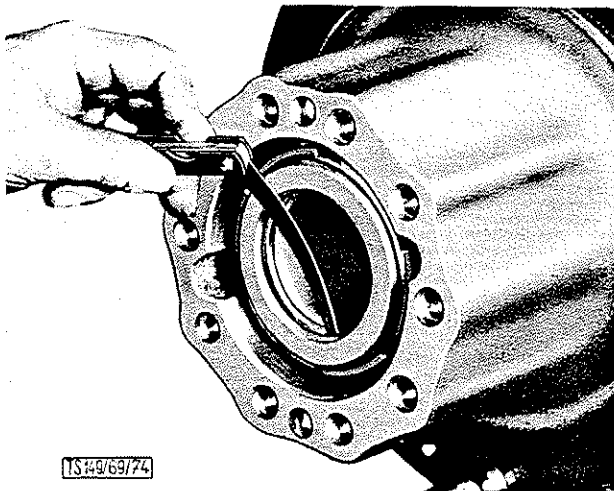




5. Radnabe durch leichte Schläge auftreiben
6. Innenring des äußeren Kegelrollenlagers mit Setzer nachtreiben
7. Anlaufscheibe und Sicherungsblech auf den Achsstummel aufschieben
8. Dichtungstopf und Gummiring in das Achsrohr pressen.



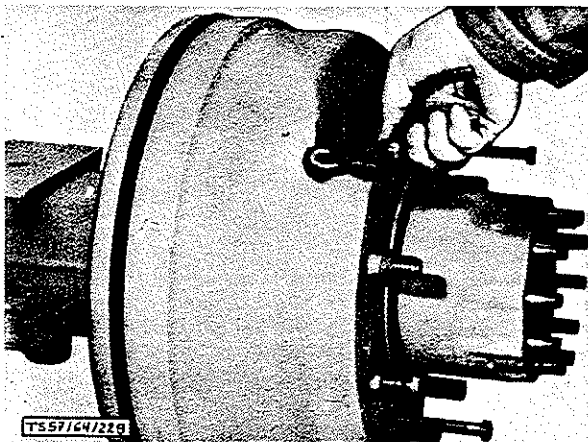
9. Nutmutter mit einigen Einstellscheiben montieren nach leichten Hammerschlägen auf die Radnabe diese soweit festziehen, bis man die Anlaufscheibe des äußeren Kegelrollenlagers gerade noch radial verschieben kann.
(Achtung Anlaufscheibe hat Verdrehsicherung!)

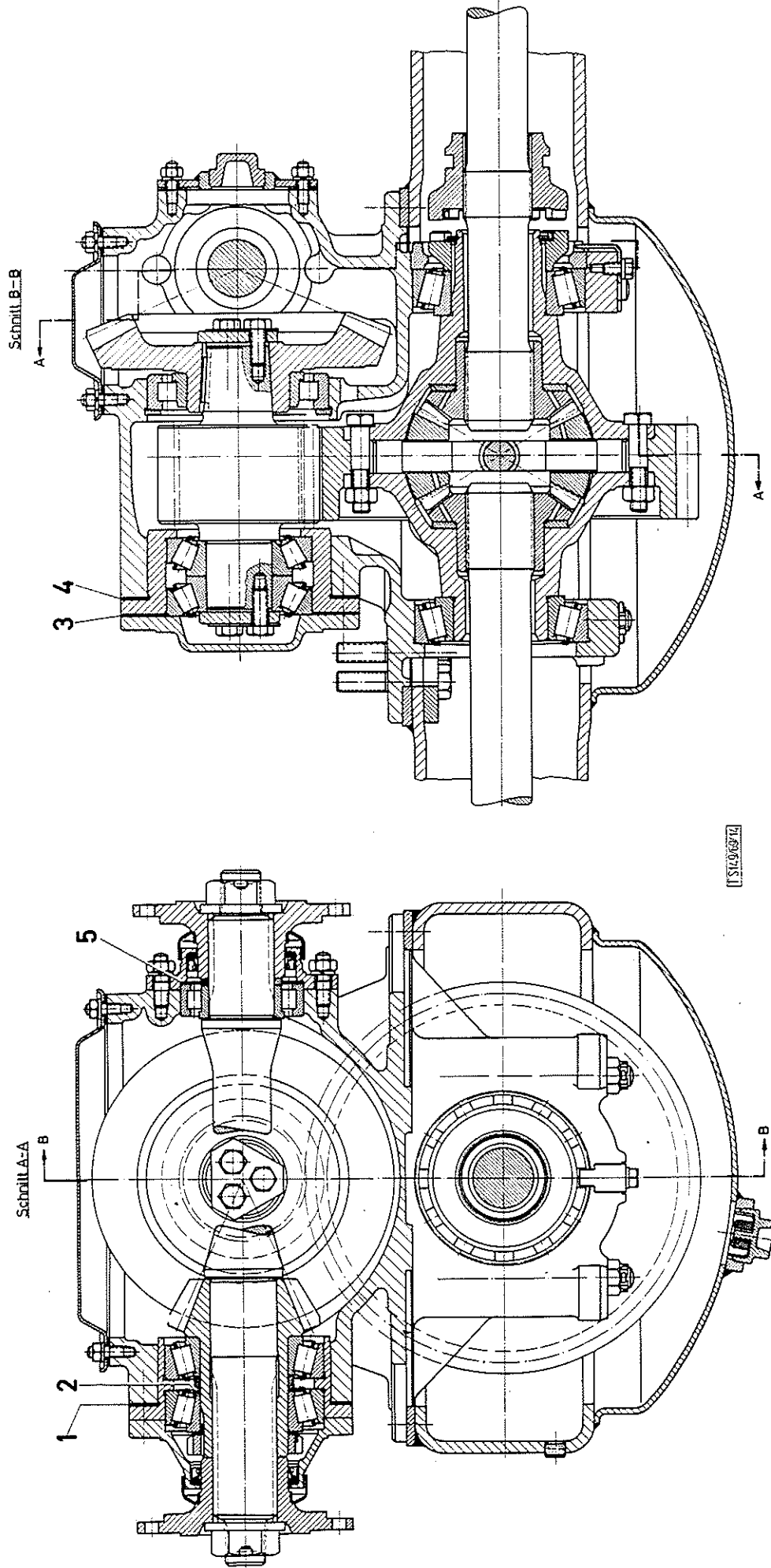


10. Nun mit einer Fühllehre das Spiel zwischen Nutmutter und den bereits eingebauten Einstellscheiben messen.
Der gemessene Wert wird in Einstellscheiben zugegeben, die Nutmutter festgezogen und gesichert.

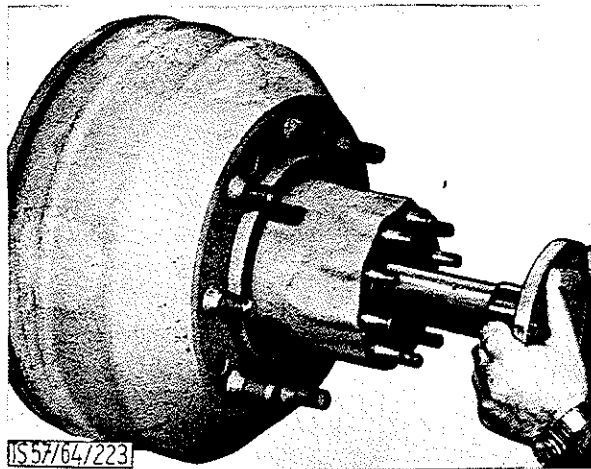
11. Lauffläche des Gummidichtringes auf der Hinterachswelle leicht einfetten, die Welle einschieben und befestigen

12. Bremsstrommel aufsetzen, Gummischlauch des Überlaufrohres aufschieben.
Räder montieren.





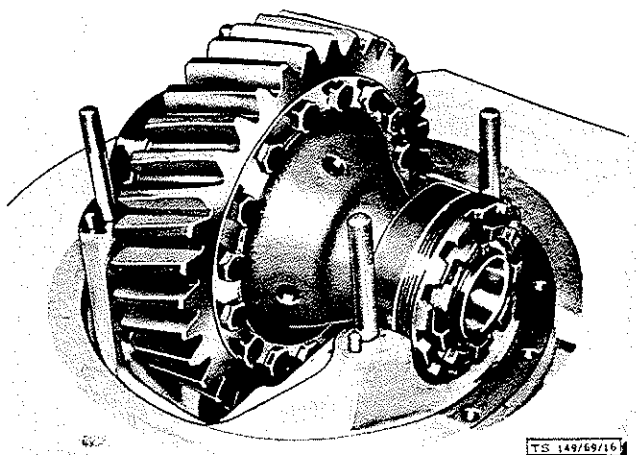
Einsteilscheiben für: 1 - Einbautiefe d. Triebblings, 2 - Vorsp. d. Triebblingslagerung, 3 - Vorsp. d. Ritzelwellenlagerung, 4 - Zahnflankenspiel Tellerrad-Triebling, 5 - Axialspiel d. Rollenlagers



HINTERACHSGETRIEBE AUSBAUEN

Das Hinterachsgetriebe kann, ohne die Hinterachsbrücke ausbauen zu müssen, herausgenommen werden.

1. Getriebeöl aus der Hinterachse ablassen,
2. Gelenkwellenflansche abbauen
3. Linke und rechte Hinterachswelle abschrauben und mittels zwei Abdrückschrauben herausdrücken
Die Welle darf nur 150 mm herausgezogen werden die Schaltmuffe nicht in die Hinterachsbrücke fällt.
4. Hinterachsgehäuse aus der Brücke herausheben.



ZERLEGEN DES HINTERACHSGETRIEBES

- Arbeitsfolge:
- A Ausgleichgetriebe ausbauen
 - B Triebbling ausbauen
 - C Ritzelwelle mit Tellerrad ausbauen
 - D Ausgleichgetriebe und Triebblingslagerung zerlegen
 - E Ausgleichgetriebe und Triebblingslagerung zusammenbauen

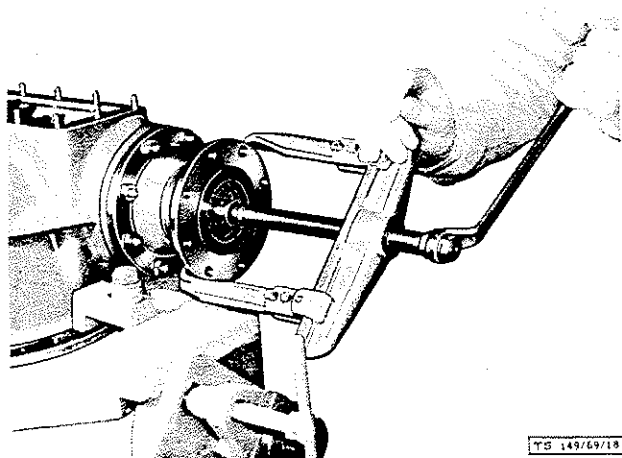
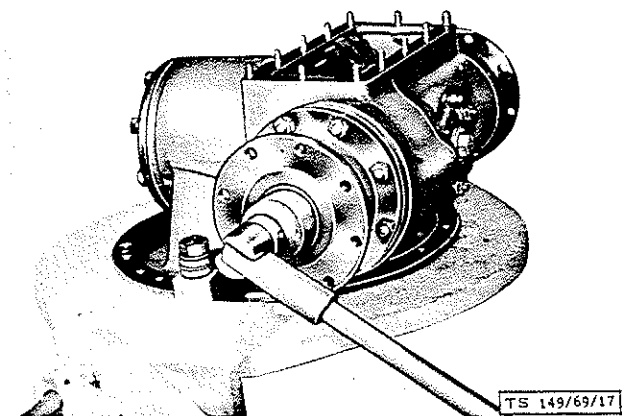
A Ausgleichgetriebe ausbauen

1. Kronenmuttern zu den Lagerdeckeln entsplinten und abschrauben
2. Lagerdeckeln durch leichte Schläge lockern und abheben
3. Gewindingring abschrauben und Ausgleichgetriebe samt Stirnrad herausheben

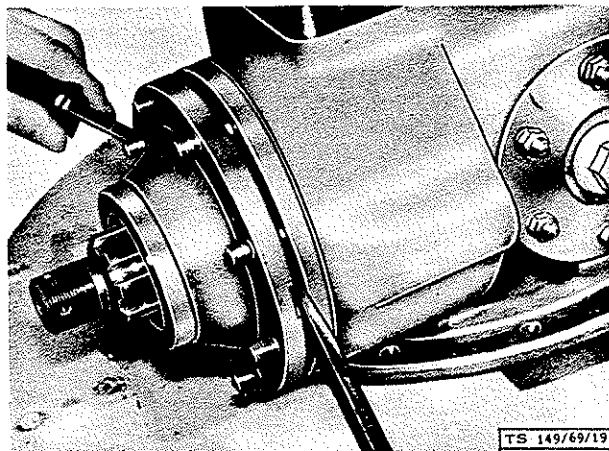
B Triebbling ausbauen

1. Oberen Blechdeckel abnehmen, Korkdichtung entfernen
2. Kronenmutter des vorderen und hinteren Antriebsflansches entsplinten und abschrauben

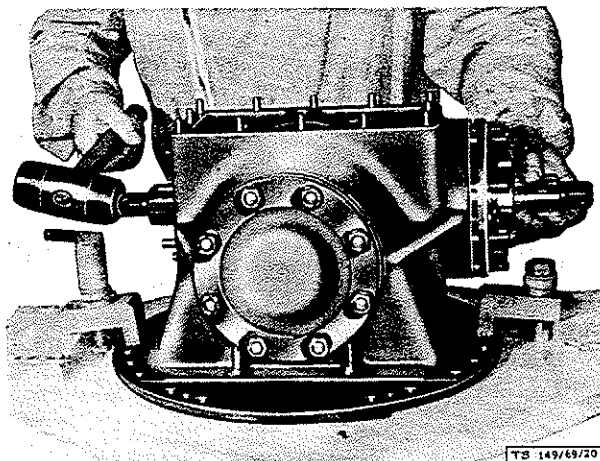
3. Flansche mittels Abziehvorrichtung abdrücken
Rückwärtigen Abschlußdeckel abschrauben und entfernen
Einstellscheiben abfangen
Dichtung und Zwischenring abnehmen



4. Vorderen Abschlußdeckel abschrauben und samt Dichtung entfernen

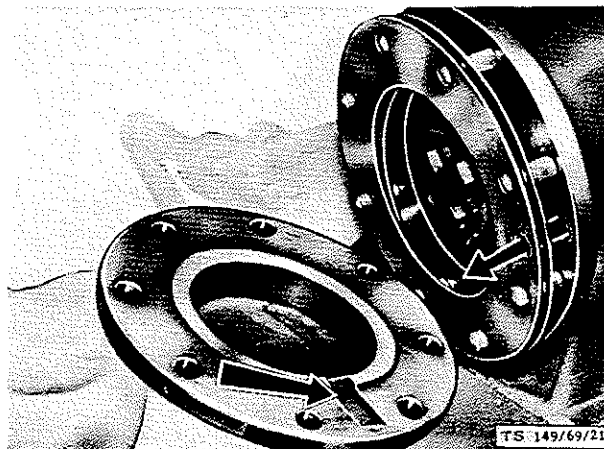


5. Triebling durch leichte Schläge auf die Trieblingswelle herastreiben

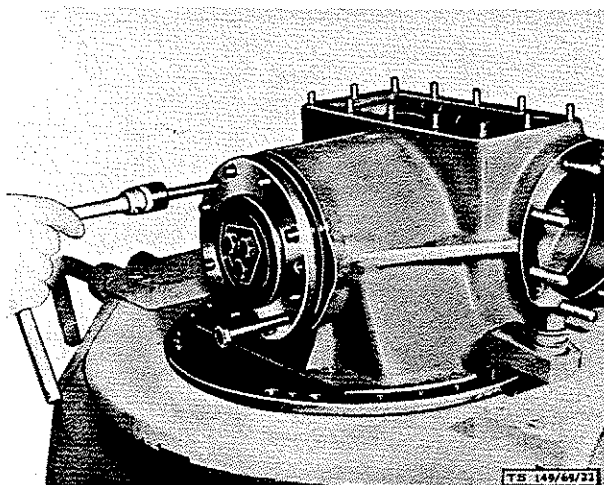


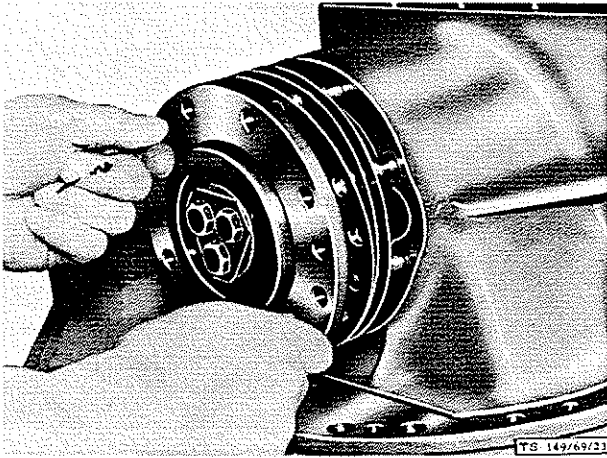
C Ritzelwelle mit Tellerrad ausbauen

1. Seitlichen Ölfülldeckel abmontieren
2. Seitlichen Abschlußdeckel abschrauben und Einstellscheiben abfangen
3. Schrauben zum Tellerrad entsichern und samt Druckscheibe abnehmen. (Schrauben bei der Ritzelwelle bleiben montiert!)

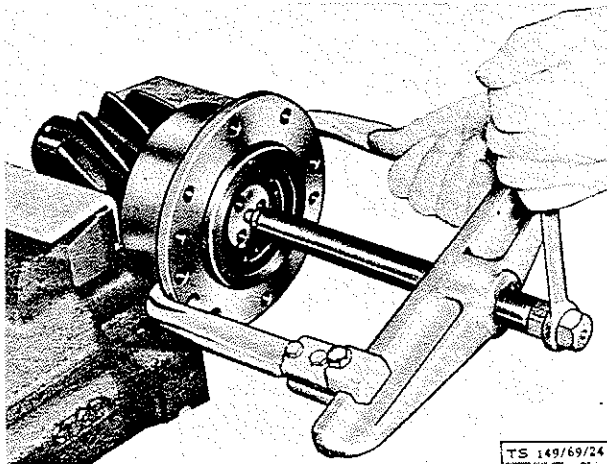


4. In die beiden vorgesehenen Gewindebohrungen der Lagerbüchse 2 Abdrückschrauben M10x80 eindrehen und festziehen. Um beim Abziehen der Lagerbüchse das Rollenlager und den Seegerring beim Tellerrad nicht zu belasten, müssen vorher zwischen Tellerrad und Gehäuse zwei Weichmetallkeile eingelegt werden.
5. Durch einen kräftigen Schlag auf die Ritzelwelle löst sich das Tellerrad von seinem kegeligen Sitz und kann herausgenommen werden.

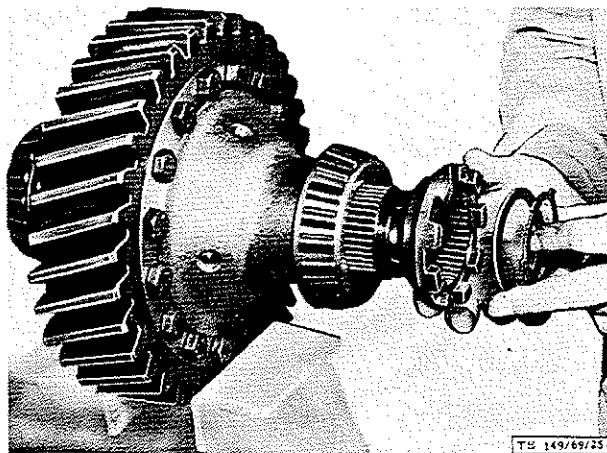




6. Nun die Lagerbüchse samt Ritzelwelle mit den beiden Abdrückschrauben ganz herausziehen



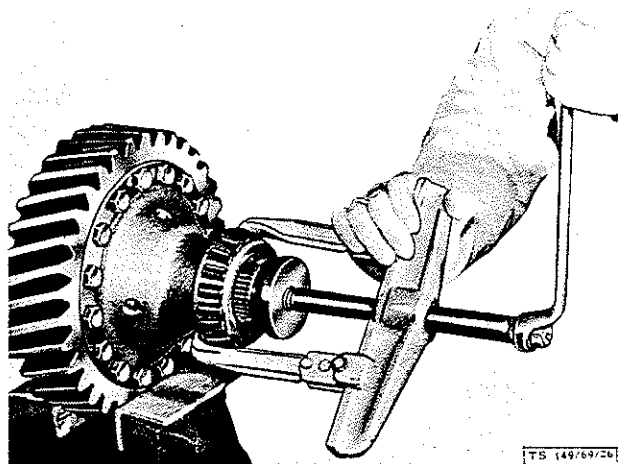
7. Kegelrollenlager samt Lagerbüchse von der Ritzelwelle abziehen. Lager ausbauen.



D. Ausgleichgetriebe und Triebblingslagerung zerlegen

Ausgleichgetriebe:

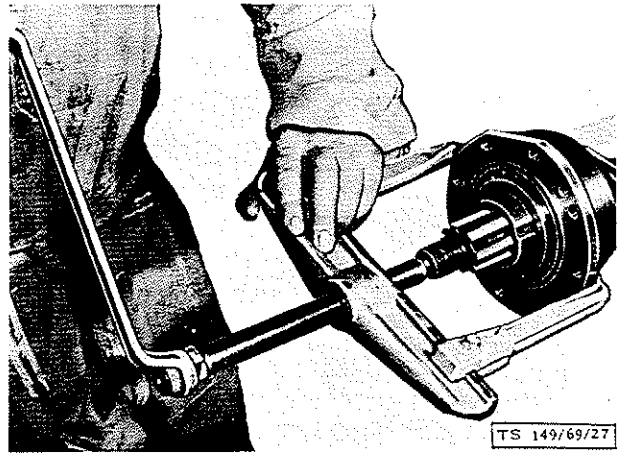
1. Seegerring, Haltering und Schaltklaue abnehmen.



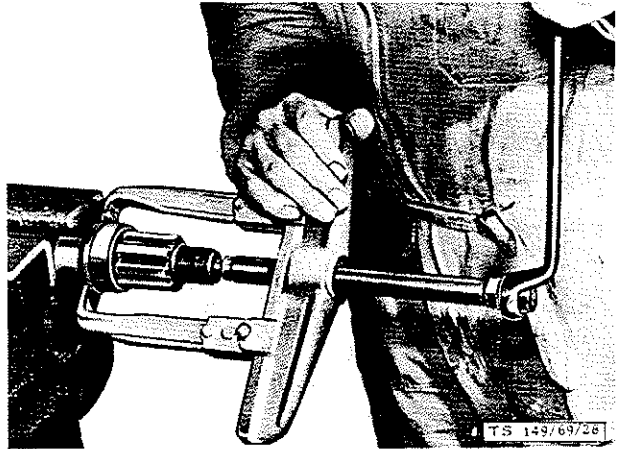
2. Beide Kegelrollenlager abziehen
3. Ausgleichgetriebe mit Keilprofil der Schaltklaue in einen Schraubstock einspannen
4. Ausgleichgehäusehälfte samt Stirnrad abheben.
5. Ausgleichkegelräder und Ausgleichkreuz herausnehmen

Triebblingslagerung:

1. Sicherungsblech entsichern und Nutmutter abschrauben
2. Äußeres Kegelrollenlager samt Lagerbüchse abziehen.
3. Einstellscheiben und Distanzring abnehmen
4. Inneres Kegelrollenlager abziehen
Falls erforderlich Triebbling von der Welle abpressen.



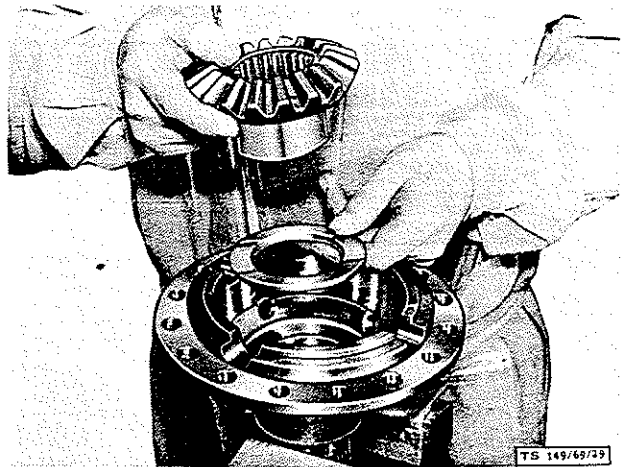
5. Eventuell Innenring des Rollenlagers abziehen



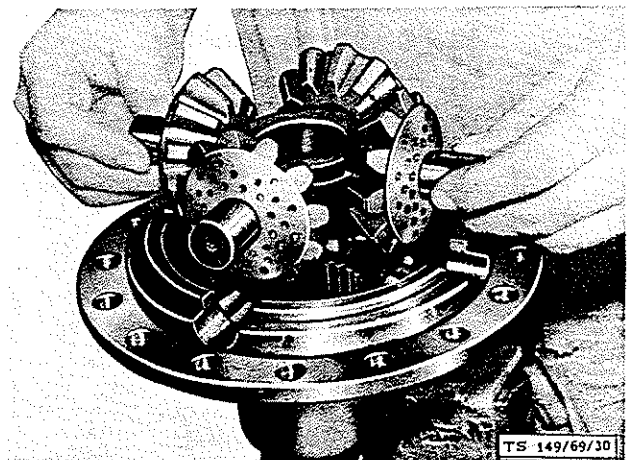
E Ausgleichgetriebe und Triebblingslagerung zusammenbauen

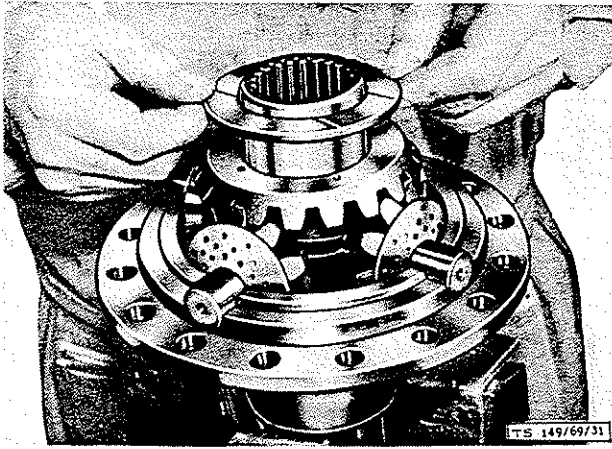
Ausgleichgetriebe:

1. Ausgleichgehäusehälfte (Sperreseitig) in einen Schraubstock einspannen (sämtliche Teile sind beim Einbau zu reinigen und einzuölen!)
2. Zwischenscheibe, mit Innenfasette nach oben, einlegen. Großes Kegelrad einführen

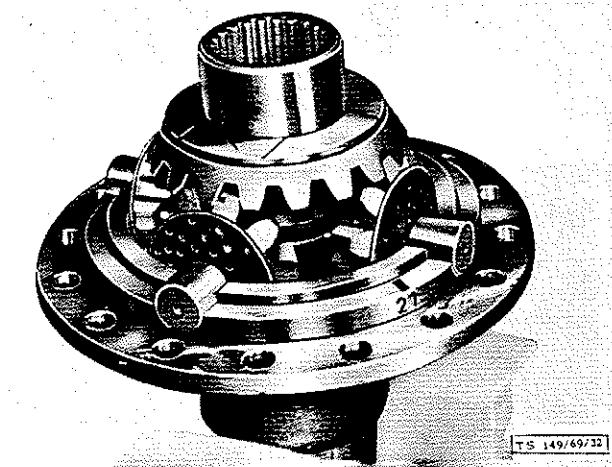


3. Kleine Kegelräder mit Zwischenbleche auf das Ausgleichkreuz schieben und dieses in die Gehäusehälfte einlegen
 4. Die kleinen Ausgleichkegelräder gegen das Gehäuse drücken und das Spiel zwischen großem und kleinen Ausgleichkegelrädern prüfen. Es soll 0,1 mm betragen. gegebenenfalls die Zwischenscheibe austauschen.
(Zwischenscheiben 4, 9-5, 0-5, 1-5, 2 mm lieferbar!)
- Den gleichen Vorgang bei der zweiten Ausgleichgehäusehälfte wiederholen.

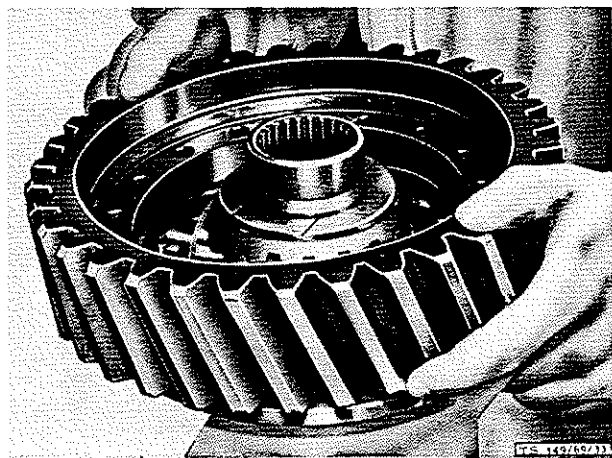




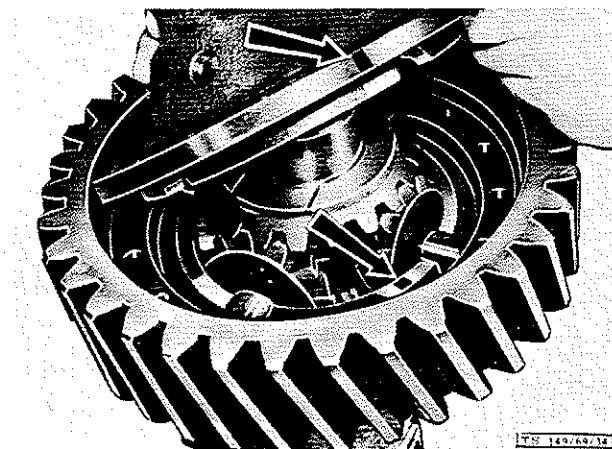
5. Zweites großes Kegelrad auf die kleinen Kegelräder aufsetzen und Zwischenscheibe mit Innenfasette zum Kegelrad auflegen.



6. Bevor die beiden Gehäusenhälften zusammengebaut werden, sind sie bei den eingeschlagenen Markierungen mit einem Kreidestrich an beiden Paßflächen zu kennzeichnen.

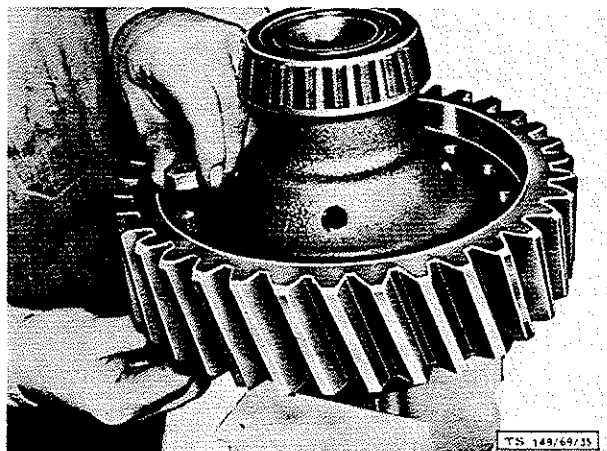


7. Stirnrad mit tiefer Eindrehung nach oben aufsetzen.

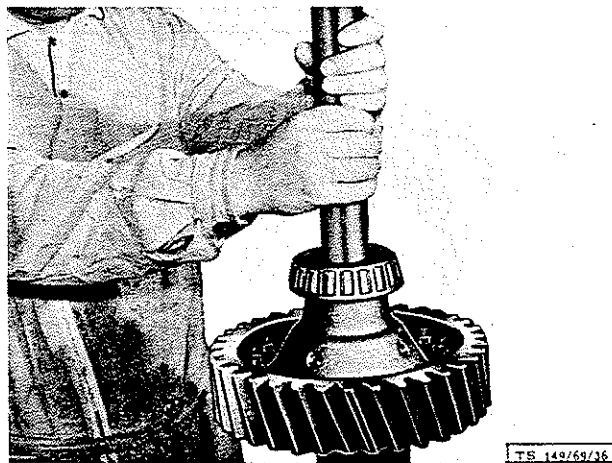


8. Ausgleichgehäusehälfte auf das große Kegelrad aufschieben.
(Auf Überdeckung der Kreidemarkierungen achten!)

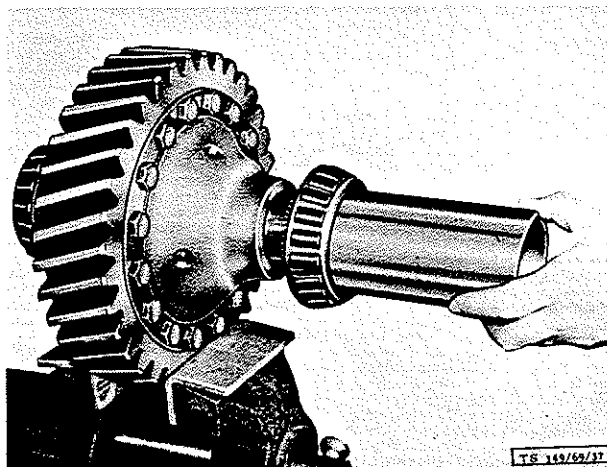
9. Schrauben von unten einführen und mit Muttern kreuzweise festziehen. Das Anzugsmoment beträgt 13-13,5 mkp.



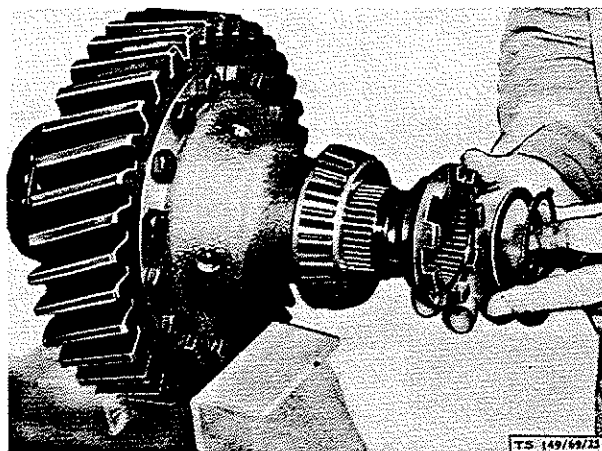
10. Mittels einer Achswelle das Spiel der Kegelrollenlager überprüfen. Der Ausgleich muß sich, ohne zu ecken, durchdrehen lassen. (Falls erforderlich die Zwischenscheiben austauschen!)

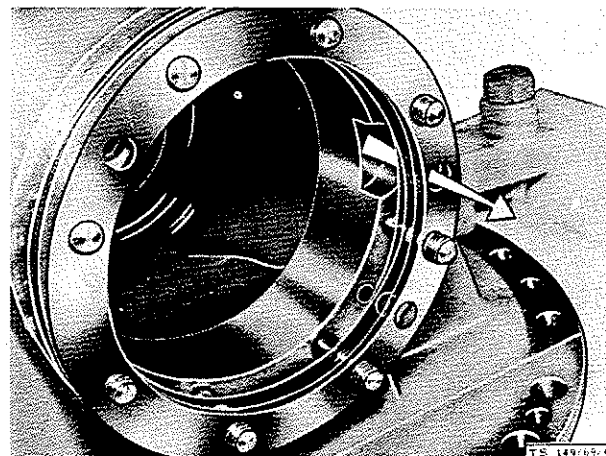
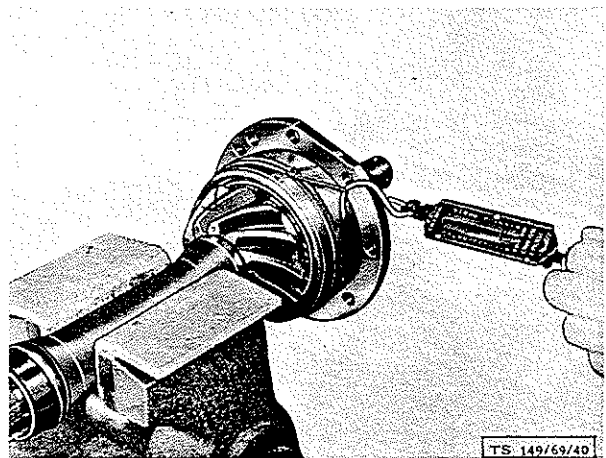
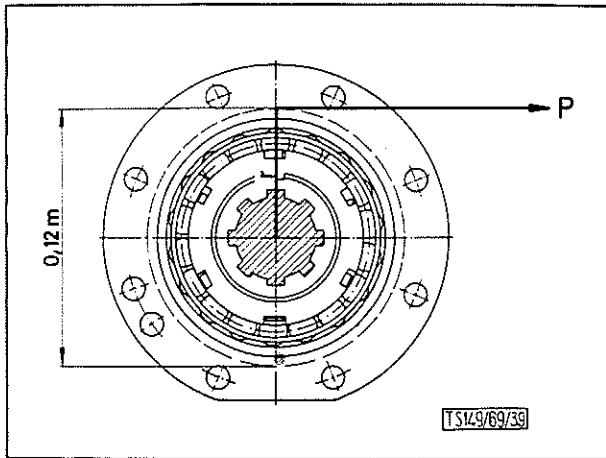
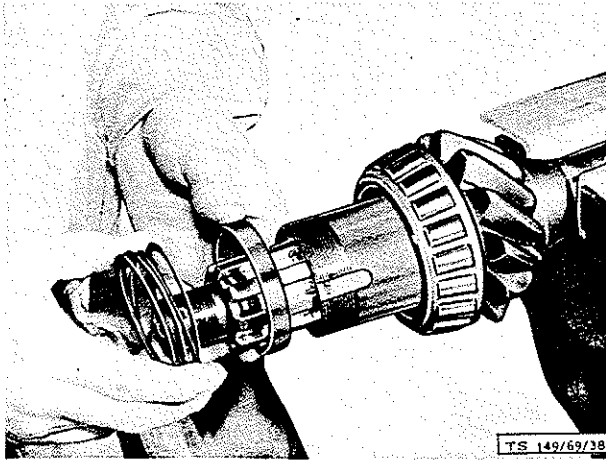


11. Kegelrollenlager auf der Heizplatte bis 80° C anwärmen und aufschieben.



12. Schaltklaue und Haltering aufschieben und mit Seegerring sichern.





Triebblingslagerung:

1. Triebbling auf die Welle pressen
2. Kegelrollenlager-Außenringe in die Lagerbüchse einpressen
3. Kegelrollenlager-Innenringe mit Rollenkranz auf ca. 80° C anwärmen
4. Erstes Kegelrollenlager auf den Triebbling schieben. Distanzring und Einstellscheibensatz (ca. 1,4 mm) auffädeln
5. Lagerbüchse überstülpen und zweiten Kegelrollenlager nachschieben. Sicherungsblech mit Nutmutter montieren und festziehen. Durch leichte Schläge auf die Lagerbüchse die Rollen zum Setzen bringen und Nutmutter wieder festziehen.
6. Rollwiderstand der Kegelrollenlager prüfen

Die Vorspannung der Kegelrollenlager wird so eingestellt, daß beim Abrollen der Lager ein Drehmoment von 0,4-0,6 mkp wirksam wird.

Die Kraft die dabei aufgewendet werden muß, errechnet sich aus:

Drehmoment $M_d(\text{mkp}) = \text{Kraft } P(\text{kg}) \times \text{Radius } r(\text{m})$
d.h. $M_d = P \cdot r$

$$P = \frac{M_d}{r} \quad M_d = 0,4-0,6 \text{ mkp} \quad r = 0,06 \text{ m} \\ \text{(Lagerbüchsen } \varnothing = 0,12 \text{ m)}$$

$$= \frac{0,4}{0,06} = 6,6 \sim 7 \text{ kp} \quad \frac{0,6}{0,06} = 10 \text{ kp}$$

Beim Durchdrehen (NICHT LOSREISSEN!) der Lagerbüchse muß daher die Federwaage eine Kraft von 7-10 kp anzeigen, wobei bei neuen Lagern der höhere und bei eingelaufenen Lagern das niedrigere Drehmoment angestrebt werden soll.

Je nach Abweichung werden Einstellscheiben zu - oder weggeben, bis der angestrebte Rollwiderstand erreicht ist.

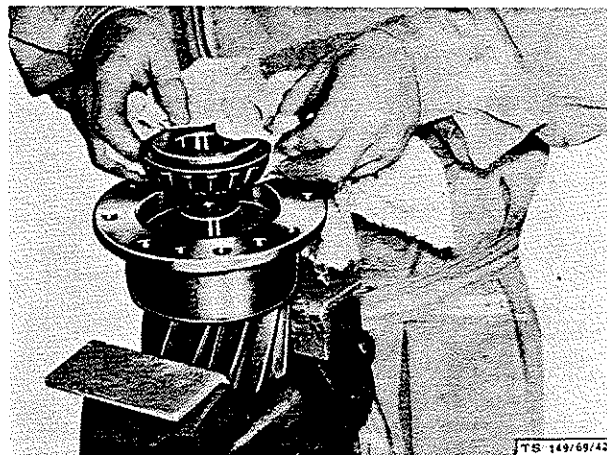
ZUSAMMENBAU DES HINTERACHSGETRIEBES

- Arbeitsfolge: A Ritzelwelle und Tellerrad einbauen
B Stirnrad mit Ausgleichgetriebe einbauen
C Triebbling einbauen

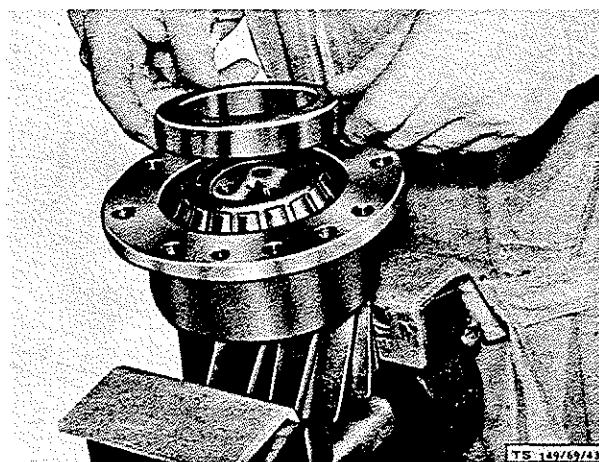
A Ritzelwelle und Tellerrad einbauen

1. Einstellscheiben(ca. 1,3 mm) auf den Gehäuseflansch aufschieben, dabei auf die Ölbohrung und die Bohrungen für die Abdrückschrauben achten.
(Diese Einstellscheiben bestimmen das Zahnflankenspiel Tellerrad-Triebbling, dessen Einstellung jedoch erst in einem späteren Arbeitsgang erfolgt!)

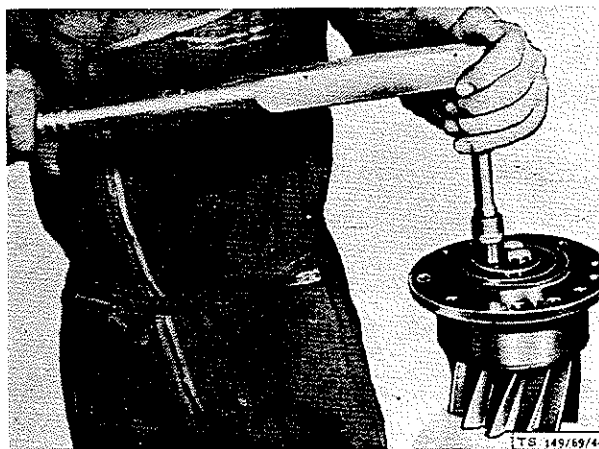
2. Kegelrollenlager-Außenring in die Lagerbüchse einpressen und diese auf die Ritzelwelle stülpen. Beide Kegelrollenlager-Innenringe samt Rollenkranz auf einer Heizplatte bis ca. 80°C anwärmen und auf den Ritzelwellenschaft schieben.



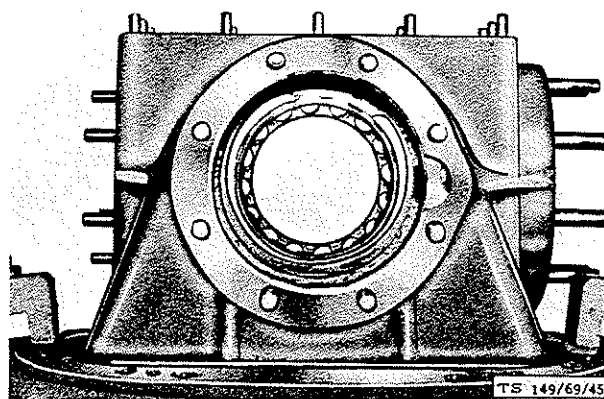
3. Zweiten Kegelrollenlager-Außenring in die Lagerbüchse einpressen.

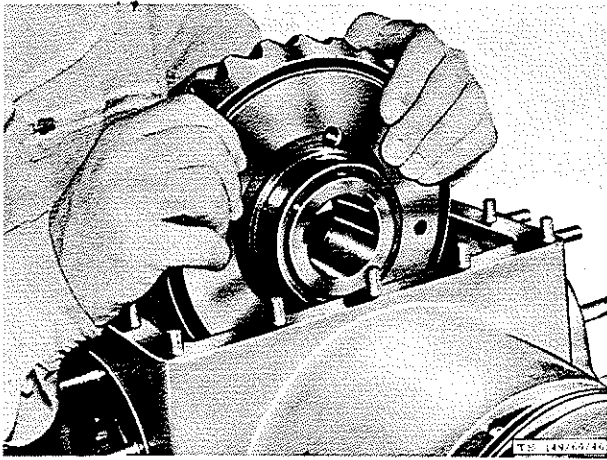


4. Die Befestigungsschrauben mit Scheibe und Sicherungsblech montieren und mit 7,5-8 mkp festziehen.

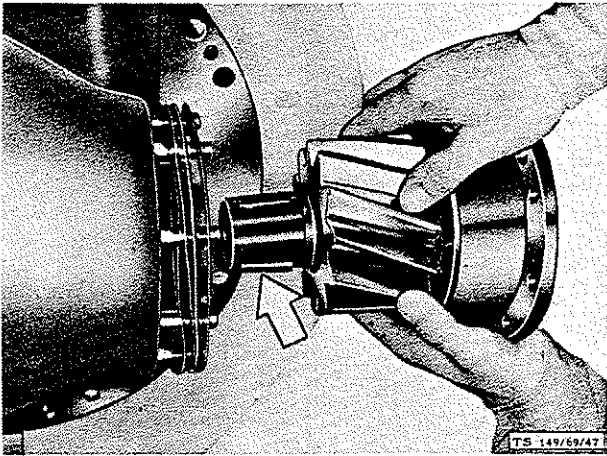


5. Zylinderrollenlager ohne Innenring mit Seegerring im Gehäuse fixieren

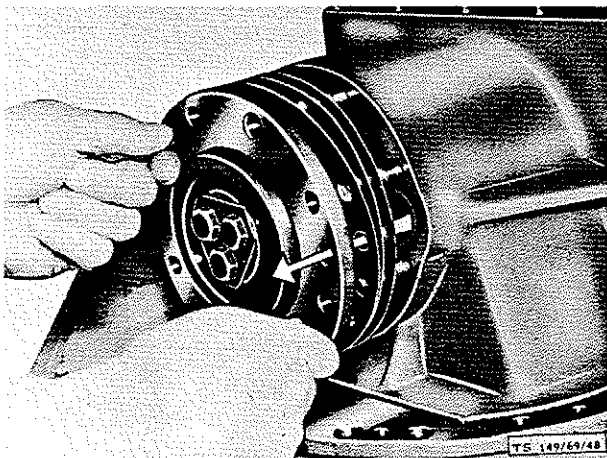




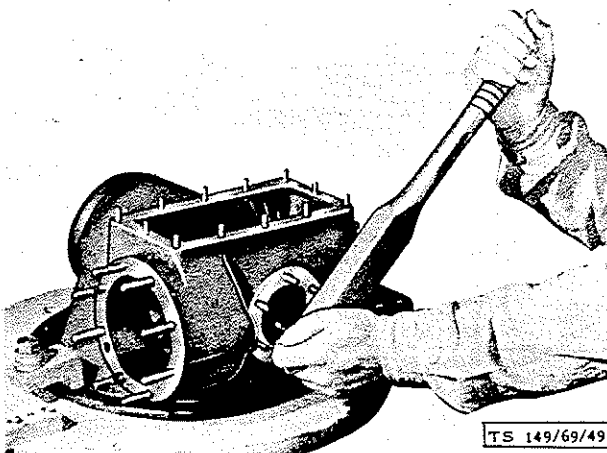
6. Tellerrad in das, im Gehäuse mit Seegerring fixierte, Rollenlager einschieben



7. Beide Keile in die Keilnut einlegen.

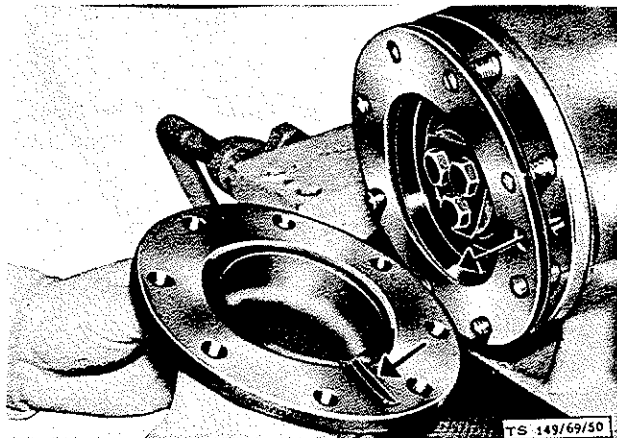


8. Lagerbüchse samt Ritzelwelle in das Gehäuse und das Tellerrad einschieben. Es ist dabei auf die Ölbohrung in der Lagerbüchse zu achten.

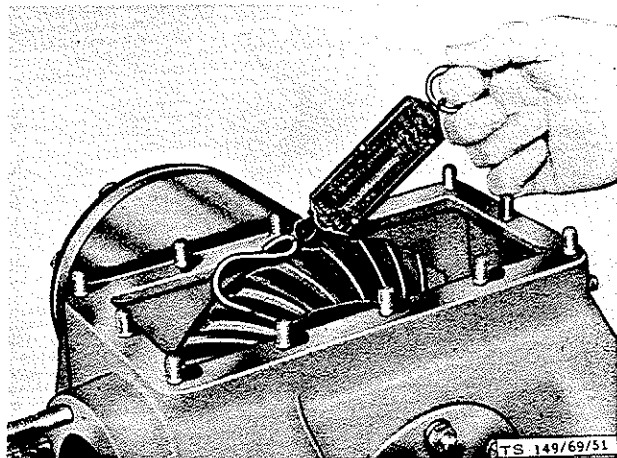


9. Die 3 Schrauben zur Tellerradbefestigung mit Scheibe und Sicherungsblech montieren und mit 7, 5-8 mkp festziehen.

10. Abschlußdeckel mit Einstellscheiben (ca. 1,6 mm) dazwischen anflanschen und festziehen. (Ölbohrungen und Ölnut beachten!) (Diese Einstellscheiben bestimmen die Vorspannung der Kegelrollenlager!)

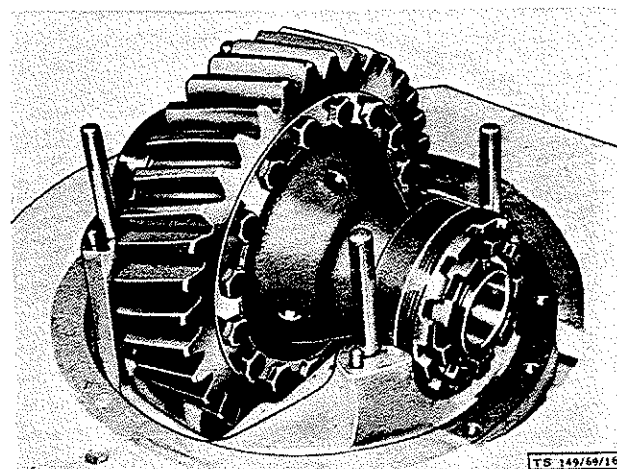


11. Lagervorspannung der Kegelrollenlager einstellen:
Durch Schläge auf das Gehäuse die Lager zum Setzen bringen. An einem Zahn des Tellerrades eine Federwaage einhängen und den zum Durchdrehen der Lager notwendigen Kraftaufwand messen. Die Lagervorspannung muß so eingestellt sein, daß beim Abrollen ein Drehmoment von 0,1 - 0,2 mkp erreicht wird. Am Tellerrad ($\phi = 0,21 \text{ m}$) muß daher eine Kraft von 2-4 kp aufgewendet werden. Entsprechend der Abweichung sind Einstellscheiben auszutauschen. Dichtfläche mit Dichtungsmasse bestreichen!

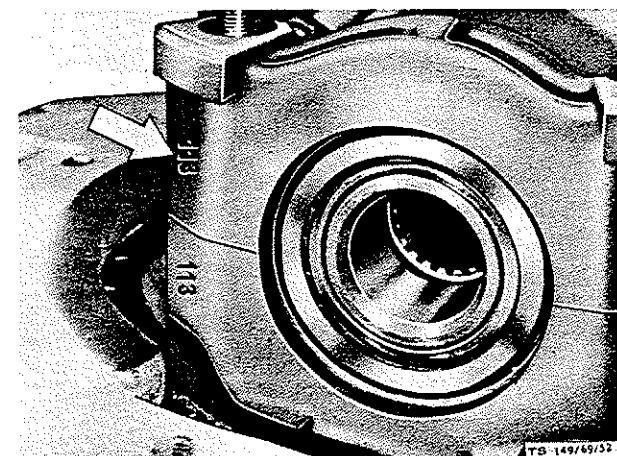


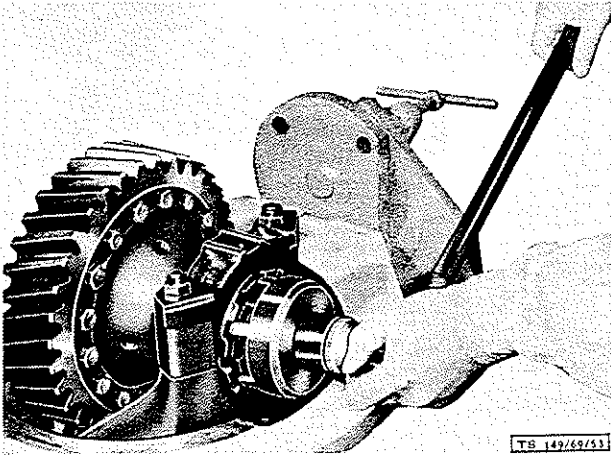
Stirnrad mit Ausgleichgetriebe einbauen

1. Seitlichen Abschlußdeckel zur Ritzelwelle wieder lockern, um bei der nachfolgenden Einstellung der Lagervorspannung des Ausgleichgetriebes, die Vorspannung der Ritzelwellen - Kegelrollenlager auszuschalten.
2. Ausgleichgetriebe mit Stirnwand in das Gehäuse einbauen. Beim Aufsetzen den Gewinding ring drehen, damit er richtig in die Gewindegänge des Gehäuses eingreift.

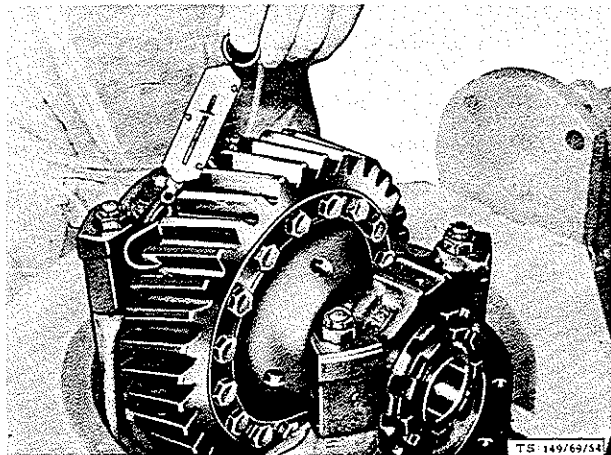


3. Lagerdeckeln aufsetzen und mit den Kronenmuttern leicht festziehen.

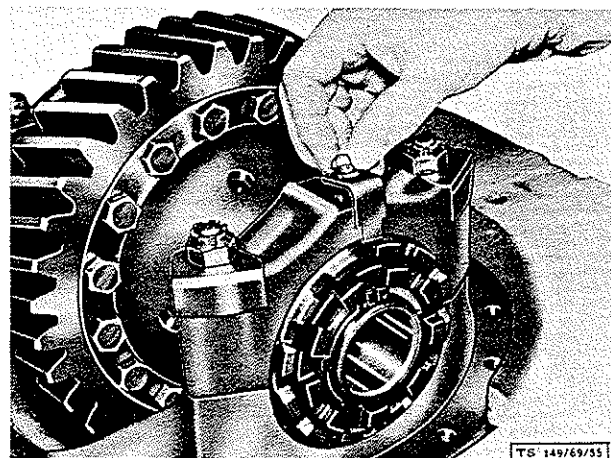




4. Gewinding nachdrehen, bis eine Lagervorspannung von 0,3-0,5 mkp erreicht ist.



Die Federwaage muß beim Durchdrehen am Stirnrad (Fußkreis $\varnothing = 0,25 \text{ m}$) eine Kraft von 1,6-2,4 kpa anzeigen.



5. Gewinding verdrehen bis die Blechsicherung in eine Nut einrastet.
Kronenmuttern der Lagerbügel ganz festziehen und Vorspannung der Kegelrollenlager noch einmal überprüfen.
6. Muttern zum Kegelritzel-Abschlußdeckel wieder festziehen

C Triebbling einbauen

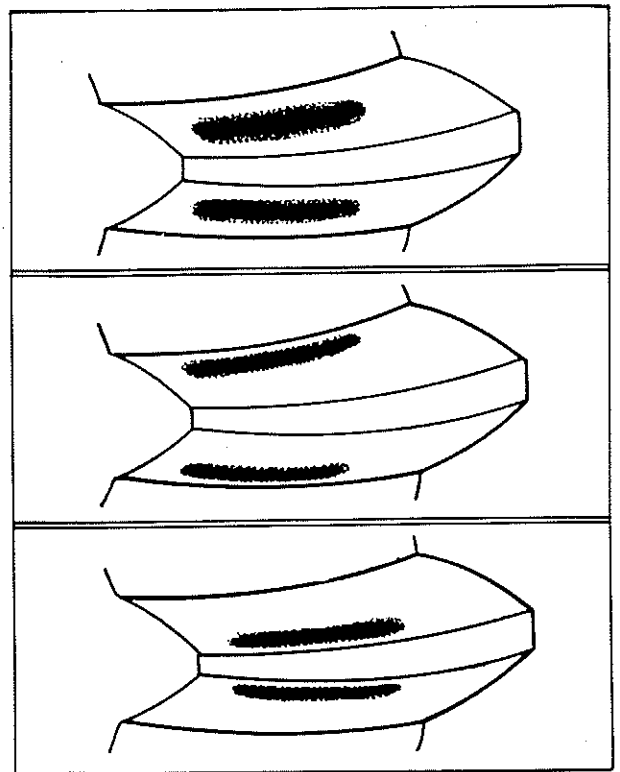
1. Einstellen des Kegeltriebes

Laufruhe und Lebensdauer des Kegelräderpaares hängen weitergehend von der Eingrifftiefe des Kegelritzels sowie vom Zahn-Flankenspiel ab. Bei richtig eingestellter Eingrifftiefe des Kegelritzels muß das Tragbild auf dem mittleren Teil der Zahnflanke liegen. Ein unrichtig eingestellter Kegeltrieb verändert die Lager des Tragbildes, woraus man den Einstellfehler feststellen kann. Um das Tragbild besser sichtbar zu machen, bestreicht man die Zähne des Tellerrades

ganz dünn mit einer Mischung von Bleiweiß und Benzin. Das ideale Zahntragbild am Tellerrad liegt, wenn nicht unter Last, etwa auf der unteren Zahnhälfte und ist auf ca. 50% der Zahnhälfte beschränkt (Bild 1). Bei schwerer Belastung verschiebt sich das Zahntragbild gegen das äußere Ende der Zahnflanke. Dieses ideale Tragbild ist nur selten zu erreichen. In der Fabrik wird jedes Kegelräderpaar zusammengeklüppelt und das Tragbild für die günstigste Laufruhe auf einer Skizze, die mit dem Räderpaar mitgeliefert wird, eingetragen.

Das Einstellen des Kegelritzels erfolgt an Hand der Einbaumaße. Diese Methode gibt die Gewähr, daß der Hinterachsttrieb so eingestellt ist, wie im Werk für den ruhigsten Lauf ermittelt worden ist.

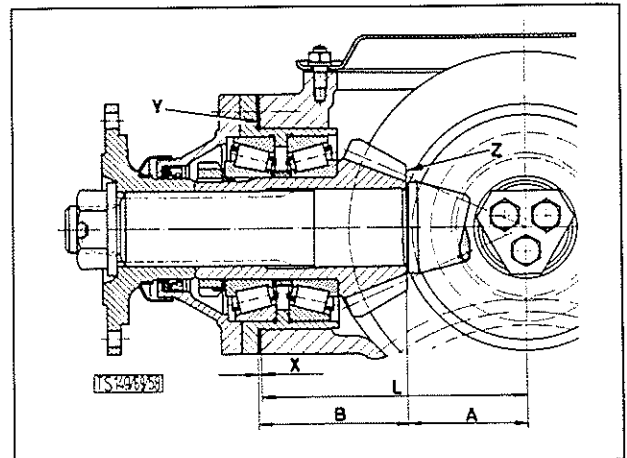
- 1 Richtig eingestellt (ohne Belastung)
- 2 Falsch eingestellt. Ritzel zu weit im Eingriff
- 3 Falsch eingestellt. Ritzel zu wenig im Eingriff



TS 57/64/247

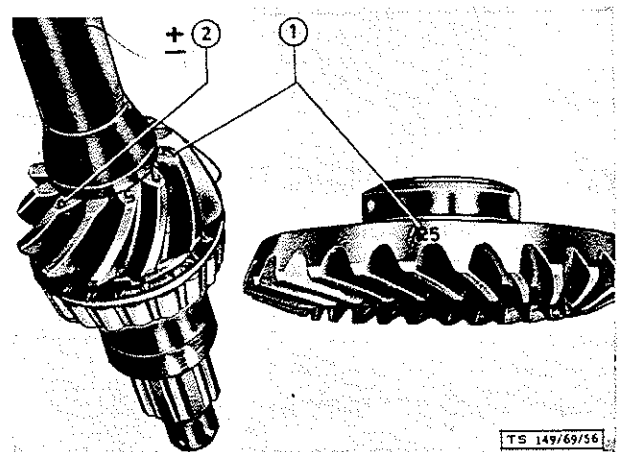
2. Ermittlung der Eingrifftiefe

Bei einem notwendigen Ersatz von Kegelritzel oder Tellerrad, sind immer beide Teile gemeinsam auszutauschen. Es darf niemals ein gebrauchtes Tellerrad mit einem neuen Kegelritzel oder umgekehrt in Eingriff gebracht werden. Darüber hinaus werden im Werk die beiden Teile zusammengeläpft und nummeriert (1). Bei jeder Erneuerung des Kegeltriebes (und auch bei Austausch der Kegelrollenlager) muß die Eingriffstiefe des Kegelritzels neu ermittelt und durch Abstimmen der Einstellscheiben eingestellt werden. Diese Einstellung geschieht an Hand der Einbaumaße, da nur diese Methode eine einwandfreie Einstellung gewährt. Die Maße, welche die gegenseitige Lage von Ritzel und Tellerrad bestimmen, sind im Bild dargestellt.

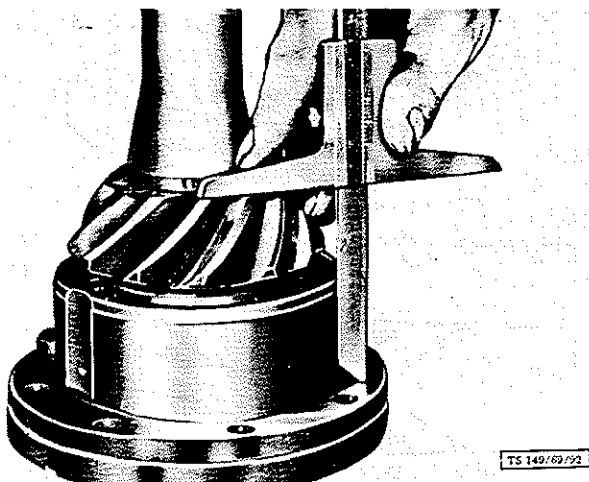


ERLÄUTERUNG ZU DEN MASSEN:

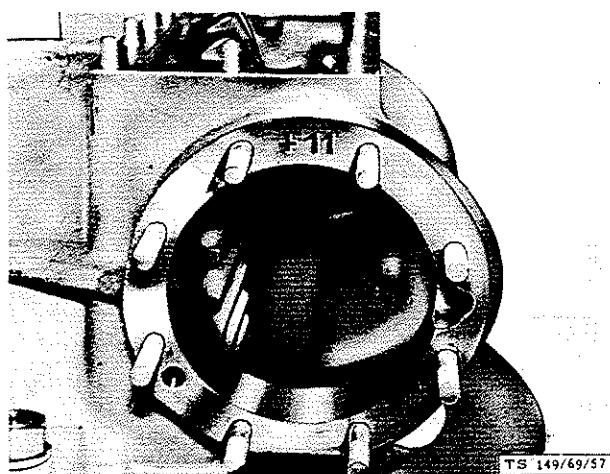
A = die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) wird im Werk auf die Stirnfläche des Kegelritzels eingezeichnet (/ Z) und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung. Es befinden sich also dort zwei Eintragungen. Die eine ist die Paarungsnummer (1) mit dem Tellerrad, die andere die Abweichung vom Nennmaß (2)



TS 149/69/56



B = Dieser Abstand wird nach dem Zusammenbau der Kegelritzellagerung und Einstellung der richtigen Kegelrollenlager-Vorspannung (siehe Tabelle) gemessen



L = Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) ist in die Auflagefläche für die Lagerbüchse ($\sqrt{y}$) eingeschlagen und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung.

Beispiel Hinterachse:

- Das Grundmaß "A" wird aus der Tabelle abgelesen und beträgt 70 mm. Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß "A" wird am Antriebskegelrad abgelesen (2) und beträgt z.B. + 10 (in 1/100 mm). Aus diesem beiden Angaben ergibt sich der reelle Wert von A.
 $A = 70 + 0,1 = 70,1 \text{ mm}$
- Nach dem Einbau des Kegelritzels in seine Lagerbüchse und Einstellen der richtigen Vorspannung (siehe Tabelle) von 0,4 - 0,6 mkp) muß der Abstand "B" mittels der Tiefenmaßes gemessen werden. (z.B. 88,3 mm)
- Das Grundmaß von "L" beträgt 157 mm. Die Toleranz vom Grundmaß "L" wird von der Auflage der Lagerbüchse am Hinterachsgehäuse (y) abgelesen und beträgt z.B.: + 10 (in 1/100 mm). Aus diesen Angaben ergibt sich der wirkliche Wert von L:
 $157+0,1 = 157,1 \text{ mm}$

Vorspannung der Kegelrollenlager mkp	Grundmaß A mm	Grundmaß B mm	Grundmaß L mm
0,4 - 0,6	70	88	157

Nachdem der reelle Wert von A, B und L ermittelt ist, kann mittels folgender Addition die Stärke der Einstellscheiben gefunden werden:

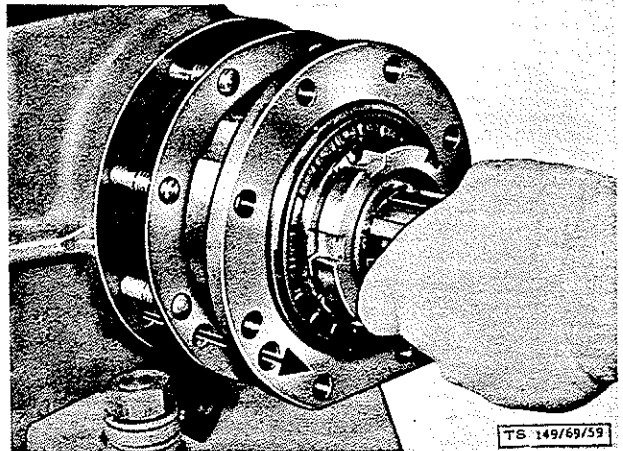
$$x = A+B-L \quad 70,1+88,3-157,1 = 1,3 \text{ mm}$$

Bei der Zusammenstellung des Einstellsatzes verwendet man immer die stärksten Scheiben (Lieferbar 1,0-0,4-0,15-0,1 mm)

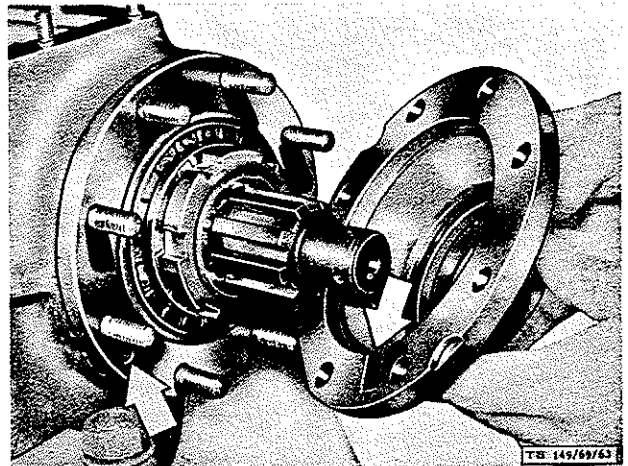
z.B. 1 Einstellscheibe von 1,0 mm
 2 Einstellscheiben von 0,15 mm
 0,15 mm
 ges. Stärke 1,3 mm

3. Triebling mit Welle einbauen

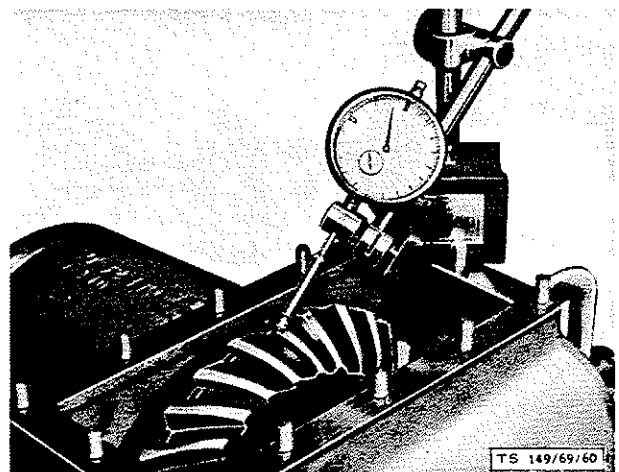
- a) Ermittelte Einstellscheiben aufschieben (Ölbohrungen beachten!)
- b) Rollenlager in das Gehäuse treiben (Innenring ist auf der Trieblingswelle!)
- c) Dichtfläche der Triebling-Lagerbüchse mit Dichtungsmasse bestreichen.
 Vormontierten Triebling entsprechend der Ölbohrungslage der Lagerbüchse einführen

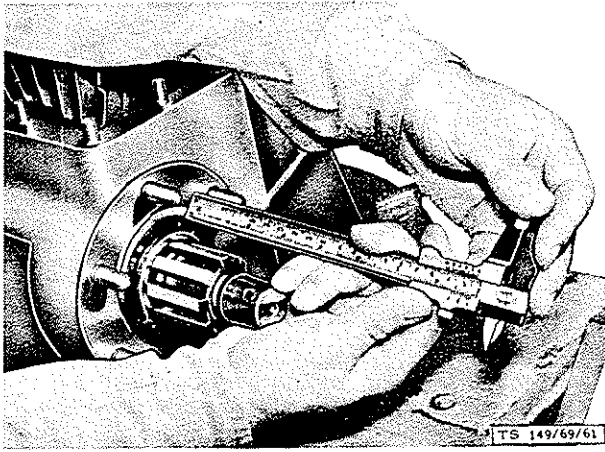


- d) Vorderen Abschlußdeckel mit Dichtung dazwischen festziehen



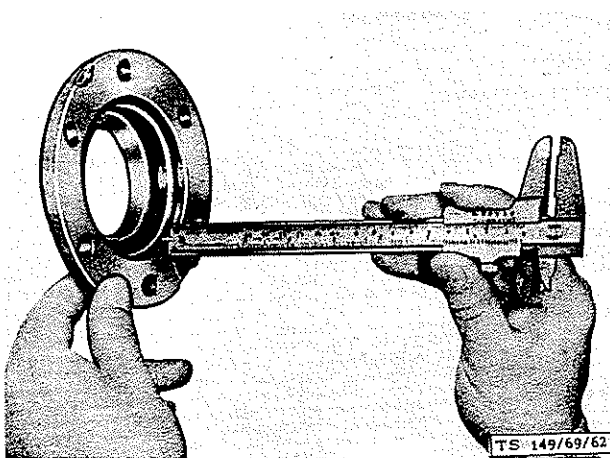
- e) Zahnflankenspiel prüfen und bei Abweichung des vorgeschriebenen Spieles von 0,2-0,3 mm die Lagerbüchse der Ritzelwelle mit Abdrückschrauben abziehen und die Einstellscheiben entsprechend der Spielabweichung austauschen. Zahnflankenspiel an mehreren Stellen des Tellerrades prüfen!
- f) Tragbild am Tellerrad überprüfen





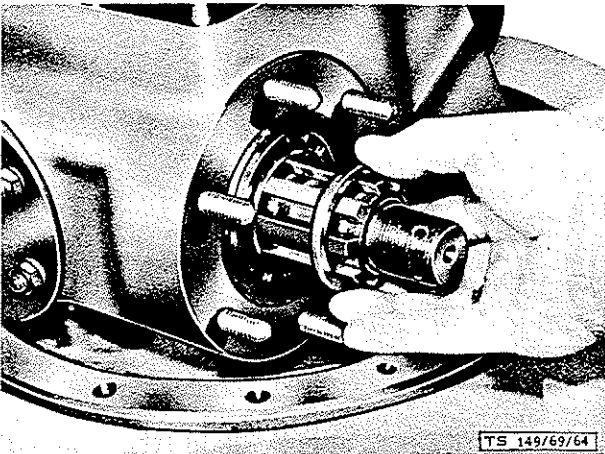
4. Axialspiel des abtriebsseitigen Rollenlagers einstellen

- a) Dichtung zum Lagerdeckel auflegen. Außenring des Rollenlagers bis zum Anschlag der Rollen am Innenring nachsetzen.
- b) Vorstand des Rollenlagersaußenringes messen.

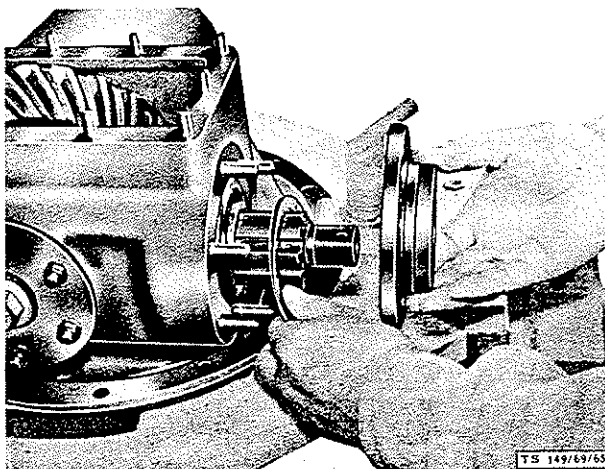


- c) Tiefe der Ausnehmung im Lagerdeckel messen.
Die Einstellscheiben errechnen sich folgend:

x $A - B$ (vorgeschriebenes Axialspiel $0,5 - 0,8 \text{ mm}$)
 z. B.: $A = 5,1 \quad B = 2,6$ Axialspiel $0,5 \text{ mm}$
 $5,1 - 2,6 - 0,5 = 2 \text{ mm}$. d.h. es sind Einstellscheiben von 2 mm in den Lagerdeckel einzulegen

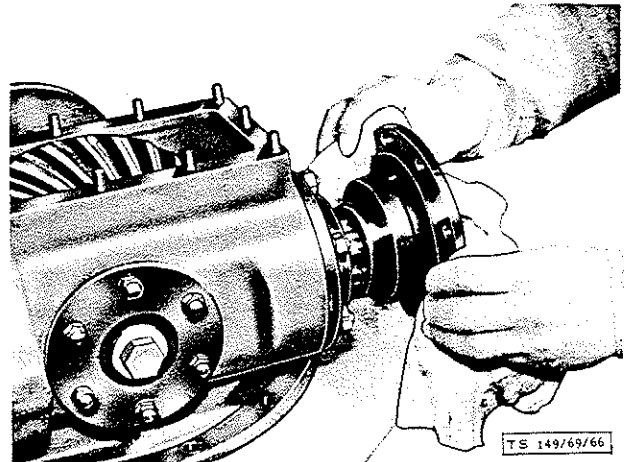


- 5. Distanzring auf die Welle schieben.



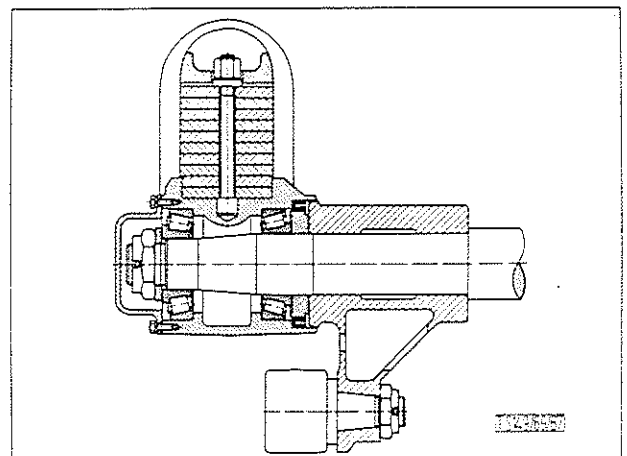
- 6. Einstellscheiben in den Abschlußdeckel legen und diesen befestigen

7. Beide Gelenkwellenflansche auf 80°C anwärmen, aufschieben, mit Kronenmuttern festziehen und versplinteln.



FEDERAUFHÄNGUNG

Beide Hinterfedern sind auf einem drehbar gelagerten Federbock montiert. Die beiden eingebauten Kegelrollenlager erhalten durch Festziehen der Kronenmutter die notwendige Spielfreiheit bzw. Vorspannung. Der Anzugsdrehmoment der Mutter beträgt dabei 29-32 mkp. Kann bei diesem Anzugsdrehmoment der Sicherungssplint nicht eingeführt werden, so muß zwischen Kronenmutter und Druckscheibe eine Einstellscheibe montiert werden.

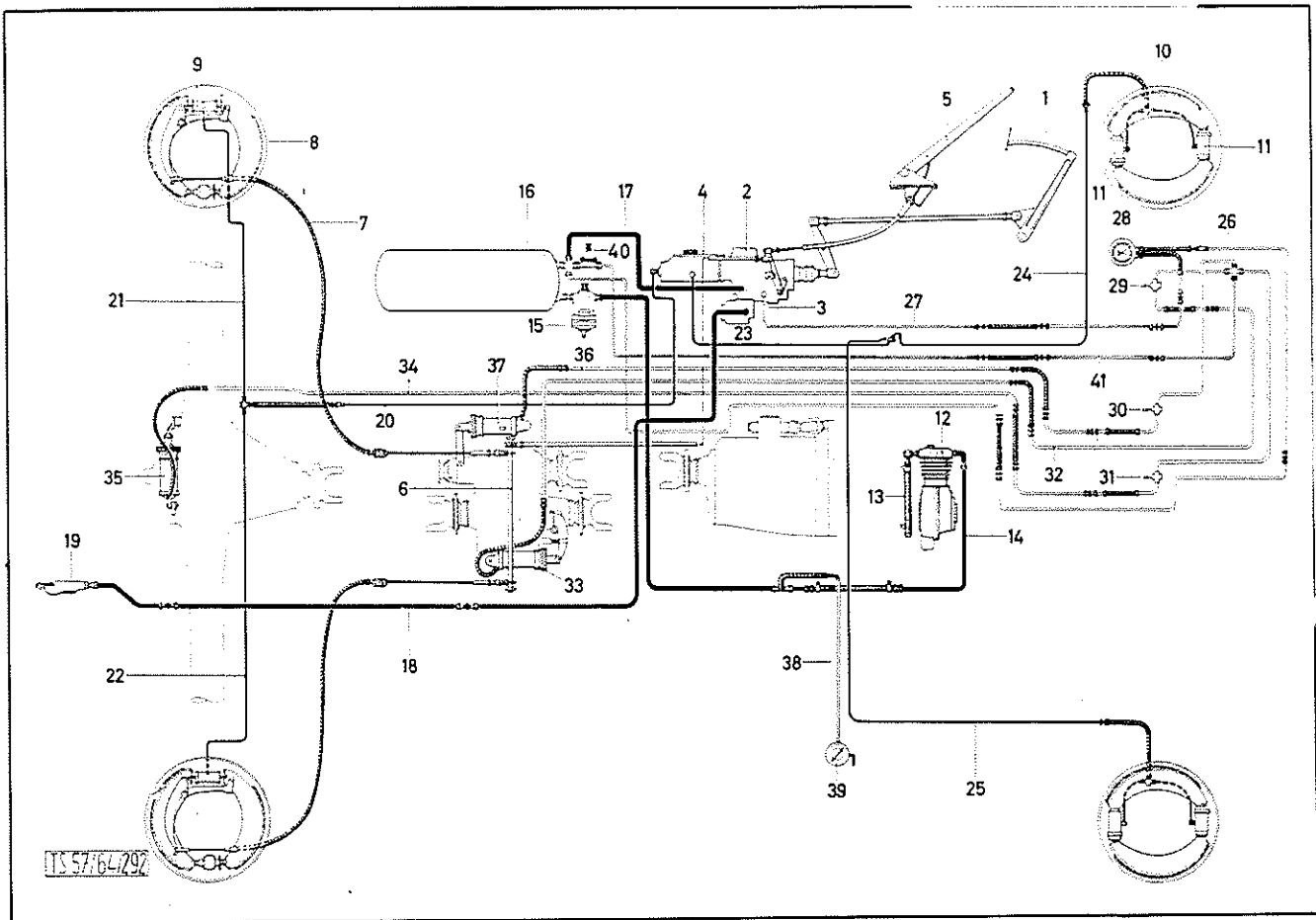


Ausbau der Hinterfeder:

1. Federbügel und Federspannplatte abnehmen
2. Federpaket nach vorne verschieben, aus der rückwärtigen Federauflage ziehen und dann ganz herausheben.



Bremsen



BREMISSCHEMA 680 M

- 1 Bremsfußhebel
- 2 Druckluftbremsgerät
- 3 Anhängerbremsventil
- 4 Öldruck-Hauptbremszylinder
- 5 Handbremshebel
- 6 Bremszwischenwelle
- 7 Stahlschlauchkabel zur Handbremse
- 8 Hinterradbremse
- 9 Hinterradbremszylinder
- 10 Vorderradbremse
- 11 Vorderradbremszylinder
- 12 Luftpresser
- 13 Verbindungsschlauch zum Ansaugrohr
- 14 Druckluftleitung vom Luftpresser zum Druckregler
- 15 Druckregler
- 16 Luftbehälter
- 17 Druckluftleitung vom Luftbehälter zum Druckluftbremsgerät
- 18 Anhängerleitung
- 19 Automatischer Kupplungskopf
- 20 Öldruckleitung vom Hauptbremszylinder zur Hinterachse

- 21 Öldruckleitung vom Verteilerstück zur Hinterradbremse links
- 22 Öldruckleitung vom Verteilerstück zur Hinterradbremse rechts
- 23 Öldruckleitung vom Hauptbremszylinder zum Verteilerstück vorn
- 24 Öldruckleitung vom Verteilerstück zur Vorderradbremse links
- 25 Öldruckleitung vom Verteilerstück zur Vorderradbremse rechts
- 26 Vorratsdruckleitung
- 27 Bremsdruckleitung
- 28 Doppeldruckmesser
- 29 Schaltventil zur Vorderachsschaltung
- 30 Schaltventil zum Nebenabtrieb
- 31 Schaltventil zur Ausgleichssperre
- 32 Druckluftleitung vom Schaltventil zum Betätigungs-zylinder (Vorderachsschaltung)
- 33 Betätigungs-zylinder zur Vorderachsschaltung
- 34 Druckluftleitung vom Schaltventil zum Betätigungs-zylinder (Ausgleichssperre)
- 35 Betätigungs-zylinder zum Nebenabtrieb
- 36 Druckluftleitung vom Schaltventil zum Betätigungs-zylinder (Nebenabtrieb)
- 37 Betätigungs-zylinder zum Nebenabtrieb
- 38 Druckluftleitung zur Entfrosterpumpe
- 39 Entfrosterpumpe
- 40 Überdruckventil
- 41 Verbraucherleitung vom Überdruckventil zum Kreuzstück



Fußbremse
Handbremse

Motorbremse
Vorderräder
Hinterachse
Anhängerbremse

Betriebsdruck

Zweikreis-Öldruckbremse mit Drucklufthilfe
Seilzug-Innenbackenbremse auf Hinterräder wirkend,
durch Drucklufthilfe über die Zweikreis-Öldruckbremse
auf alle 6 Räder wirkend.

Motorstaubremse
Duplex-Bremsen mit je 2 Bremszylinder pro Rad
Simplex-Bremse mit je einem Bremszylinder pro Rad
Einleitungs-Bremsanlage über Anhängerbremsventil mit autom.
Kupplungskopf
Motorwagen 7, 3 atü
Anhängen 5, 3 atü

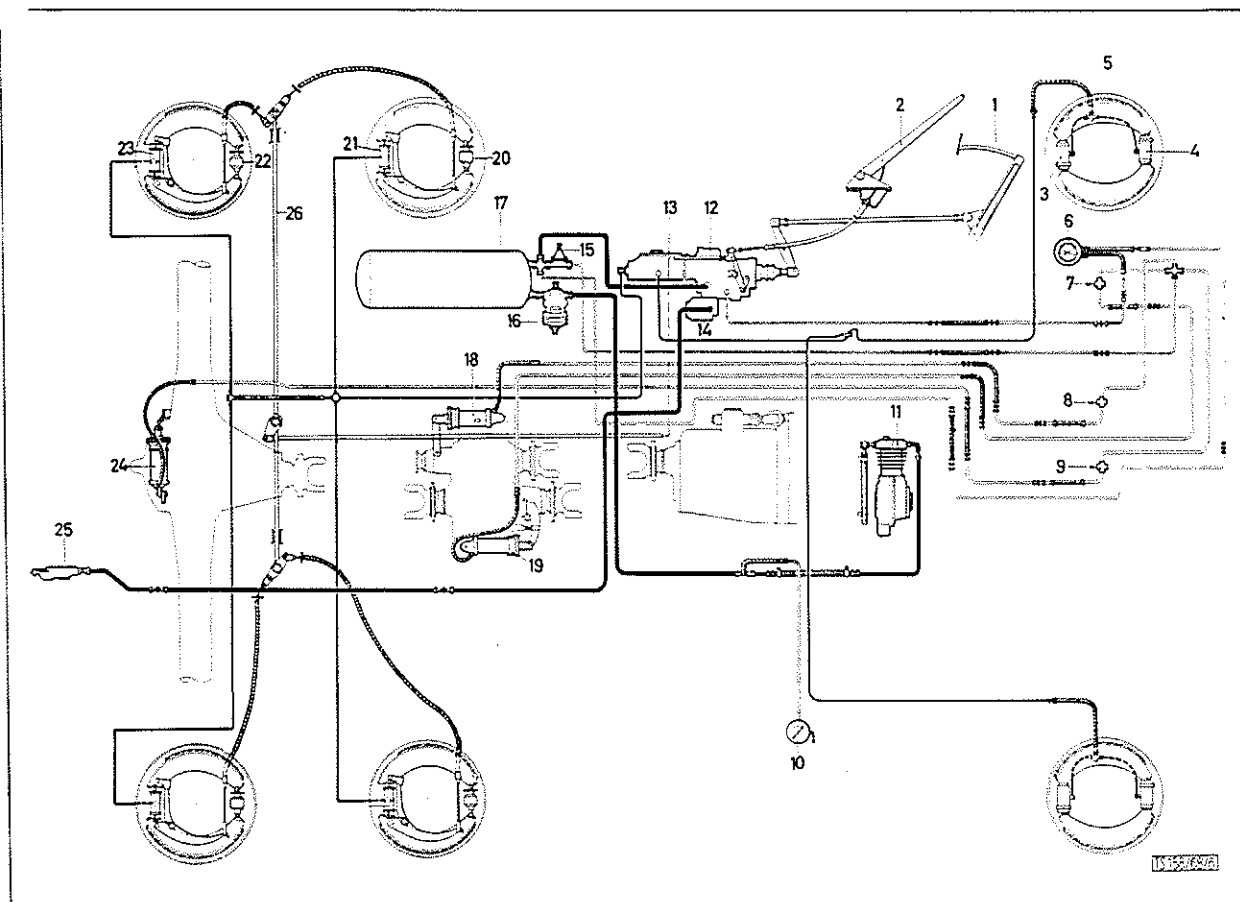


BILD 1: BREMSSCHENIA 680 M 3

- 1 Bremspedal
- 2 Handbremse
- 3, 4 Radzylinder
- 5 Vordere Bremsstrommel
- 6 Luftmanometer
- 7 Schaltventil z. Vorderachsenantrieb
- 8 Schaltventil z. Seilwindenantrieb
- 9 Schaltventil z. Ausgleichsperre
- 10 Frostschutzpumpe
- 11 Luftpresser
- 12 Servo-Bremsgerät
- 13 Zweikreis-Hauptzylinder

- 14 Anhänger Bremsventil
- 15 Überströmventil
- 16 Druckregler mit Reifenfüllanschluß
- 17 Luftbehälter
- 18 Arbeitszylinder z. Nebenabtrieb
- 19 Arbeitszylinder z. Vorderachsenantrieb
- 20 Bremsen - Nachstellvorrichtung
- 21 Radzylinder
- 22 Bremsen - Nachstellvorrichtung
- 23 Radzylinder
- 24 Arbeitszylinder z. Ausgleichsperre
- 25 Autom. Kupplungskopf
- 26 Betätigungswelle

Druckluftanlage

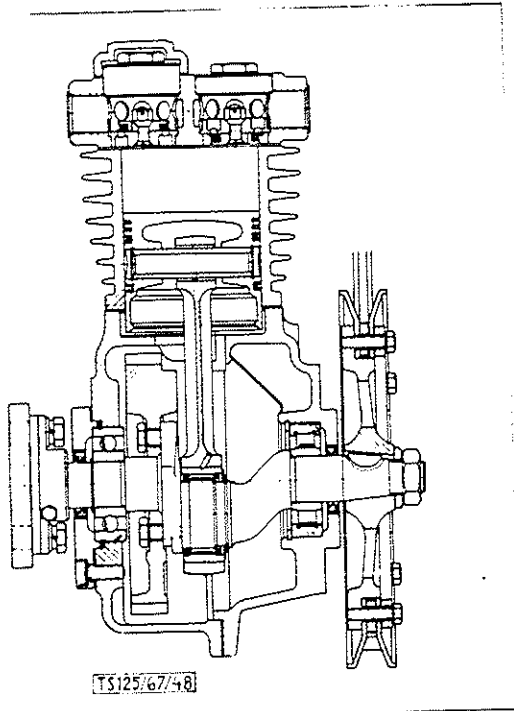


BILD 2: Einbau-Luftpresser

EINBAULUFTPRESSER

Der Luftpresser arbeitet als einstufiger Kolbenverdichter, der über Zahnräder von der Nockenwelle angetrieben wird. Sein Kurbelgehäuse ist ein Teil des Motorgehäuses und wird durch Sprühöl geschmiert.

KOMBINIERTER DRUCKREGLER

TECHNISCHE DATEN

	Abschaltdruck	Einschaltdruck
Hardy	7 kp/cm ²	6,3 kp/cm ²
Westinghouse	7,3 kp/cm ²	6,5 kp/cm ²

Wirkungsweise (Hardy)

Der kombinierte Druckregler vereint Reifenfüllflasche und Druckregler. Die vom Luftpresser geförderte Luft tritt beim Anschluß 3/5 ein und gelangt unter den Abschaltkolben des Ventileinsatzes 3/8. Nach Durchgang durch das Filter 3/4, am geöffneten Ventilkörper vorbei, strömt die Luft über das Rückschlagventil 3/2 zum Anschluß 3/10 bzw. über einen Durchbruch im Gehäuse unter die Membrane 3/11. Bei Erreichung eines Druckes von 7,0 atü, wird die Membrane vom Sitz abgehoben so daß die Druckluft den Abschaltkolben 3/9 auch von oben beaufschlagt. Dadurch bewegt sich der Ventileinsatz 3/8 nach unten, das Ablaßventil 3/7 wird geöffnet, der Luftpresser fördert ins Freie. Ein Rückströmen der Luft aus dem Behälter wird durch das Rückschlagventil 3/2 verhindert. Fällt der Druck im Behälter und daher auch unter der Membrane auf den Einschaltdruck von 6,3 atü ab, so schließt die Membrane, die weitere Luftzufuhr zum Abschaltkolben 3/9, sodaß nach Entlüftung des Raumes oberhalb des Abschaltkolbens (über die Drosselbohrung), die Feder 3/6 zusammen mit dem Druck unter dem Abschaltkolben den Ventileinsatz nach oben schieben kann und das Auslaßventil geschlossen wird.

Die Höhe des Abschaltdruckes, die 7 atü beträgt, durch Spannen der Feder 3/13 eingestellt. Dies geschieht durch Ein- und Ausdrehen einer durch Gegenmutter 3/12 gesicherten Federkappe 3/1

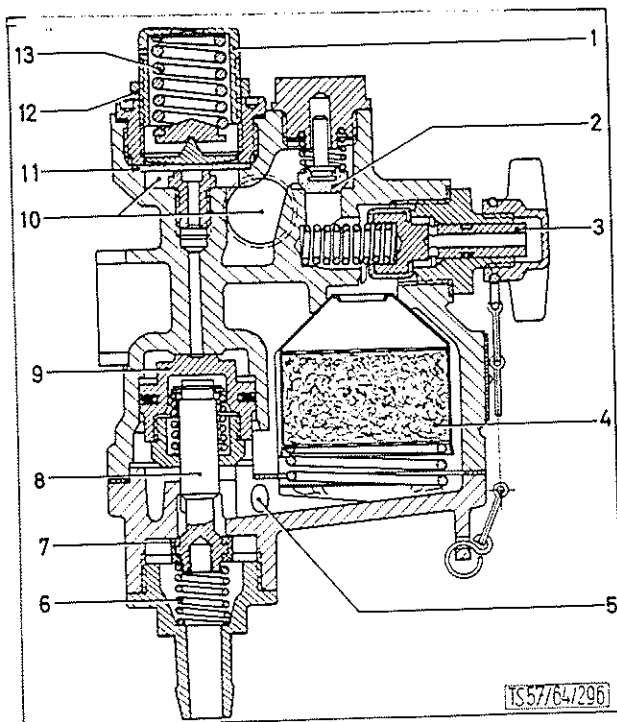


BILD 3: Druckregler (Hardy)

Wirkungsweise (Westinghouse)

Die vom Luftpresseur kommende Druckluft gelangt über Anschluß (6/1) durch das Filter (6/12) und den Zugang (6/14) in die Kammer a, stößt das Rückschlagventil (6/6) auf und strömt in die vom Anschluß (6/5) abgehende Leitung zu den Luftbehältern. Gleichzeitig baut sich über Verbindungsbohrung (6/4) der Druck in der Kammer b unter dem Kolben (6/2) auf, der beim Erreichen des Abschaltdruckes gegen die Druckfeder (6/1) nach oben bewegt wird.

Dabei schließt sich der Auslaß (6/3) und es öffnet sich der Einlaß (6/7), so daß die Druckluft auch in die Kammer c oberhalb des Kolbens (6/8) strömt. Es tritt eine Druckgleichheit auf beiden Seiten des Kolbens (6/8) ein, so daß dessen Haltekraft gegenüber dem Stößel des bereits unter Druckbelastung stehenden Leerlaufventils (6/10) wegfällt und sich das Ventil öffnet. Die vom Luftpresseur weiterhin geförderte Luft kann durch den Leerlaufstutzen (6/9) direkt ins Freie entweichen. Durch die gleichzeitige Druckenlastung der Unterseite des Kolbens (6/8) wird dieser von dem weiter auf seiner Oberseite lastenden Druck auf den Stößel des Leerlaufventils (6/10) gepreßt, das damit geöffnet bleibt. Der Luftpresseur arbeitet so lange im Leerlauf, bis durch Luftverbrauch in der Anlage der Druck in Kammer b unter den Einschaltdruck des Druckreglers sinkt. Daraufhin wird der Kolben (6/2) von der Druckfeder (6/1) wieder hinabgedrückt. Der Einlaß (6/7) schließt sich und über den sich öffnenden Auslaß (6/3) sowie die Entlüftungsöffnung E erfolgt die Entlüftung der Kammer c. Infolge der damit verbundenen Entlastung des Kolbens (6/8) schließt sich das Leerlaufventil (6/10), worauf die Luftbehälter wieder bis zum Abschaltdruck aufgefüllt werden. Sollte durch ungünstige Umstände (z. B. innere Verschmutzung, Korrosion oder Deformation) die Beweglichkeit oder Durchgängigkeit der Innenteile beeinträchtigt und der Leerlauf des Luftpresseurs nicht wie beschrieben erreicht werden, so wird ein übermäßiger Druckanstieg in den Luftbehältern durch das als Sicherheitsventil wirkende Leerlaufventil (6/10) verhindert. Ohne Mitwirkung des Kolbens (6/8) öffnet es sich bei dem vorgesehenen Ansprechdruck und entläßt einen Teil der hochgespannten Druckluft durch den Leerlaufstutzen (6/9) direkt ins Freie.

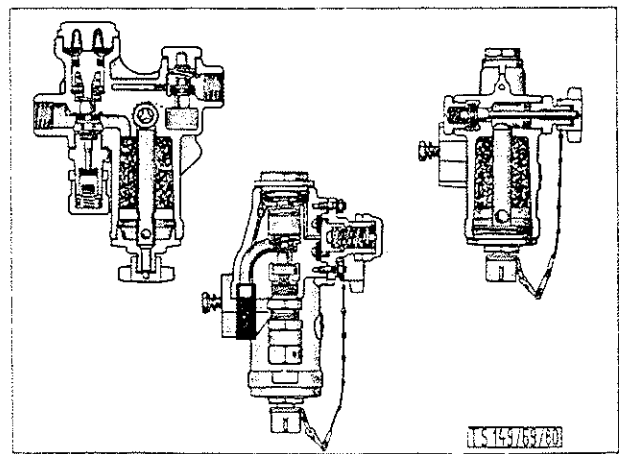


BILD 4: Druckregler West. (bis Fzg. Nr.)

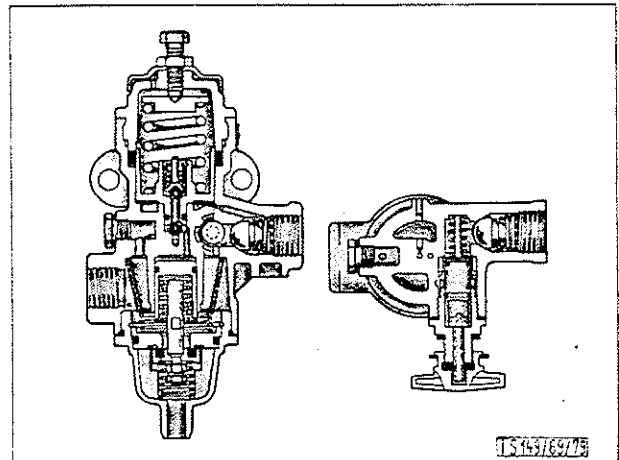


BILD 5: Druckregler West. (ab Fzg. Nr.)

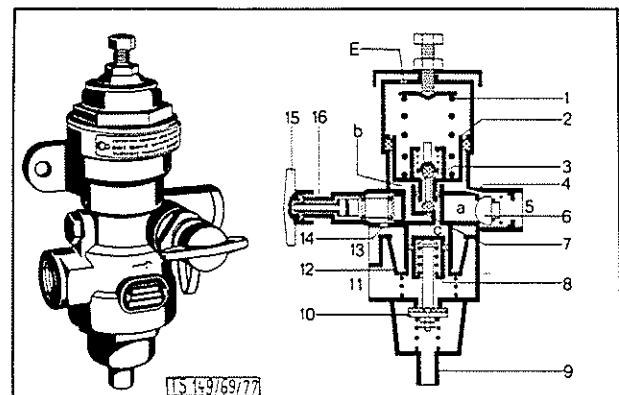


BILD 6: Schema des West. Druckreglers

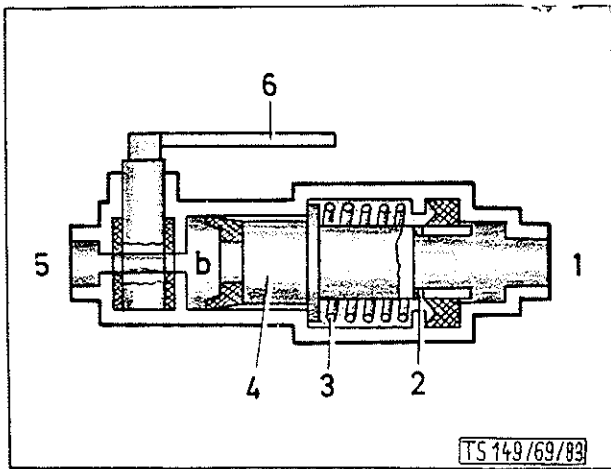


BILD 7: Frostschutzpumpe

FROSTSCHUTZPUMPE

Arbeitet der Druckregler in der Leerlaufstellung, so ist die mit der Druckleitung über Anschluß 7/E verbundene Kammer 7/b drucklos. Der Kolben 7/4 wird durch die Feder 3 in seiner unteren Endstellung gehalten. Vom Flüssigkeitsbehälter besteht über den Anschluß 7/1 und die Bohrungen 7/2 Verbindung mit der Kammer 7/a, sodaß diese sich mit Frostschutzmittel füllt. In der Auffüllstellung des Druckreglers bewegt der Druck in Kammer 7/b den Kolben 7/4 gegen die Druckfeder 7/3, wodurch die Bohrungen 7/2 geschlossen werden.

Ein Teil der in der Kammer 7/a befindlichen Frostschutzflüssigkeit wird am Unterteil des Kolbens 7/4 vorbei in die Kammer 7/b gedrückt und gelangt dort über Anschluß 7/5 mit dem Luftstrom in die Druckluftanlage.

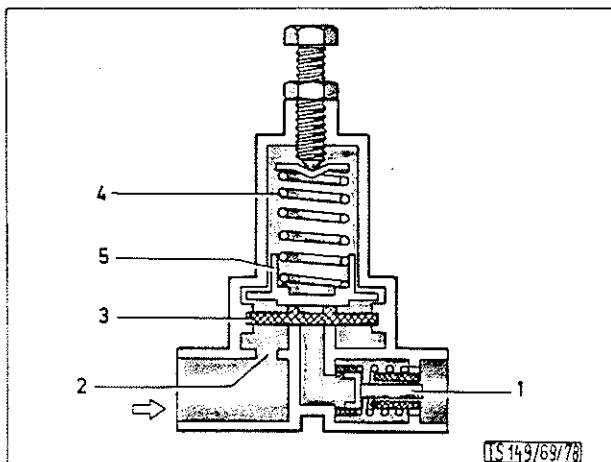


BILD 8: Überströmventil

ÜBERSTRÖMVENTIL OHNE RÜCKSTRÖMUNG

Die Luft gelangt in Pfeilrichtung in das Gehäuse und durch die Bohrung 8/2 unter die Membrane 8/3, welche durch die Stellsfeder 8/4 und den Kolben 8/5 auf ihren Sitz gedrückt wird. Beim Erreichen des Überströmdruckes wird die Kraft der Stellsfeder überwunden so daß sich die Membrane von ihrem Sitz abhebt und die Bohrung 8/6 freigibt. Die Luft gelangt entweder direkt oder vorbei am Rückschlagventil 8/1 zu den in Pfeilrichtung liegenden Behältern oder Verbrauchern. Ein Rückströmen ist nicht möglich, da das Ventil in diese Richtung geschlossen ist.

Der Überströmdruck der Ventile kann durch Drehen der Stellschraube korrigiert werden. Rechtsdrehung bewirkt eine Erhöhung des Überströmdruckes.

Der eingestellte Überströmdruck beträgt 4,5 atü

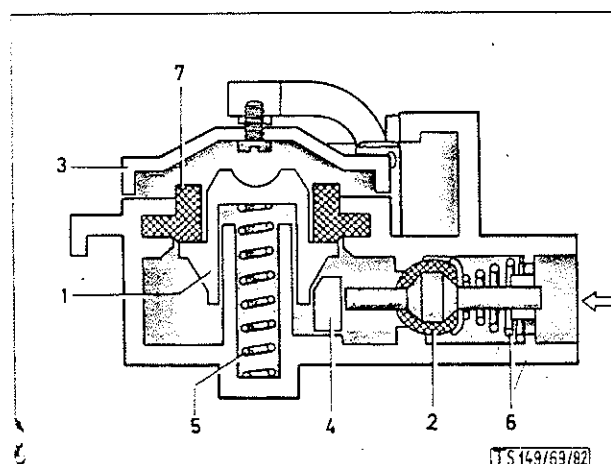


BILD 9: Kupplungskopf

KUPPLUNGSKOPF

Die Ventile 9/1 und 9/2 sind geschlossen. Beim Ankuppeln der Anhänger-Schlauchkupplung drückt der Stift des Gegenkupplungskopfes das Ventil 9/1 nach unten. Der Ventilsitz hebt dadurch vom Dichtring 9/3 ab. Der konische Teil des Ventils stößt gegen die schräge Fläche des drehbar gelagerten Hebels 9/4 und drückt diesen nach rechts. Das Ventil 9/2 wird von seinem Sitz abgehoben. Die Druckluft kann vom Zugwagen vorbei an den beiden geöffneten Ventilen zum Anhänger strömen.

Beim Abkuppeln werden die Ventile durch die Druckfedern 9/5 und 9/6 geschlossen. Der Deckel 9/7 ist als Klapp- und Schiebedeckel ausgebildet. Er soll im abgekuppelten Zustand das Ventil 9/1 vor dem Verschmutzen schützen.

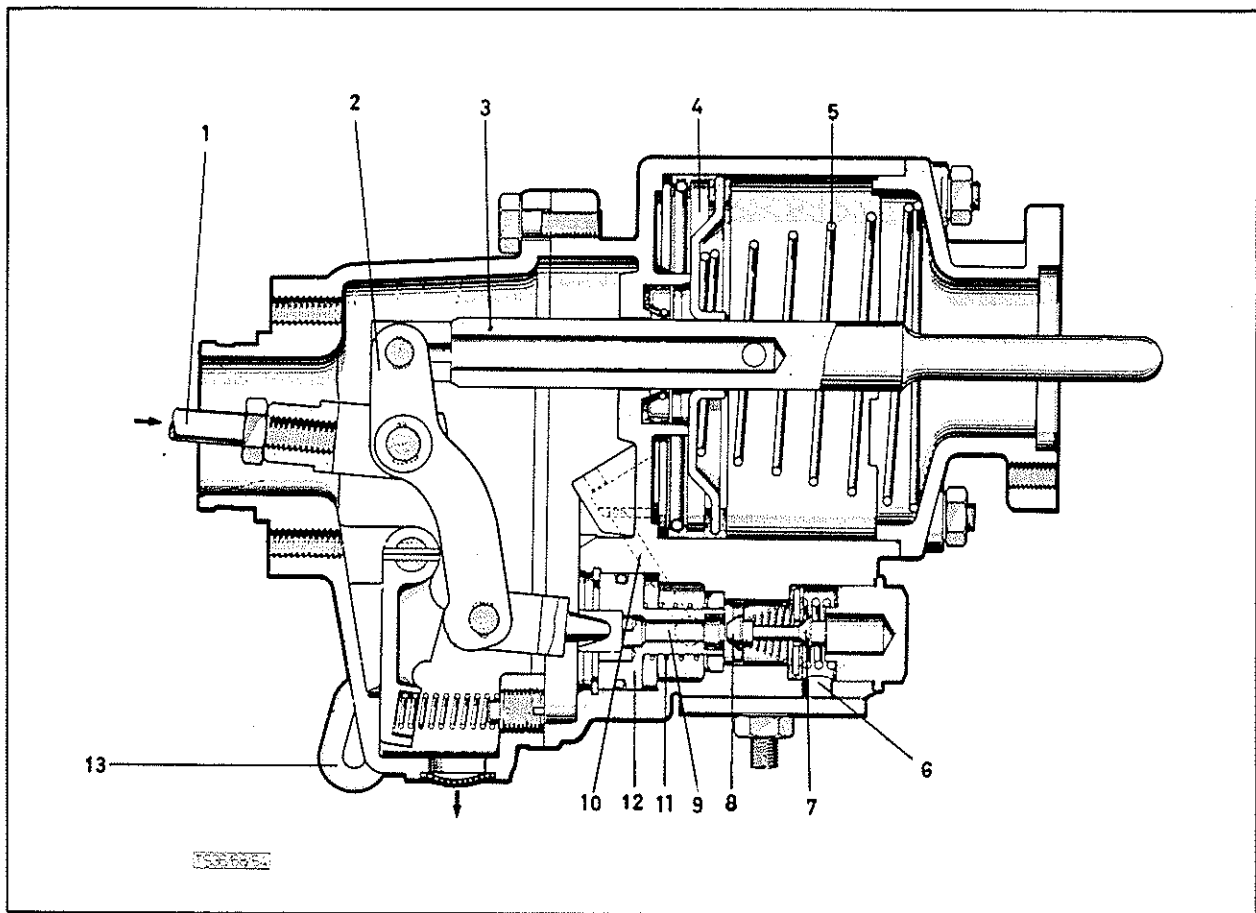


BILD 10: DRUCKLUFTBREMSGERÄT

DRUCKLUFTBREMSGERÄT

Das Druckluft-Bremsgerät verstärkt pneumatisch die auf den Hauptbremszylinder wirkende Fußkraft des Fahrers.

Bei Ausfall der Druckluft wird die Fußkraft direkt auf den Hauptbremszylinder, allerdings ohne die verstärkende Wirkung der Druckluft, übertragen.

Beim Anziehen der Handbremse wird ebenfalls das Servo-Bremsgerät in Tätigkeit gesetzt, bei Druckluftausfall bleibt die mechanische Wirkung auf die Hinterräder aufrecht.

Beschreibung

In Ruhestellung des Bremspedales wird im Druckluft-Bremsgerät der große Kolben (10/3) samt Kolbenstange durch die Feder (10/5) nach links geschoben. Der Kolben (10/12) liegt durch Druck der Feder (10/11) und dem Zug der Pedalrückzugfeder über dem Hebel (10/2), am Seegerringanschlag an.

In dieser Stellung ist der mit dem Behälter verbundene Raum (10/6) durch das Aufsitzen des Einlaßventilkegels (10/7) abgeschlossen.

Gleichzeitig ist der Kolbenraum (10/4) über den geöffneten Auslaßventilkegel (10/8) mit der Außenluft verbunden.

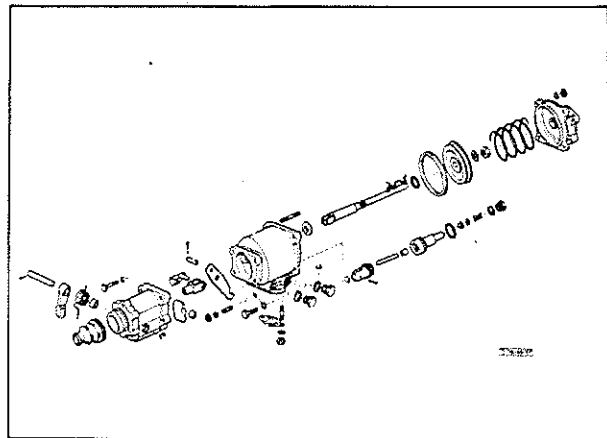


BILD 11: EXPLOSIVZEICHNUNG BREMSG. (HARDY)

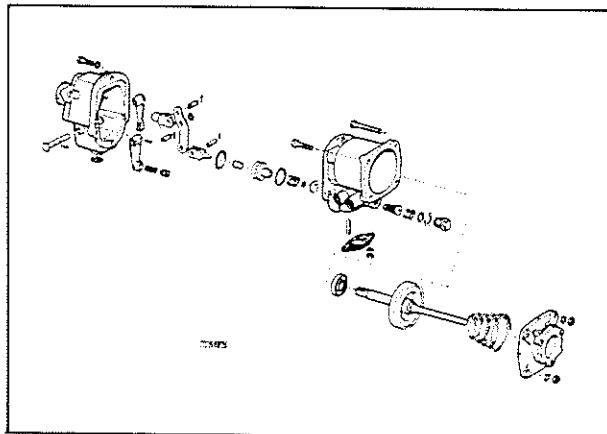


BILD 12: EXPLOSIVZEICHNUNG BREMSG. (WEST.)

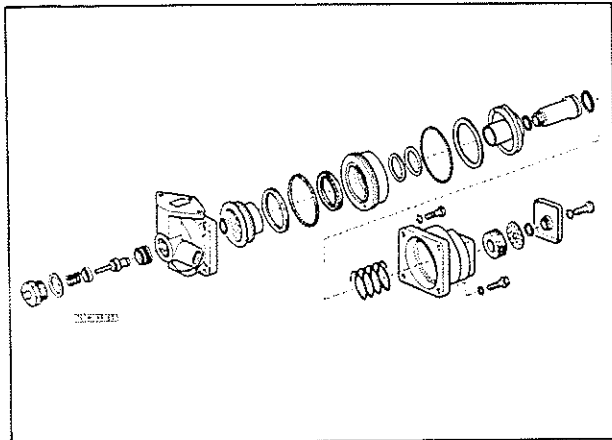


BILD 13: Explosivzeichnung Anh. Bremsv. (HARDY)

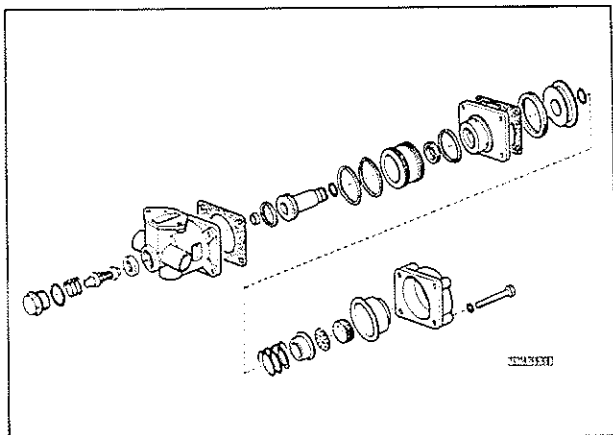


BILD 14 Explosivzeichnung Anh. Bremsv. (WEST)

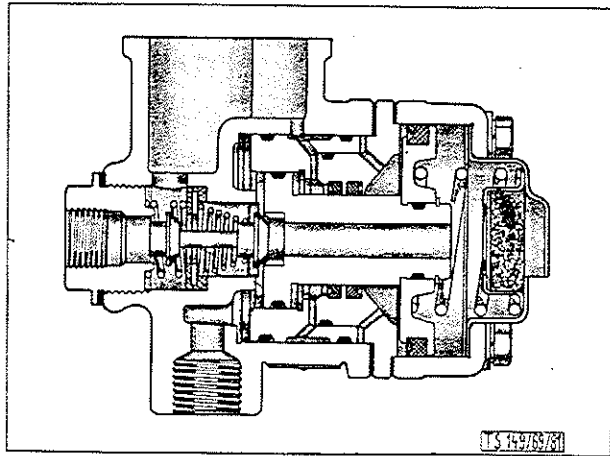


BILD14A: Schnitt des Anh. Bremsv. (WEST)

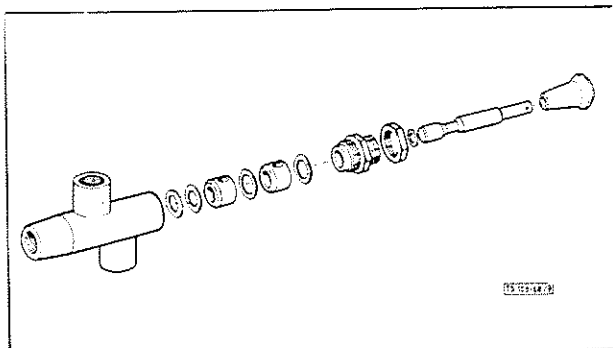


BILD 14B: Explosivzeichnung des Schaltventils (HARDY)

Bei Betätigung des Bremspedales wird einerseits die Kolbenstange (10/3) in den Hauptbremszylinder, andererseits der Kolben (10/12) nach rechts geschoben. Der Auslaßventilkegel (10/8) schließt die Verbindung zur Außenluft und der Einlaßventilkegel (10/7) öffnet gleichzeitig die Verbindung vom Druckluftbehälter über den Verbindungskanal (10/10) zum Kolbenraum (10/4)

Die Druckluft beaufschlagt den großen Kolben (10/3) und verstärkt die Fußkraft, die auf die Kolbenstange (10/3) und zugleich auf den Hauptbremszylinder wirkt.

Durch Aufliegen des Kolbens (10/12) am Gehäuse und über dem Hebel (10/2) mit Momentandrehpunkt am Ende des Druckbolzens, wird die Fußkraft direkt auf den Hauptbremszylinder übertragen.

Das Lösen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beim Anziehen der Handbremse wird über ein Gestänge auch der Hebel (10/13) mitgenommen, der wieder über einen Hebel (10/2) drückt und den Kolben (10/12) betätigt, wodurch sich der gleiche Vorgang wie bei der Fußbremsbetätigung vollzieht.

LUFTGESTEUERTES ANHÄNGER-BREMSVENTIL

Es ist an das Druckluft-Bremsventil angeflanscht, dient als Steuerorgan für indirekte Anhängerbremsung und steuert selbsttätig die Anhängerbremse mit Voreilung.

PRÜFEN DER DRUCKLUFTANLAGE

ÄUSSERE SICHTPRÜFUNG

- a) Zustand des Ansaugfilters
- b) Festsitz des Luftpressers und Verschmutzung der Kühlrippen
- c) Luftpressor-Wellendichtung auf Öldurchlaß
- d) Vorhandensein des Staubdeckels beim Kupplungskopf
- e) Leichtgängigkeit des Bremsgestänges
- f) Fuß- und Handbremse auf Wegreserve prüfen
- g) Zustand der Gummimanschetten und der Auslaßfilter

ÜBERPRÜFUNG DER BREMSDRUCKLUFT-ANLAGE

- a) Druckluft am Ablassventil ablassen
- b) Auffüllen der Anlage bei Höchstdrehzahl des Motors die Füllzeit zwischen 3 und 4 atü soll bei neuem Luftpressor ca. 14 sec. betragen. (siehe Wartung)
- c) Druckregler muß bei 7, 3 atü hörbar abschalten, bei 6, 5 atü wieder einschalten. (7 atü bzw. 6, 3 atü bei Hardy)
- d) Motor abstellen und Anlage abseifen. Der Druckabfall im Vorratsbehälter darf innerhalb von 10 Minuten 0, 15 atü nicht übersteigen (Manometer abklopfen vor dem Ablesen.)
Bei einer Teilbremsung von 3 kg/cm^2 und bei festgehaltenem Bremsfußhebel darf sich der Bremsdruck innerhalb von 3 Minuten nicht ändern (wenn mit Anhänger gefahren, die Anhängerleitung anschließen.)
- e) Prüfen der Manometeranzeige mittels eines Prüfmanometers. Zulässiger Unterschied 2, 5 % bezogen auf den Skalenwert.
- f) Der Behälterdruck darf je Vollbremsung um nicht mehr als $0, 3 \text{ kg/cm}^2$ absinken.
Im Anhänger bis zu $0, 5 \text{ kg/cm}^2$
Bei größerem Druckabfall die Bremse nachstellen. Die Voreilung der Anhängerbremse muß so groß sein, daß ein Druckanstieg von ca. 0, 35 atü im Kolbenraum des Servo-Bremsgerätes einen Druckabfall von ca. 1 - 1, 5 atü in der Anhängerleitung zur Folge hat. Zur Kontrolle ist ein Prüfmanometer an den Kupplungskopf des Motorwagens anzuschließen. Der Bremsfußhebel ist bei der Prüfung allmählich ganz durchzutreten, wobei der Druckverlauf bzw. die Voreilung durch gleichzeitige Beobachtung des Prüfmanometers und des roten Zeigers am Armaturenbrett zu erkennen ist.
- h) Beim Anziehen der Handbremse muß der Druck in der Anhängerleitung auf 0 kg/cm^2 abfallen. Wird die Handbremse gelöst, so muß der Druck wieder schnell bis zum Behälterdruck ansteigen.
- i) Reifenfüllanschluß auf Reifenfüllen und automatische Umschaltung prüfen.
- j) Das Entwässerungsventil auf Funktion und Dichtheit prüfen
- k) Die Handbremse muß beim 3. oder 4. Zahn bereits ansprechen und der Druck in der Anhängerleitung zu fallen beginnen.

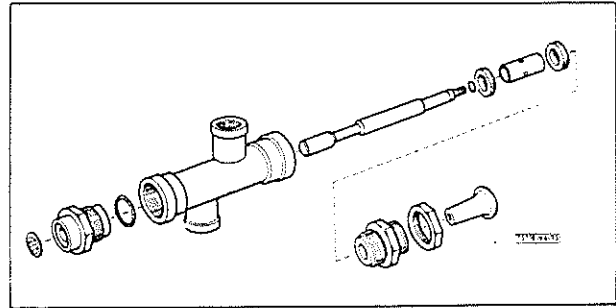


BILD 14C: Explosivzeichnung des Schaltventils (WEST.)

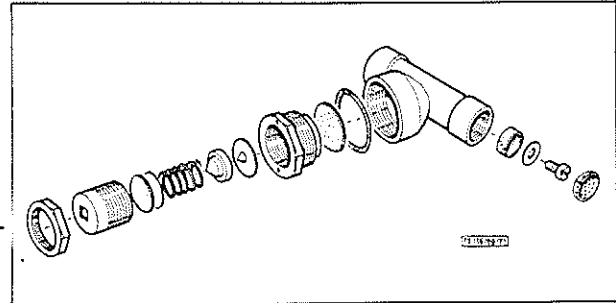


BILD 14D: Explosivzeichnung des Überstromventiles (Hardy)

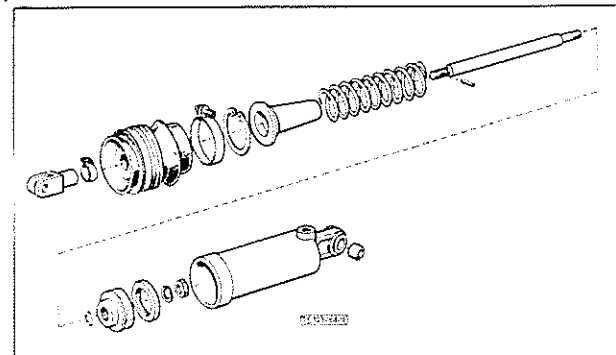


BILD 14E: Explosivzeichnung des Bet-Zyl. (Hardy)

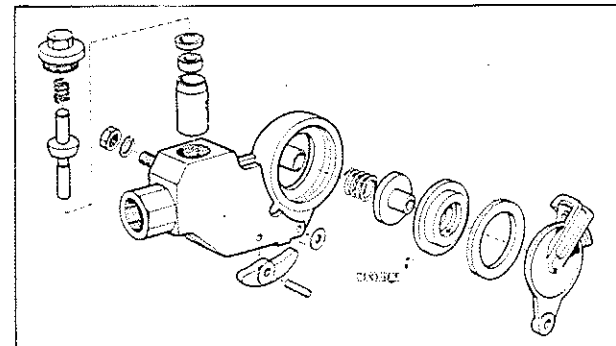


BILD 14F: Explosivzeichnung des Kuppl. Kopfes (Hardy)

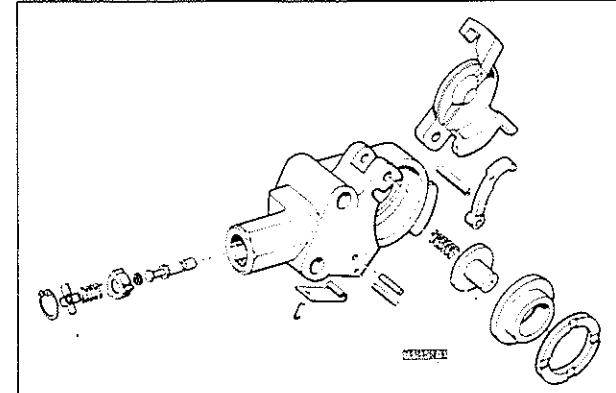


BILD 14G: Explosivzeichnung des Kuppl. Kopfes (WEST.)

Instandsetzungsarbeiten an der Druckluftanlage

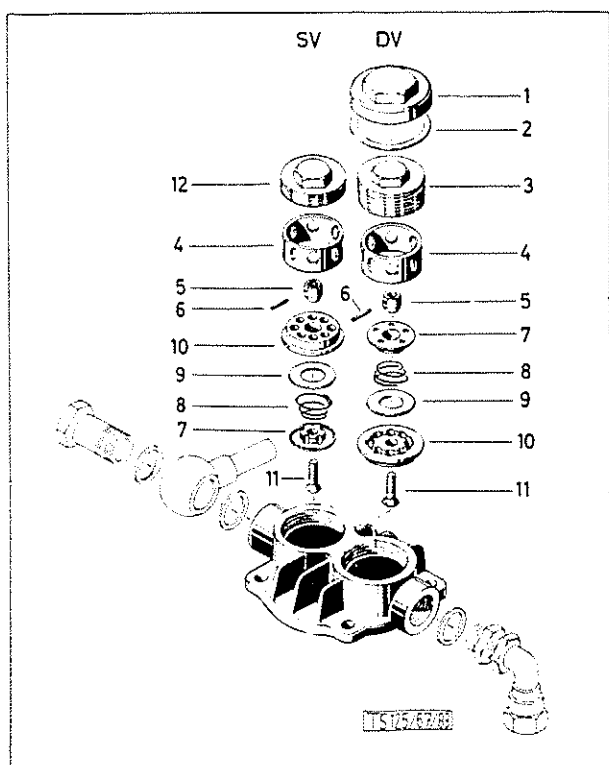


BILD 15 : Luftpressserventile

- 1 Dichtkappe
 - 2 Dichtung
 - 3 Verschraubung für Druckventil
 - 4 Druckring
 - 5 Kronenmutter
 - 6 Spannstift
 - 7 Ventilstützplatte
 - 8 Ventillfeder
 - 9 Ventilscheibe
 - 10 Ventilträger
 - 11 Senkschraube
 - 12 Verschraubung für Saugventil
- SV = Saugventil
DV = Druckventil

Luftpresser

Alle 20.000 km ist die Leistung des Luftpressers zu überprüfen. Dies geschieht durch Messen der Zeit zum Auffüllen des Druckluftbehälters von 3 auf 4 atü. Der Druckanstieg ist am Doppelmanometer abzulesen. Die Messung ist bei Vollastdrehzahl des Motors und bei gelockerter Fuß- und Handbremse vorzunehmen. Bei neuem Luftpresser und dichter Druckluftanlage beträgt diese Zeit ca. 14 Sekunden. Fördert der Luftpresser nicht genug, so müssen die Ventile überprüft werden. Zu dieser Arbeit ist der Zylinderkopf abzunehmen.

Das Anziehen der Saug- (15/12) und Druckventilverschraubung (15/3) muß mit Gefühl erfolgen, um die Ventile nicht zu verspannen.

Bei weiteren Arbeiten am Luftpresser sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- a) Der vordere Lagerdeckel zum Räderkasten (2/16) ist bei der Montage zuerst leicht anzuziehen und erst nach der Befestigung des Zylinders (2/1) endgültig festzuziehen. Andernfalls könnte bei der Dichtung zwischen Zylinder und Lagerdeckel ein Ölverlust entstehen.
- b) Der Seegerring (2/6) zur Fixierung des Kugellagers (2/8) hat eine gewölbte Vorspannung. Damit dieser Seegerring seinen Zweck erfüllen kann, muß er so eingebaut werden, daß die Hohlseite der Wölbung zum Kugellager (2/8) zeigt.

Stoßspiel der Kolbenringe:

Einzelne Ringe müssen, bevor sie auf den Kolben montiert werden, mit einem Stoßspiel von 0,25 - 0,35 mm in die Laufbüchse eingepaßt werden.

Die Verschleißgrenze liegt bei 1mm.

Spaltmaß:

Der Spalt zwischen Zylinderkopf und Kolben, soll in OT-Stellung 0,5 - 0,1 mm betragen.

Kolben	Kolben Ø	Zylinder Ø	Einbauspiel	Verschleißgrenze
Normalgröße 74,0 Ø	73,96 xx)	74,04	0,08 x)	0,12
1. Übergröße 74,5 Ø	74,42 xx)	74,50	0,08 x)	0,12
2. Übergröße 75 Ø	74,92 xx)	75,00	0,08 x)	0,12

x) "Spiel 0,09"
xx) Kolbendurchmesser } im Kolbenboden eingeschlagen

Störungen an der Druckluftanlage und ihre Beseitigung

Luftpresser

Fehler	Ursache	Abhilfe
I Luftpresser fördert mangelhaft	1 Ventile verschmutzt oder gebrochen	Zylinderkopf abnehmen, Ventile ausbauen und reinigen. Beschädigte Ventilträger (15/10), Ventilscheibe (15/8) und Ventilscheibe (15/9) austauschen. Die geschliffene Seite der Ventilscheibe kommt auf den Ventilträger zu liegen.
	2 Kolbenringe undicht durch Klemmen, Abnutzung oder Bruch	Kolben ausbauen, klemmende Ringe im Petroleumbad lösen. Ringe auf Abnutzung prüfen. Luft am Kolbenringstoß max. 0,3 mm. Zu stark abgenutzte oder gebrochene Ringe sind durch neue zu ersetzen. Verdichtungs- und Ölabstreifringe so einbauen, daß die Markierung "Top" nach oben zu liegen kommt. Bei abnormalem Verschleiß ist der vollständige Kolben und der Zylinderkörper zu erneuern. In der oberen Totpunktstellung des Kolbens muß zwischen Kolben und Zylinderkopfboden 0,5 ± 0,1 mm Luft sein.
II Luftpresser wird heiß und liefert ungenügend Luft.	3 Druckleitung verkocht	Druckleitung ausklopfen und kräftig durchblasen.
III Luftpresser wird heiß und quitscht	4 Mangelhafte Schmierung oder starke Verkrustung durch Ölkohle im Verdichtungsraum.	Zylinderkopf abnehmen und Ölkohle entfernen. Starker Ölkohleinsatz läßt auf Durchölen des Luftpressers durch schadhafte Kolbenringe schließen. Daher auch den Zylinder abnehmen und Kolbenringe prüfen (siehe Punkt 2).
	5 Undichte Stellen in der Bremsanlage, Kompressor muß stets gegen Druck arbeiten.	Druckluftanlage abseifen, Ventilsystem auf einwandfreie Funktion überprüfen.
IV Kompressor leistet zu wenig und hat geräuschvollen Gang	6 Natürlicher Verschleiß bei langer Betriebszeit.	Instandsetzen lassen
	7 Kolbenbolzenbüchse ausgeschlagen oder Nadellager beschädigt, sodaß Spiel entsteht.	Ausgenutzte Teile erneuern
V Kompressor verliert Öl an der Kurbelwelle	8 Simmerring durch Verschleiß undicht	Neue Simmerringe einbauen, Lauflä- che der Simmerringe auf der Kurbelwelle glätten.
	9 Lager sind lose	Lager anziehen

Kombinierter Druckregler

I Druckregler bläst dauernd ab	13 Druckregler verschmutzt	Auseinandernehmen und reinigen.
	14 Abschaltkolben klemmt	Abschaltkolben ausbauen, reinigen und, falls erforderlich, neue Manschetten einsetzen, einfetten.
	15 Entlüftungsdüse in der Kappe verstopft	Entlüftungsdüse mit Düsennadel vorsichtig reinigen. Die Düsenbohrung von 0,4 mm darf nicht verändert werden.
	16 Leerlaufventil nicht in Ordnung	Ausbauen, Sitz des Ventils kontrollieren und eventuell erneuern.
II Druckregler bläst bei stillstehendem Luftpresser und bei einem Druck unter 6,3 atü noch Luft durch die Schlauchkappe ins Freie	17 Membran undicht	Membrane ausbauen und Düsensitzfläche reinigen. Die Membrane ist bei allergeringster Beschädigung durch eine neue zu ersetzen. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß sich die Membrane nicht ausbaucht. Eventuell ist durch Beilegen von Papierringen bei der Verschraubung, die Pressung auf die Gummimembrane zu verringern. Nach Festziehen der Verschraubung ist die Einstellfeder so weit zu spannen, daß der Druckregler bei 7 atü abschaltet.

Fehler	Ursachen	Abhilfe
III Druckregler schaltet nicht ab, der Druck steigt, bis Sicherheitsventil abbläst	18 Abschaltkolben klemmt	Den Abschaltkolben herausnehmen und reinigen, evtl. neuen Kolbenstulp- oder Nutring einbauen.
IV Druckregler schaltet auf Leerlauf, obwohl der Abschaltdruck von 6,3 atü noch nicht erreicht ist	19 Druckfeder über der Membrane hat in der Spannung nachgelassen	Gegenmutter lösen und Einstellbüchse oder Schraube nachstellen.
V Druckregler schaltet in ganz kurzen Zeitabständen ein und aus	20 Düse in der Kappe zu groß 21 Bremsanlage undicht 22 Rückschlagventil im Druckregler defekt	Kontrollieren; die Öffnung darf nicht größer als 0,5 mm sein. Durch Abpinseln der Verbindungsstücke mit Seifenwasser undichte Stellen feststellen. Rückschlagventil instandsetzen.
VI Druckregler verliert Öl aus der Ausblasöffnung	23 Öldurchtritt beim Luftpresserkolben, hervorgerufen durch schadhafte Kolbenringe und abgenützte Kolben	Siehe unter Punkt 3
VII Bei Stillstand des Motors strömt Luft aus dem Filter des Luftpressers	24 Luftpresserventile und Rückschlagventile im kombinierten Druckregler sind undicht	Rückschlagventil austauschen.
VIII Luft strömt bei abgenommener Flügelmutter beim Reifenfüllanschluß aus	25 Gummiauflage des Ventilkörpers verschmutzt oder beschädigt	Ventilkörper ausbauen und reinigen. Bei Beschädigung erneuern.

Servo-Druckluftbremsgerät

I Luft strömt in der Lösestellung bei der Öffnung aus. (Wird jedoch die Hand- oder Fußbremse betätigt, so hört das Ausströmen auf)	26 Auslaßventilsitze des Doppelventiles undicht 27 Simmerring des Stufenkolbens ist undicht	Ventilkegel ausbauen und Sitz sowie Ventilkegel reinigen, auf Riefenbildung untersuchen, Schäden beheben oder Ventilkegel auswechseln. Ausbauen und, wenn notwendig, erneuern und gut eingefettet wieder einbauen.
II Das Ausströmen von Druckluft erfolgt nur in der Bremsstellung	28 Einlaßventilsitz undicht 29 Nutring des Stufenkolbens undicht	Wie bei Punkt 7 Wenn Reparatur keinen Erfolg bringt, ist auch der große Nutring zu ersetzen.
III Luft strömt bei Betätigung und in der Lösestellung aus dem Gerät aus	30 Simmerring der Kolbenstange undicht 31 Doppelventil stark verschmutzt	Beschädigten Simmerring ersetzen. Ventil reinigen, beschädigte Ventile ersetzen.

Kupplungskopf mit Ventil

I In Lösestellung der Bremse strömt Druckluft aus dem Kupplungskopf	32 Ventildichtung undicht	Neue Dichtung einkleben und planschleifen.
II Druckluft strömt beim Ventilstoßel aus	33 Nutring undicht	Nutring ausbauen und ersetzen. Oberfläche des Stoßels bei Nutringauflage prüfen. Kleine Reifen mit feinem Schmirgelpapier ausschleifen.
III Bei gekuppelter Anhängerleitung entweicht Druckluft zwischen den beiden Kupplungsköpfen	34 Dichtungsring schadhafte	Dichtungsring austauschen.
IV Anhänger löst und bremst langsam	35 Ventilhub zu gering, Luftdurchgang gedrosselt	Hebelenden auf Abnutzung untersuchen. Bei starker Abnutzung neuen Hebel einbauen. Durch kuppeln mit einem Anhänger-Kupplungskopf. Ventilhub kontrollieren. Der Ventilhub soll ca. 3 mm betragen und 2,5 mm nicht unterschreiten.

Anhänger – Bremsventil

I Ventil spricht plötzlich beim Durchfahren einer Kurve an	36 Dichtungen am Kupplungskopf nicht in Ordnung. Durch Bewegung der Kupplungsköpfe ist ein Luftverlust eingetreten, so daß die Anhängerbremse anspricht	Neue Dichtungsringe einsetzen.
II Ventil spricht während der Fahrt an	⁹ 37 Rohr- oder Schlauchleitung undicht 38 Druckregler schaltet mit Druckunterschieden die größer als 0,8 atü sind, ab. (Dadurch entstehen Druckunterschiede zwischen Anhängerbehälter und Anhängerleitung, die das Steuerventil zum Ansprechen bringen)	Verbindungsstellen abseifen und Leckstellen beseitigen. Abschaltdruck des Druckreglers und Entlüftungsdüse kontrollieren.
III Ventil bläst über die Entlüftung ab	39 In Lösestellung: Einlaßventil 40 In Bremsstellung: Auslaßventil oder Kolbenstulp undicht	Ventil reinigen, eventuell Gummidichtung erneuern. Wie oben; außerdem Kolbenstulp prüfen und, wenn notwendig, ersetzen.
IV Ventil bläst über den abgekuppelten Kupplungskopf ab	41 Oberer Kolbenstulp oder Rückschlagventil undicht	Wie oben

Hydraulische Anlage

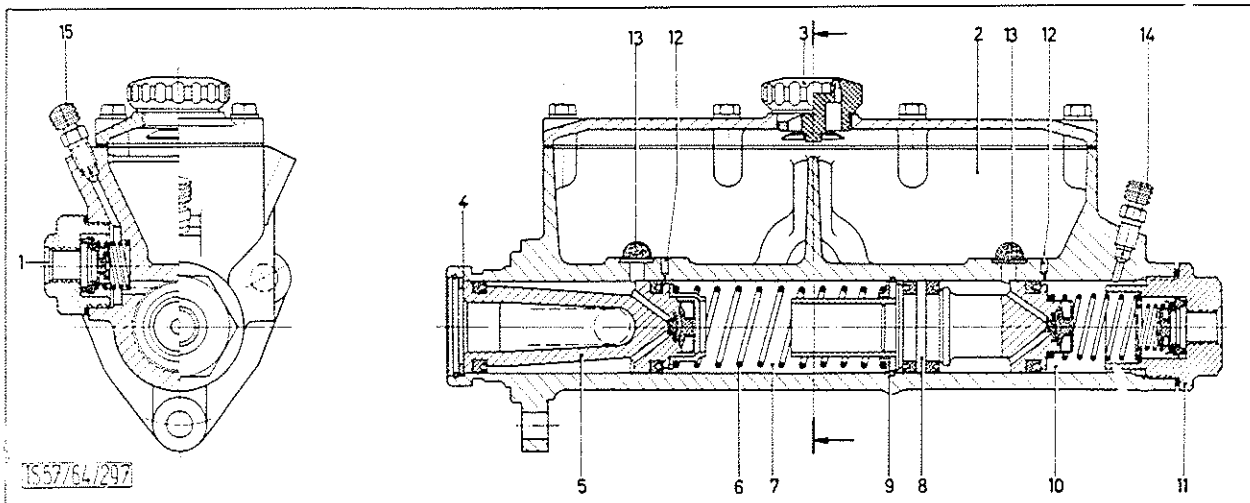


BILD 16 : Zweikreis-Hauptbremszylinder

- 1 Anschluß für Vorderradbremse
- 2 Vorratsbehälter
- 3 Füllschraube
- 4 Anschlag
- 5 Hauptkolben
- 6 Druckfeder
- 7 Druckraum
- 8 Schwimmender Kolben
- 9 Anschlagsprengring
- 10 Druckraum
- 11 Verschraubung mit Bodenventil
- 12 Ausgleichbohrung
- 13 Nachfüllbohrung
- 14 - 15 Entlüftungsschraube

Allgemeines

Die hydraulische Anlage besteht aus einem Hauptbremszylinder, in dem der Druck erzeugt wird, den Radzylindern, in denen der erzeugte Druck wirksam wird und die die Bremsbacken gegen die Bremsstrommeln drücken, und schließlich aus dem Leitungsnetz, das die Verbindung zwischen Haupt- und Radzylindern herstellt.

Wirkungsweise des Zweikreis-Hauptbremszylinders

Der Hauptbremszylinder ist an das Servo-Druckluftbremsgerät angeflanscht. Er ist mit selbsttätiger Nachfüllung, d. h. mit einer Regulierung für stets gleichbleibendes Flüssigkeitsvolumen und gleichbleibenden "Vordruck" im Leitungsnetz ausgerüstet. Das Boden- oder Kappenventil sowie die Ausgleichbohrung (16/12) erfüllen diese Aufgabe. Aus diesem Grunde sind dem Bodenventil und der Ausgleichbohrung größte Beachtung zu schenken. Der Flüssigkeitsvorrat befindet sich in einem Ausgleichbehälter.

Die in der Behälterverschraubung vorgesehene Entlüfteröffnung muß immer offen sein, damit die Bremsflüssigkeit in den Haupt-Zylinder nachfließen kann. (Vorsicht beim Lackieren!) Bei der Nachfüllung von Bremsflüssigkeit muß darauf geachtet werden, daß etwa anhaftender Schmutz von der Behälterverschraubung entfernt wird damit er nicht in den Behälter und somit in die Bremsanlage gelangt. Der Ausgleichbehälter muß stets ausreichend gefüllt sein, etwa 1,5 - 2 cm unter der Deckelkante.

Achtung! Kein Mineralöl in den Behälter füllen! Nur Original-Bremsflüssigkeit verwenden! Bremsflüssigkeit nicht mit lackierten Teilen in Berührung bringen!

Der Hauptzylinder ist mit einer selbsttätig wirkenden Flüssigkeitsregelung ausgerüstet. In der Zylinderwand sind Bohrungen angeordnet, die sogenannten Ausgleichbohrungen (16/12), welche kurz vor der Primärmanchette die Verbindung zwischen Ausgleichbehälter und Zylinderdruckraum herstellen, so daß bei Ausdehnung der Flüssigkeitsüberschuß vom Hauptzylinderdruckraum bzw. Leitungsnetz zurück in den Ausgleichbehälter fließen kann.

Umgekehrt strömt bei Füllungsmangel die Bremsflüssigkeit in den Hauptzylinderdruckraum und von da über das Bodenventil in das Leitungsnetz. Die Aufgabe dieser Bohrung ist außerordentlich wichtig, so daß alle Einwirkungen, die diese Aufgabe stören, zu schweren Schäden führen! Die Ausgleichbohrung (16/12) muß im Ruhestand der Bremse immer offen sein. Das ist vor allem bei der Bremsfußhebeleinstellung zu berücksichtigen. Das Fußhebelgestänge muß so angeschlossen werden, daß zwischen Kolbenstange und Kolbendruckpfanne ein Spiel von ungefähr 1 mm besteht, um zu gewährleisten, daß die Ausgleichbohrung (16/12) nicht von den Manschetten überdeckt wird. Eine geschlossene Ausgleichbohrung läßt ein Rückfließen der unter Wärmeeinwirkung stehenden Flüssigkeit, wie beispielsweise bei Gefällebremsungen, nicht nach dem Ausgleichbehälter zu, sie wird sich dann nach den Radzylindern hin ausdehnen und unter Überwindung der Rückzugfedern ständiges Schleifen der Bremsbacken zur Folge haben.

Eine weitere Einrichtung des selbstfüllenden Hauptzylinders ist das Bodenventil (17), welches die Aufgabe hat, den oben beschriebenen Flüssigkeitsaustausch zu steuern, und ist dementsprechend doppelt wirkend.

Tritt im System ein Unterdruck ein, so reagiert die innere Gummimanschette auch bei sehr kleinen Unterschieden und läßt die erforderliche Flüssigkeitsmenge vom Ausgleichbehälter über den Zylinderdruckraum in das System fließen (Bild 17 oben). Umgekehrt wird das Bodenventil bei einem Überdruck im Bremssystem von seinem Sitz abgehoben, so daß der Flüssigkeitsüberschuß zum Behälter aufsteigen kann (Bild 17 unten).

Beim Bremsen ist der Vorgang derselbe. Die durch das Verschieben des Hauptzylinderkolbens verdrängte Flüssigkeitsmenge gelangt über das Bodenventil in die Leitungen

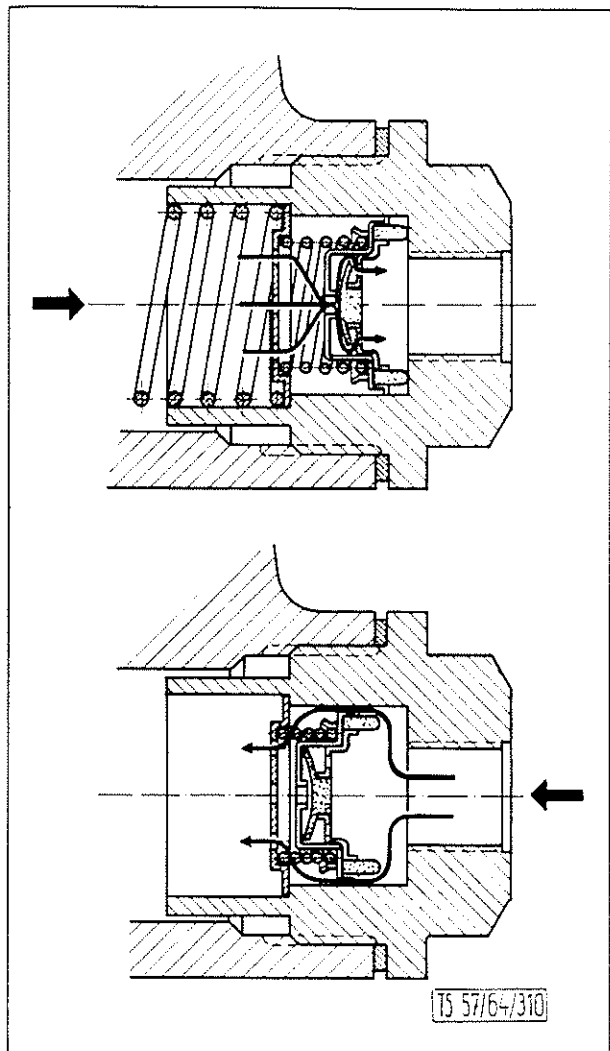


BILD 17: Bodenventil, Funktion

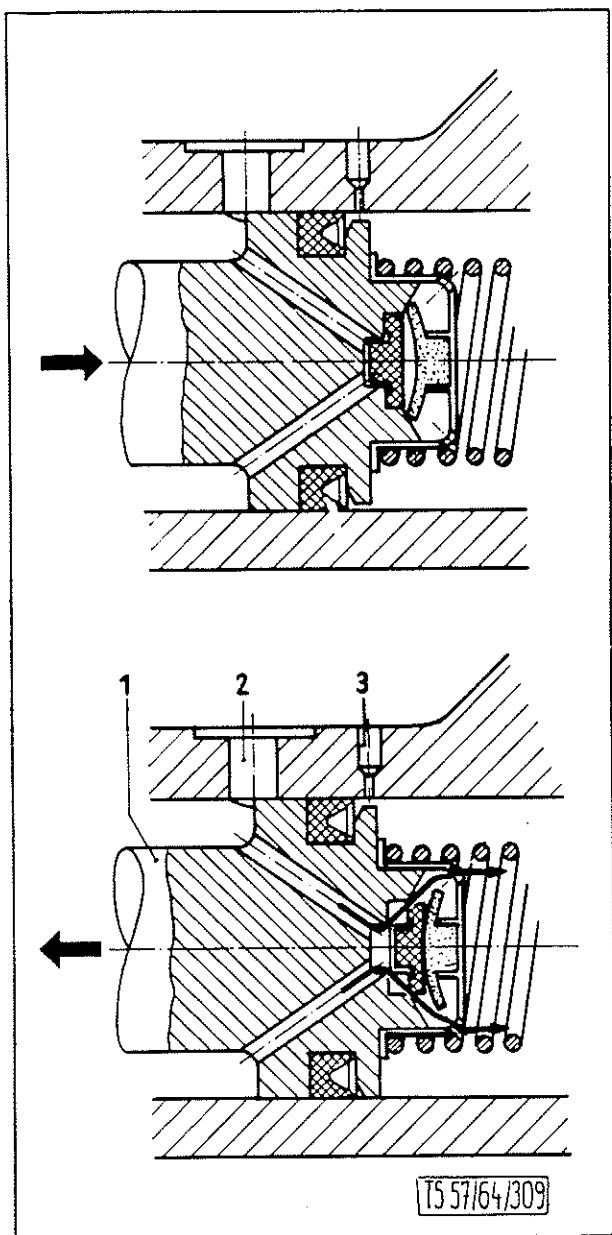


BILD 18 : Kolbenventil, Funktion

- 1 Kolben
- 2 Nachfüllbohrung
- 3 Ausgleichsbohrung

und strömt beim Zurücknehmen des Bremsfußhebels zurück. Das Bodenventil wird von einer Druckfeder belastet, die dem Flüssigkeitssystem einen "Vordruck" von 0,5 bis 1,2 atü erteilt, um zu erreichen, daß das System immer satt gefüllt ist, sowie um die Kraft sofort - ohne Wegverlust am Bremsfußhebel - auf die Bremsorgane zu übertragen.

Der dritte wesentliche Teil des Hauptzylinders ist das Ventil am Hauptzylinderkolben (Bild 18) bzw. die "Primärmanschette".

Um ein Ansaugen von Luft zu verhindern, ist hinter der Primärmanschette am Kolben selbst ein ringförmiger Flüssigkeitsraum vorgesehen, so daß bei schnellem Rückgang durch die Füllbohrung (16/13) im Gehäuse Flüssigkeit nachfließen kann. Sollte also bei schnellem Kolbenrückgang innerhalb des Hauptzylinders ein Unterdruck entstehen, so kann niemals Luft angesaugt werden, sondern stets Bremsflüssigkeit vom rückwärtigen Kolbenraum aus nachfließen. Die Abdichtung des ringförmigen Vorratsraumes nach außen übernimmt die "Sekundärmanschette".

Durch das Zusammenwirken der Ausgleichbohrung mit diesem Doppelventil wird eine völlig selbsttätige Regelung der Füllung erreicht und jedes Eindringen von Luft (wodurch die Wirkung gefährdet wäre) sicher vermieden.

Das Zweikreis-System, hat den Vorteil einer größeren Betriebssicherheit. Bei dieser Ausführung ist der Druckraum des Hauptzylinders in 2 Kammern unterteilt und jede Kammer mit einem Räderpaar verbunden. Entsteht nun durch irgendeinen Umstand in einem Bremskreis eine undichte Stelle, so behält der andere doch seine Wirksamkeit.

In der Bohrung des Gehäuses mit dem angeschlossenen zweiteiligen Behälter befinden sich, von rechts beginnend, folgende Teile: Die Verschraubung (16/11) mit dem Bodenventil des kleinen Kreises. Eine Feder hält den "schwimmenden" Kolben (16/8) in Ruhestellung am Anschlagsprengring (16/9). Eine weitere Feder (16/6) bewirkt, daß der Kolben (16/5) an der Anschlagsscheibe (16/4) aufsitzt, die sich gegen einen Sprengring abstützt. Die Kolben tragen auf den Zapfen der Vorderseite die Primärmanschetten, auf der Rückseite jeweils die Sekundärmanschetten.

Der Bremskreis für die Vorderräder hat an der Seite seinen Abgang (16/1), er ist durch eine Verschraubung mit eingelegtem Bodenventil und Feder verschlossen.

Beim Bremsen wird der Bremsfußhebel niedertreten, die Druckstange bewegt den Kolben 19/1 in Richtung des Kolbens 19/2. Zunächst wird die Ausgleichbohrung von der Primär-Manschette überfahren, der Druckraum 19/D ist geschlossen und die Bremsflüssigkeit steht unter Druck, der durch den schwimmenden Kolben (19/2) auf den Druckraum 19/D' übertragen wird. Der Druckraum 19/D ist (über eine Bohrung und ein Bodenventil) mit den Vorderradzylindern und der Druckraum 19/D' (über das Bodenventil) mit den Hinterradzylindern verbunden. Beide erhalten den gleichen Bremsdruck.

Tritt nun im Vorderradbremskreis eine Leckstelle auf (19/III), so kann sich im Druckraum D kein Druck bilden, da die Bremsflüssigkeit über die Leckstelle entweicht. In diesem Falle treffen dann die Zapfen der Kolben aufeinander (Bild 19/III) und übertragen (statt der ausgelaufenen Bremsflüssigkeit) die Druckkraft auf den Kolben (19/2), und die Druckkammer 19/D' kommt zur Wirkung. Entsteht im Hinterradbremskreis (19/IV) eine Leckstelle, so kann sich im Druckraum 19/D' kein Druck entwickeln. Der schwimmende Kolben 19/2 wird nach vorn bewegt, bis er ansteht. Von jetzt ab wird die Kammer D wirksam und die Vorderradbremsten treten in Funktion (Bild 19/IV).

Der Flüssigkeitsaustausch, die Primärmanchette und das Bodenventil arbeiten in gleicher Weise wie bei normalem Hauptbremszylinder.

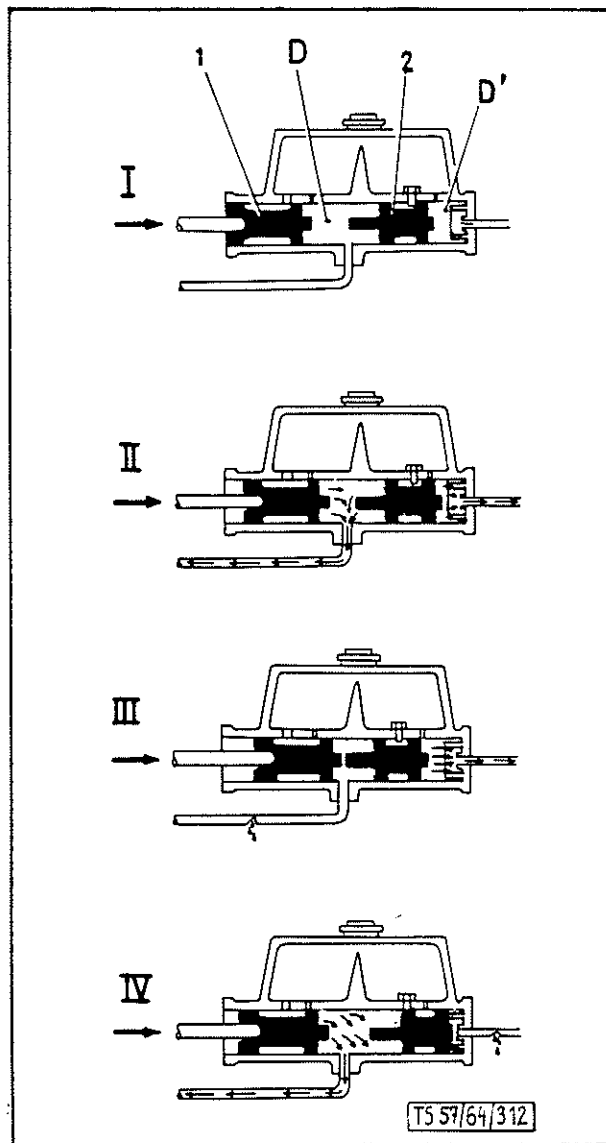
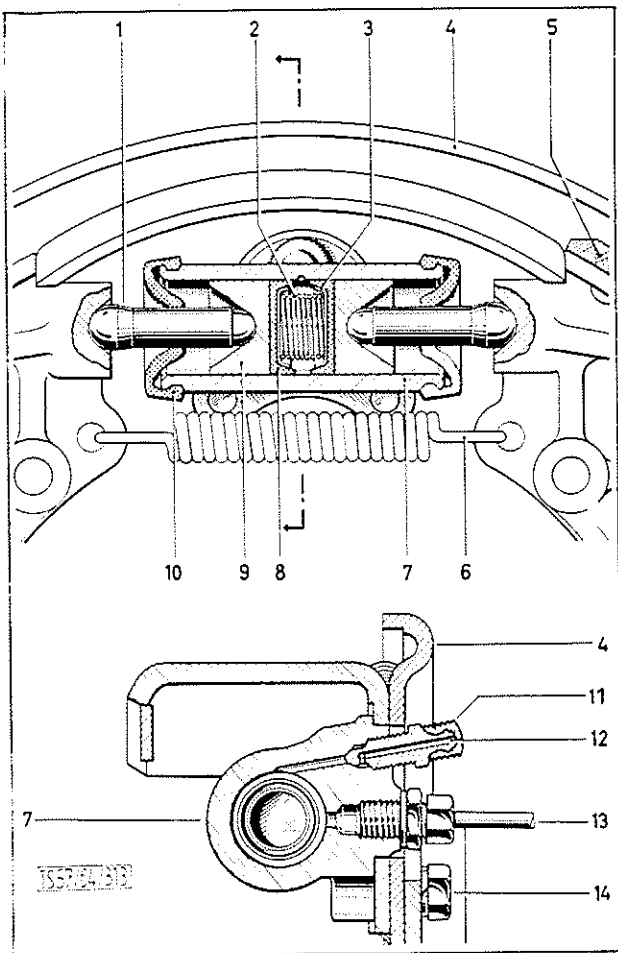


BILD 19 : Wirkungsweise des Hauptbremszylinders

- 1 Kolben
- 2 Schwimmender Kolben
- D = Druckraum
- D' = Druckraum
- I = Ruhestellung
- II = Betätigung beider Bremskreise
- III = Ausfall der Vorderrad-Bremsleitung
- IV = Ausfall der Hinterrad-Bremsleitung



Wirkungsweise der Radbremszylinder

Es ist Aufgabe des Radbremszylinders, die im Hauptzylinder erzeugte Kraft auf die Bremsbacken zu übertragen. Die Radbremszylinder sind am Bremsträgerblech (20/4) befestigt. Sie bestehen aus dem Gehäuse (20/7), den Kolben (20/9), welche durch Gummimanschetten (20/10) abgedichtet sind, den Druckbolzen (20/1), die als Verbindungsglieder zwischen Kolben und Bremsbacken angeordnet sind, und den Schutzkappen (20/11), die das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit verhindern.

Zwischen beiden Kolben ist eine Druckfeder (20/2), welche über Federteller (20/3) gegen die Manschetten drückt, angebracht. An der höchsten Stelle des Radbremszylinders ist in der Mitte zwischen den beiden Kolben ein Entlüftungsventil (20/12) eingeschraubt, welches beim Entlüften und Füllen des Systems geöffnet wird.

BILD 20 : Radbremszylinder der Hinterachse

- 1 Druckbolzen
- 2 Druckfeder
- 3 Federteller
- 4 Bremsabdeckblech
- 5 Bremsbelag
- 6 Zugfeder
- 7 Bremszylinder
- 8 Kolbenmanschette
- 9 Kolben
- 10 Manschette
- 11 Gummistulpe
- 12 Entlüftungsniessel
- 13 Zulaufleitung
- 14 Befestigungsschraube

Wartung der hydraulischen Bremsanlage

Alle 4000 km

1. Bremsflüssigkeit prüfen. Der Flüssigkeitsspiegel im Ausgleichbehälter soll nicht mehr als 2 cm unter dem oberen Rand stehen. Zum Nachfüllen darf nur Original-Bremsflüssigkeit verwendet werden. Bei größerem Flüssigkeitsverlust die Anlage, wie unten angegeben, überprüfen.
2. Bremspedal kontrollieren, spätestens nach zwei Drittel des Weges muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein. Gegebenenfalls die Bremsen nachstellen.

Alle 10000 km (Anlage überprüfen)

1. Bremsflüssigkeitsstand überprüfen.
2. Mit angeschlossenem und entlüftetem Druckprüfer folgende Prüfungen vornehmen:
 - a) Vordruck des Bremssystems feststellen.
 - b) Dichtheitskontrolle. Der mit einer Pedalstütze erzielte Bremsleitungsdruck, der zwischen 50 und 100 atü liegen soll, darf innerhalb von 10 Minuten nicht mehr als 10 % absinken.
 - c) Bei zurückgenommenem Bremspedal (Ruhestellung) muß ein Druck von mindestens 0,5 - 1,5 atü vorhanden sein und mindestens 10 Minuten konstant bleiben, andernfalls das Bodenventil des Hauptbremszylinders überprüfen.
 - d) Das Bremslicht muß bei leichtem Pedaldruck aufleuchten.
3. Rohrleitungen und Bremsschläuche sind auf einwandfreie Beschaffenheit und Dichtigkeit zu untersuchen. Noch dichte, aber bereits hart oder rissig gewordene Bremsschläuche müssen erneuert werden. Wir empfehlen allgemein, Bremsschläuche nach 150 000 km, jedoch spätestens nach fünf Jahren, auszuwechseln. Bei der Überprüfung ist besonders auf eventuelle Scheuerstellen zu achten. Bremsschläuche auch mit leichten Scheuerstellen sind auszuwechseln und außerdem ist die Ursache des Scheuern zu beseitigen. Bremsschläuche dürfen auch bei größtem Radeinschlag und Federungs-

weg nirgends scheuern und nicht auf Zug, Knickung oder Verdrehung beansprucht werden. Mineralöl muß von den Bremsschläuchen ferngehalten werden. Gequollene Bremsschläuche sind ebenfalls auszuwechseln. Außerdem muß darauf geachtet werden, daß die Bremsschläuche nicht mit Lack in Berührung kommen, da Lack den Gummi brüchig und rissig macht.

4. Feststellen, ob die Bremsverzögerung den gesetzlichen Vorschriften entspricht:
 - a) Fußbremse $4,0 \text{ m/sec}^2$
 - b) Handbremse $2,5 \text{ m/sec}^2$
5. Spätestens nach zwei Drittel Bremspedalweg muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein. Sofern die Bremsanlage dieser Prüfung nicht in allen Punkten genügt, muß sie eingestellt oder instandgesetzt werden.

Nach Bedarf

1. Haupt- und Radbremszylinder ausbauen, reinigen und dann Zylindergehäuse und Kolben messen. Die Teile, bei denen das in der Tabelle 1 vorgeschriebene Einbauspil überschritten ist, bzw: die beschädigt sind, müssen durch neue ersetzt werden. Sofern ein früheres Auswechseln der Innenteile einschließlich Bremslichtschalter nicht erfolgte, sind sie spätestens nach 18 000 km Fahrleistung zu erneuern.

Die Dichtungsstellen (Kolbenstulpen usw. dürfen nicht mit Benzin, Dieselöl oder Petroleum in Berührung kommen.

Zum Reinigen und Durchspülen verwendet man Brennschpiritus oder Bremsflüssigkeit.

Auch zum Schmieren benütze man einen Spezial-Schmierstoff. Diese Präparate schmieren und schützen zugleich vor Rostansatz.

2. Radbremsen überprüfen.
3. Beim Hauptbremszylindereinbau ist noch besonders auf das Vorhandensein des vorgeschriebenen Spieles zwischen Kolben und Kolbenstange zu achten. Bei Wiedereinbau sowohl der Haupt- als auch der Radzylinder immer neue Dichtringe verwenden. Keine Alu-Dichtringe verwenden, sondern Kupferdichtringe.

TABELLE 1 : Zulässiger Verschleiß der Haupt- und Radbremszylinder

	Größe in Zoll	Zul. Zylinder Ø	Zul. Kolben Ø	Zul. Einbauspil
Hauptbremszylinder	1 1/2	38,19	37,93	0,26
Hinterradbremsszylinder	1 1/4	25,51	25,25	0,26
Vorderradbremsszylinder	1 3/4	44,54	44,28	0,26

TABELLE 2 : Anzugsmomente für Verschraubungen der Bremsanlage

Gewinde Steigungen in mm				Anzugsmoment für Verschraubungen	
1	1,25	1,5	2	mit Dichtring aus Kupfer	ohne Dichtring ^{+))}
	M 8			1,6 - 1,9	0,4 - 1,0
M 10 x 1				0,9 - 1,2	1,2 - 1,6
	M 10 x 1,25			0,9 - 1,2	1,2 - 1,6
M 12 x 1				1,6 - 1,9	1,5 - 1,9
		M 12 x 1,5		1,7 - 2,0	1,5 - 2
M 14 x 1				2 - 2,4	
		M 14 x 1,5		2 - 2,4	
		M 16 x 1,5		3,1 - 3,75	1,75 - 2,3
		M 18 x 1,5		3,8 - 4,5	
		M 20 x 1,5		4,2 - 5	
		M 24 x 1,5		8 - 9,2	
		M 26 x 1,5		6,3 - 7,5	
			M 27 x 2	6,7 - 8	
		M 28 x 1,5		8,8 - 10,6	
		M 30 x 1,5		9,5 - 11,5	
		M 32 x 1,5		10 - 12	
		M 38 x 1,5		11,8 - 14,2	

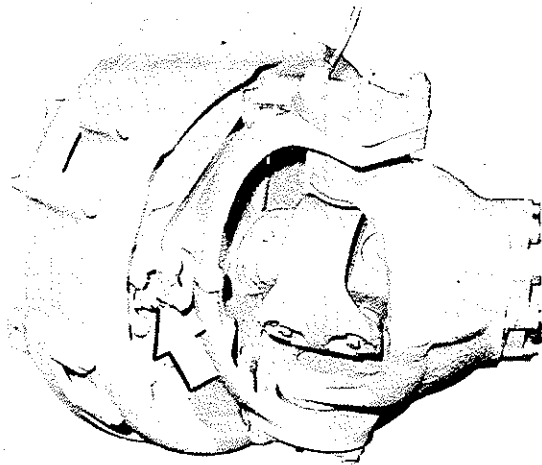
^{+))} Z.B. für Rohrleitungen mit Bördel oder Bremsschläuchen, aber nicht für Schneidringverschraubungen.

Anmerkung: Bei verkadmetem Gewinde sind nur 0,7fache, oben angeführte Werte anzunehmen.

4. Bremsflüssigkeit alle 4000 km erneuern. Hierbei ist die Anlage mit Brennspritze zu spülen, mit gefilterter, d. h. wasserfreier Druckluft durchzublasen und dann baldigst neu zu füllen.

5. Mit angeschlossenem und entlüftetem Druckprüfer folgende Prüfungen vorzunehmen

- Vordruck des Bremssystems feststellen.
- Dichtheitskontrolle. Der mit einer Pedalstütze über das Bremspedal erzielte Bremsleitungsdruck darf innerhalb von 10 Minuten nicht mehr als 10 % absinken.
- Das Bremslicht muß bei leichtem Pedaldruck aufleuchten.



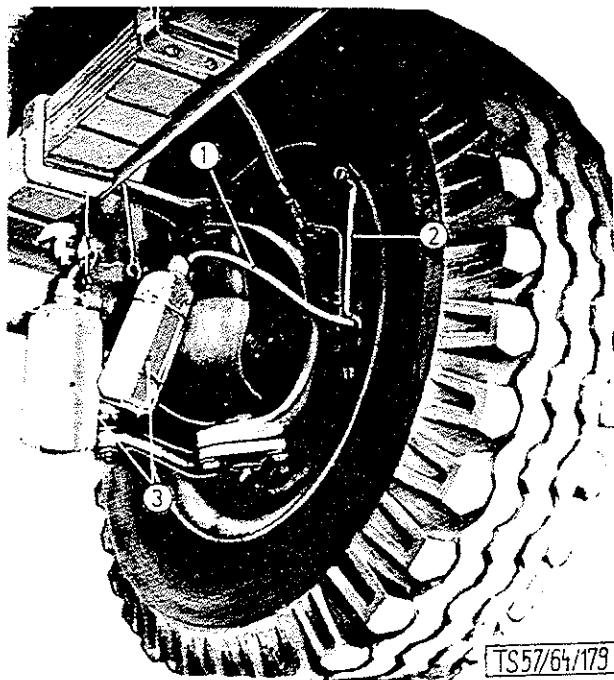
TS 1/63/7-1

BILD 21: Entlüftungsnippel

6. Feststellen, ob die Bremsverzögerung, den gesetzlichen Vorschriften entspricht, für:

- a) Fußbremse $5,5 \text{ m/sec}^2$
- b) Handbremse $3,0 \text{ m/sec}^2$

7. Spätestens nach etwa zwei Drittel Bremspedalweg muß an allen Rädern volle Bremswirkung vorhanden sein.



TS57/64/179

BILD 22: Entlüften des Vorderradbremsszylinders

- 1 Entlüftungsschlauch
- 2 Ringschlüssel
- 3 Überlaufbehälter

Entlüften der hydraulischen Bremsanlage

1. Vor dem Entlüften ist es vorteilhaft, die Bremsbacken nachzustellen und die Druckluft abzulassen.
2. Hauptbremszylinder mit Bremsflüssigkeit vollfüllen.
3. Entlüftungsschlauch (22/1) auf Entlüftungsnippel (21) des Radbremszylinders (Vorderräder haben 2 Bremszylinder) schieben.

Freies Ende in den Überlaufbehälter (22/3), der mit etwas Bremsflüssigkeit gefüllt ist, tauchen.

Entlüftungsnippel ca. 2 Umdrehungen öffnen, Bremsfußhebel rasch durchtreten und langsam zurücklassen. Dies solange wiederholen, bis beim Entlüftungsschlauch blasenfreie Bremsflüssigkeit austritt. Es können auch beide Vorderradbremsszylinder gleichzeitig entlüftet werden. (Bild 22).

4. Nun Bremsfußhebel nochmals niedertreten und festhalten, bis das Entlüftungsnippel geschlossen ist.
5. Die aufgefangene Bremsflüssigkeit bis auf einen kleinen Rest in den Hauptbremszylinder leeren. Auf diese Weise wird jeder Radbremszylinder entlüftet.

Störungen an der hydraulischen Bremsanlage

Störung	Ursache	Abhilfe
I Bremsfußhebelweg ist so groß geworden, daß Fußhebelplatte am Bodenbrett zur Anlage kommt	1 Abgenützte Bremsbeläge	Bremsen nachstellen, aber nicht am Bremsfußhebel! Abgenützte Bremsbeläge erneuern.
II Bremsfußhebel findet keinen Widerstand, sondern läßt sich weit und federnd durchtreten	2 Luft im System	Entlüften.
III Trotz nachgestellter und entlüfter Bremse läßt sich Bremspedal durchtreten, es wird aber keine Bremswirkung erreicht	3 Bodenventil im Hauptbremszylinder ist beschädigt, oder Sitz des Ventils ist verschmutzt.	Bodenventil austauschen, Ventilsitz reinigen. Keine scharfkantigen Werkzeuge benutzen!
IV Bremswirkung erst bei mehrmaligem Niedertreten des Bremsfußhebels, trotz Auswechseln des Bodenventils	4 Luft im System 5 Sitz des Ventils verschmutzt, Druckfeder eventuell erlahmt	Entlüften Ventilsitz reinigen, keine scharfkantigen Werkzeuge benutzen. Druckfeder erneuern
V Die Bremse läßt nach und Bremsfußhebel läßt sich kurze Zeit nach dem Einstellen durchtreten	6 Undichte Leitungen oder beschädigte bzw. unbrauchbare Manschetten im Haupt- oder Radzylinder	Die Leitung muß abgedichtet werden, beschädigte Manschetten einer Prüfung unterziehen und eventuell erneuern.
VI Bremsen erhitzen sich während der Fahrt	7 Ausgleichbohrung im Hauptzylinder verschmutzt 8 Zu wenig Spiel zwischen Bremsfußhebel und Hauptzylinderkolben 9 Rückzugfedern zu schwach 10 Gummiteile durch Verwendung ungeeigneter Flüssigkeiten gequollen	Hauptzylinder reinigen. Bremsfußhebel einstellen. Stärkere Rückzugfeder einbauen. Flüssigkeit ablassen, alle Gummiteile ausbauen, Anlage mit Spiritus gut durchspülen, neue Gummiteile, einschließen. Bodenventil, Ventilsitzring und Bremslichtschalter einbauen.
VII Trotz sehr hohem Fußdruck, schlechte Bremswirkung	11 Bremsbelag durch undichte Radnaben oder Achsschenkelabdichtung verölt 12 Absinken des Belagreibwertes (Belag verbrannt oder verbraucht)	Radnaben und Achsschenkel neu abdichten, Bremsbeläge erneuern (das Abwaschen veröltter Beläge mit Benzin oder Petroleum bzw. das Abbrennen veröltter Beläge, bringt keine Abhilfe, da derartige Beläge während des Bremsvorganges immer wieder Schmiermaterial ausscheiden). Neue Beläge.
VIII Bremse zieht sich von selbst an	13 Ausgleichbohrung im Hauptzylinder ist verstopft. Dieser Fall kann eintreten durch gequollene Manschette, Verwendung ungeeigneter Flüssigkeit oder Veränderung des Bremsfußhebelschlag	Ausgleichbohrung mit einem 0,5 mm feinen Draht reinigen, Bremsleitung gut mit Spiritus durchspülen, neue Manschette einsetzen, Bremsflüssigkeit einfüllen, Anschlag des Bremsfußhebels nachprüfen und richtig einstellen, damit die Ausgleichbohrung im Ruhestand der Bremse frei ist.

Störung	Ursache	Abhilfe
IX Bremsen ziehen ungleichmäßig	14 Unrunde Bremstrommeln	Bremstrommeln ausschleifen bzw. ausdrehen. Die Trommeln dürfen dabei nicht zu sehr geschwächt werden, damit sie bei der Bremsung nicht nachgeben können. Eventuell Trommeln erneuern.
	15 Schlechte Bereifung	Abgefahrene Reifen auswechseln.
	16 Bremse verölt	Bremsbeläge erneuern. Die Erneuerung muß an alle Bremsen, mindestens aber achsweise, erfolgen, damit gleichmäßige Reibverhältnisse herrschen.
	17 Bremsschild lose an Achse 18 Bremstrommeln schlagen	Bremsabdeckblech festziehen. Bremstrommeln ausdrehen.
X Bremsen rattern und neigen zum Blockieren	19 Bremsbeläge sind an den Enden nicht abgeschrägt	Bremsbeläge abschrägen.
	20 Vorstehende Belagnieten	Bremsbeläge erneuern oder neu vernieten.
	21 Schlagende Bremstrommeln	Trommeln ausdrehen.
	22 Rückzugfedern zu schwach	Rückzugfedern erneuern.
XI Quitschende Bremsen	23 Unrunde Bremstrommeln	Ausdrehen bzw. ausschleifen.
	24 Schlagende Bremstrommeln	Bremstrommeln ausdrehen.
	25 Schlecht eingestellte Bremsen	Bremsen einwandfrei nachstellen.
	26 Eindringener Schmutz, Staub, Belagende nicht abgeschrägt	Bremsen reinigen, Beläge abschrägen.
	27 Lose Belagnieten	Neu vernieten, eventuell neu belegen.
XII Trotz leichtem Fußdruck aggressive Bremsen	28 Bremsen nicht richtig eingestellt	Bremsen einwandfrei nachstellen.
	29 Bremsschild lose an Achse	Bremsabdeckblech festziehen.

Radbremsen

Beim LKW 680 M3 sind die Vorder- und Hinterachsbremsen verschieden.

Bei den Vorderachsbremsen wird jede Bremsbacke durch einen eigenen, einseitig wirkenden Radbremszylinder betätigt, der die eine Bremsbacke anpreßt und der anderen als Abstützung dient. Die Hinterachs-
bremse dagegen ist mit einer üblichen Voll-
bremse ausgerüstet. Sie wird durch einen
einzigen Radbremszylinder betätigt. Die von
der Anlaufbremsbacke ausgehende Reibungs-
kraft wird über die bewegliche Nachstellung
auf die ablaufende Bremsbacke übertragen
und wirkt als Anpreßkraft für dieselbe.

Der Ersatz der Bremsbeläge eines einzel-
nen Rades oder das Ausdrehen einer einzel-
nen Trommel ist unzulässig. Es sind
vielmehr stets beide Hinter- oder Vorder-
räder gemeinsam instandzusetzen, um eine
gleichmäßige Bremswirkung zu erzielen.
Auch sei erwähnt, daß verölte Bremsbe-
läge weder durch Auswaschen noch durch
Abbrennen oder Aufrauen betriebssicher
gemacht werden können, da solche Beläge
immer wieder das aufgesaugte Öl aus-
schwitzen.

Ausbau der Bremsbacken

1. Fahrzeug aufbocken. Räder abmontieren. Senk-
schrauben z. Trommelfestigung herauschrau-
ben und Trommel mittels zwei Druckschrauben
abdrücken.
2. Federteller durch Drehen aus den Stif-
ten aushaken und samt der darunterlie-
genden Feder entfernen.
3. Rückholfeder (23/7,10,12) mittels Fe-
derzange aushängen.
4. Gummistulpen vom Radbremszylinder
herunterstreifen und Kolbenklammer auf
den Radzylinder aufsetzen.
Nun lassen sich die Bremsbacken leicht
abnehmen.
Bei den Hinterachsbacken kann jetzt das
Handbremsseil leicht aus dem Kabelhebel
ausgehakt werden.

Der Einbau der Bremsbacken geschieht in
umgekehrter Reihenfolge. Zu beachten sind
folgende Punkte:

- a) Die Hinterrad-Bremsbacke mit der Frei-
stellung (23/11) kommt immer nach vor-
ne (in der Fahrtrichtung) Bei den Brems-
backen der Vorderräder sind die Brems-
beläge gleich lang und es gibt keine Frei-
stellung.

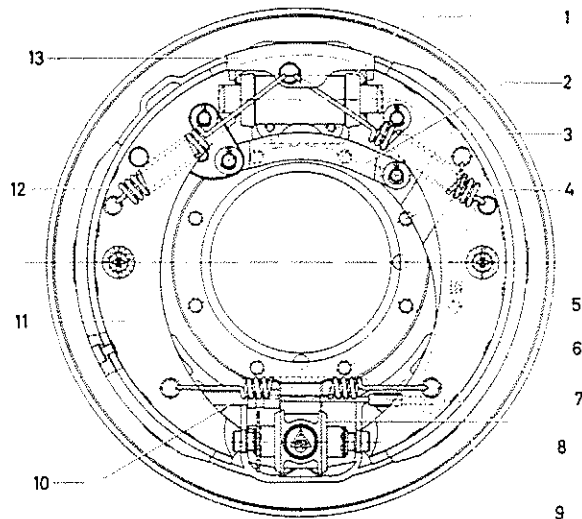


BILD 23: Hinterradbremse

- 1 Radbremszylinder
- 2 Druckstück
- 3 Bremsbacke
- 4 Rückholfeder
- 5 Druckbolzen
- 6 Bremsabdeckblech
- 7 Rückholfeder
- 8 Bremsnachstellung
- 9 Kabelhebel
- 10 Rückholfeder
- 11 Bremsbacke
- 12 Rückholfeder
- 13 Bremsbacken-Abstützblech

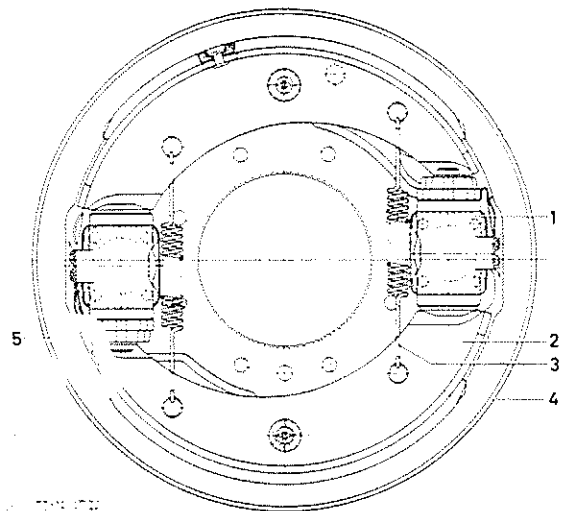
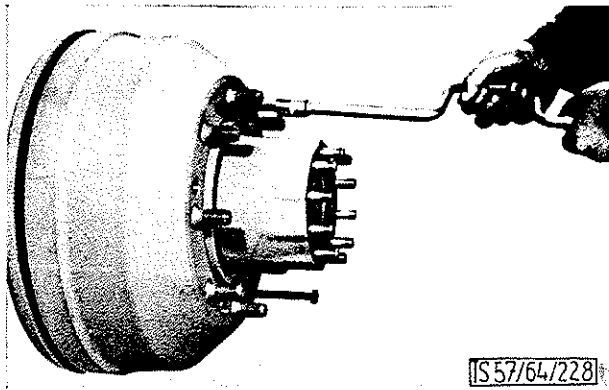


BILD 24: Vorderradbremse

- 1 Radbremszylinder
- 2 Bremsbacke
- 3 Rückholfeder
- 4 Bremsabdeckblech
- 5 Nachstellmutter



Abdrücken der Bremstrommel

- b) Kontrollieren, ob die Befestigungsschrauben zum Bremsabdeckblech festgezogen sind. Gegebenenfalls nachziehen.
- c) Vor dem Einbau den Bremsring mit einer Stahlbürste reinigen.
- d) Nach der Wiedermontage ist es notwendig, die Bremsanlage zu entlüften
- e) Nach dem Zusammenbau die Bremsen neu einstellen.

Instandsetzungsarbeiten

1. Ausgeschlagene oder verbogene Teile erneuern
2. Eingedrückte oder verrostete Bolzen ersetzen
3. Rückzugfeder prüfen, gestreckte oder defekte auswechseln
4. Bremsbackenstütze und -anschlag (23/13) auf Funktionssicherheit prüfen.

Erneuern der Bremsbeläge

1. Bremsbelag vorsichtig abnieten.
2. Bremsbacken sorgfältig reinigen und Grat von Nietlöchern entfernen.
3. Neuen Bremsbelag aufnieten, dabei folgendes beachten:
 - a) Der Bremsbelag muß in seiner ganzen Länge auf der Bremsbacke aufliegen und darf seitlich nicht überstehen. Stimmen die Nietlöcher nicht vollkommen überein, so sind die betreffenden Löcher nachzubohren, (Bild 25), nachzusensen und sorgfältig zu entgraten.
 - b) Um Risse im Bremsbelag zu vermeiden, sollen die Nieten nicht gehämmert, sondern auf einer Nietmaschine genietet werden. (Bild 26) Mit dem Nieten ist in der Belagmitte zu beginnen und abwechselnd nach beiden Enden fortzufahren.
 - c) Nach dem Aufnieten sind die Abschrägungen am Bremsbelag zu kontrollieren.Außerdem sind sämtliche erhöhte Stellen und Kanten mit der Feile zu entfernen. Ein Glätten mit Schmirgelpapier ist unbedingt zu unterlassen.

Bremstrommel

Genauso wichtig wie neue Beläge ist ein tadelloser Zustand der Bremstrommel. Nach jedem Neubelägen der Bremsbacken ist es selbstverständlich, daß die Bremsringe genau geprüft werden. Dies wird, wenn keine Spezialmaschine vorhanden ist, am Besten auf einer Drehbank durchgeführt. Sind angefressene oder rauhe Stellen, Rostflecke, Oberflächenrisse oder Rillen vorhanden, so ist es unbedingt notwendig, die Bremstrommel auszdrehen, da andernfalls die neuen Beläge in kurzer Zeit zerstört werden. Um einwandfreien Rundlauf zu erzielen, muß die Radnabe in den Kegelrollen-Außenringen auf der Maschine zentriert werden. Der höchst zulässige Schlag beträgt 0,15 mm.

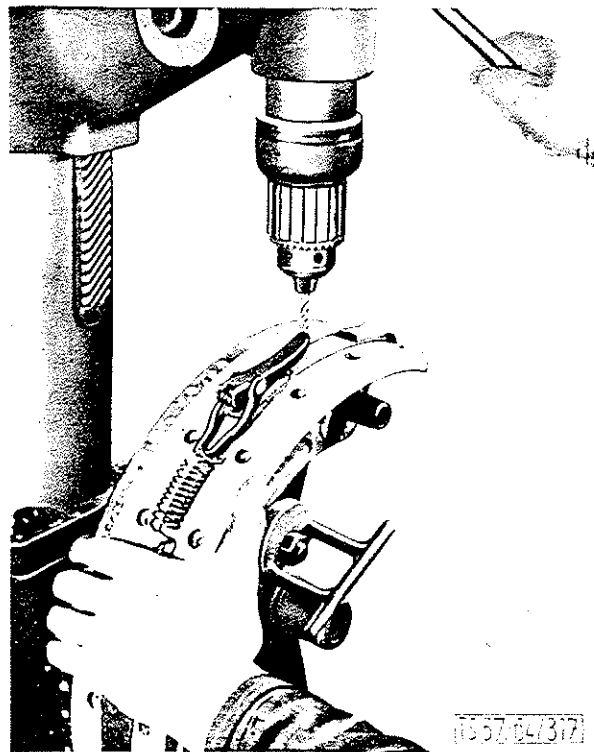


BILD 25: Nachbohren der Bremsbeläge

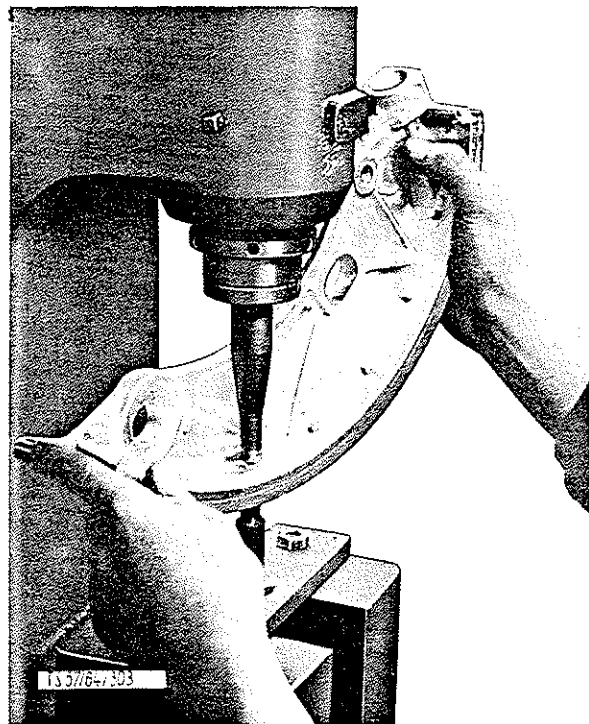


BILD 26: Aufnieten der Bremsbeläge

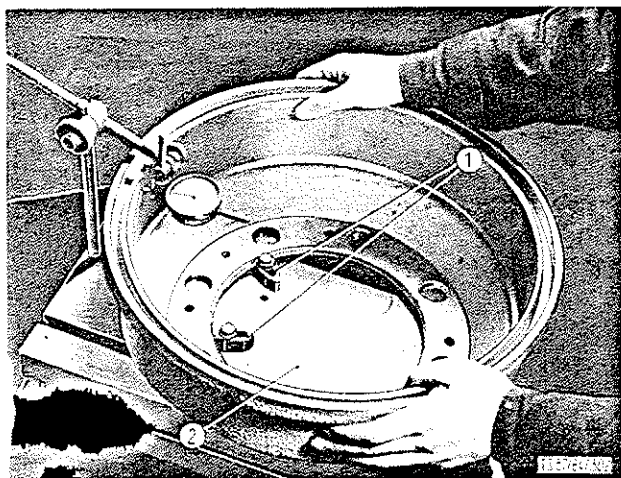


BILD 24 Messen des Bremstrommelschlages

- 1 Führungsauflage
- 2 Schräg gestellte Auflagevorrichtung

Die Materialabnahme richtet sich in erster Linie nach der Tiefe der etwa vorhandenen Rillen oder nach der Größe der Exzentrizität. In jedem Fall ist gerade nur soviel wegzunehmen, um eine reine Oberfläche zu erzielen. Dies ist deshalb wichtig, weil die thermische und mechanische Beanspruchung der Trommel eine gewisse Wandstärke verlangt, was die Möglichkeit des Ausdrehens der Bremstrommel begrenzt. Die zulässige Materialabnahme beträgt 1 mm. Da der Durchmesser im Neuzustand 400 bzw. 420 mm beträgt, darf die Trommel bis auf 402/422 mm Durchmesser ausgedehnt werden. Bei Überschreiten dieses Maßes muß die Trommel ersetzt werden,

Auch ist es wichtig (besonders bei den Vorderrädern), daß die beiden Trommeln der Vorder- oder die der Hinterachse auf denselben Durchmesser ausgedreht werden.

Zu erwähnen ist noch, daß zu ausgedrehten Bremstrommeln Übermaß-Bremsbeläge gehören, um ein sattes Anliegen an den Bremstrommeln zu gewährleisten.

Das Werk liefert Übermaß-Bremsbeläge mit 1 mm Übermaß.

Einstellen der Bremsen

Fußbremse

Nach dem Aufbocken des Fahrzeuges Lockern der Handbremse, Prüfung des Bremsgestänges auf Leichtgängigkeit und eventuelles Schmieren desselben kann die Einstellung vorgenommen werden. Zu beachten ist dabei, daß dieser Arbeitsgang bei den vorderen und hinteren Rädern verschieden ist.

Das Nachstellen der Bremsbacken eines Vorderrades erfolgt, da zwei Radbremszylinder pro Rad vorhanden sind und durch jeden nur eine Bremsbacke betätigt wird, an jeder Bremsbacke allein. Gummistopfen bei den entsprechenden Bremszylindern entfernen. Nun wird durch die Öffnung die Nachstellmutter am Bremszylinder mittels eines Schraubenziehers gedreht, bis das Rad blockiert. (Bild 27)

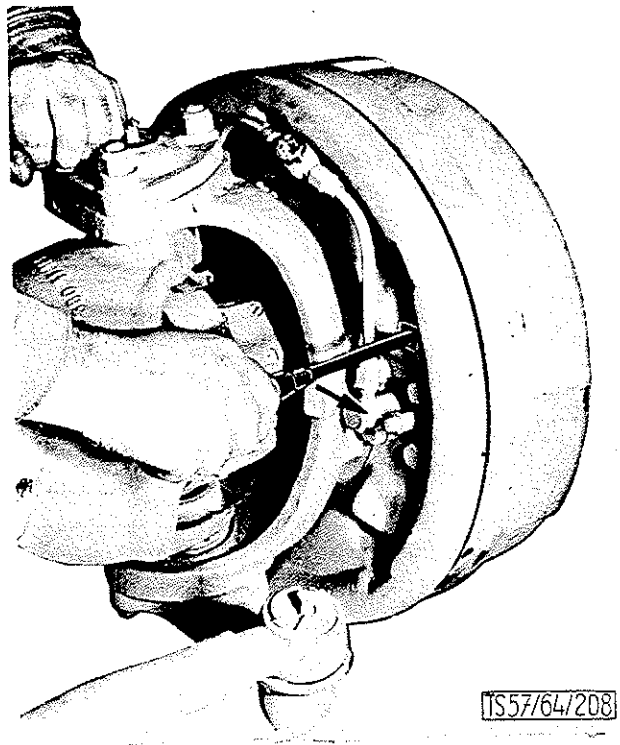


BILD 27: Nachstellen der Vorderradbremse

Ist dies geschehen, so wird die Mutter soweit zurückgedreht, bis das Rad gerade aufhört zu schleifen. In gleicher Weise wird mit der zweiten Bremsbacke des betreffenden Rades verfahren und ebenso mit den beiden Bremsbacken des anderen Vorderrades.

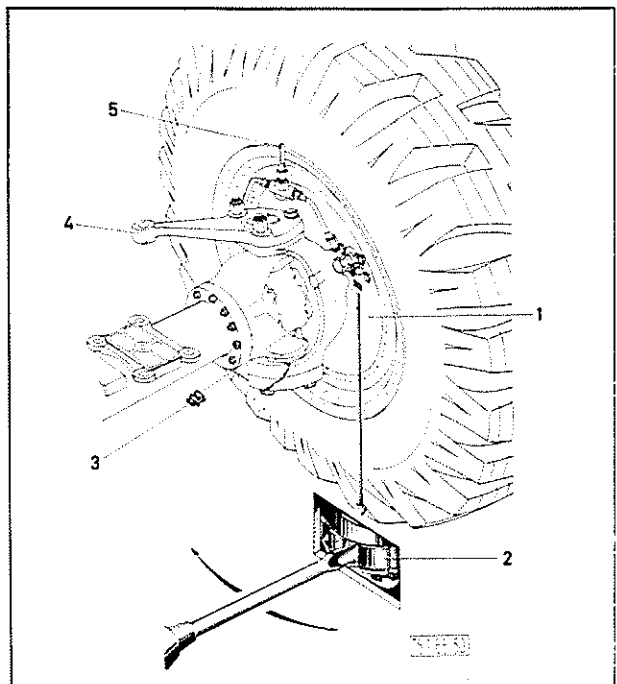


BILD 28: Bremsnachstellung beim Vorderrad

- 1 Bremsabdeckblech
- 2 Rastenrad
- 3 Gummipropfen
- 4 Lenkstockhebel
- 5 Bremsleitung

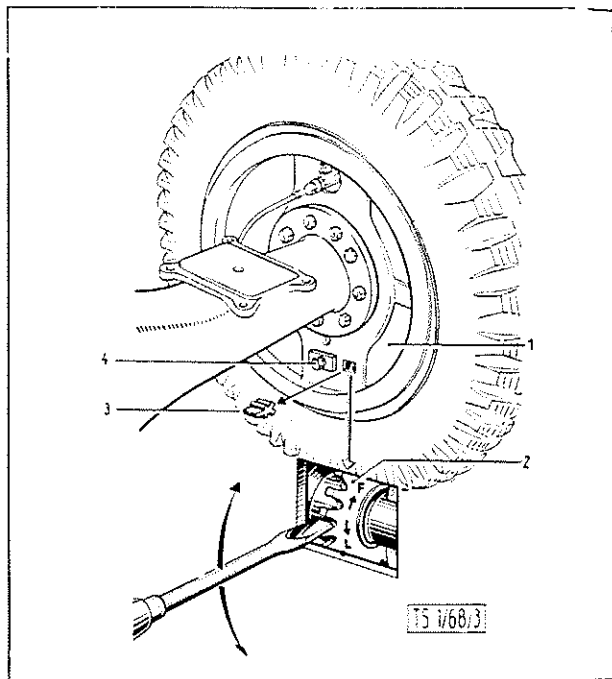


BILD 29: Bremsnachstellung beim Hinterrad

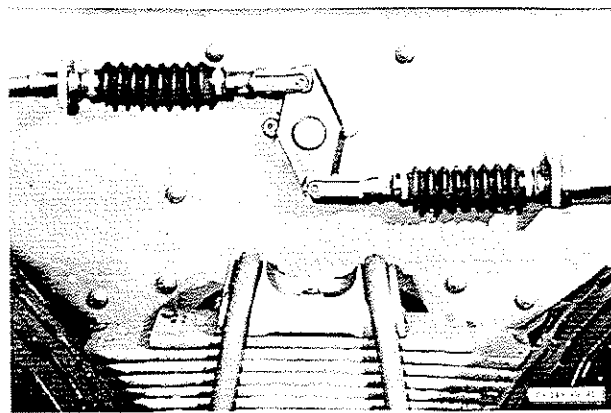


BILD 29A: Stellung des Umlenkhebels

Bei den hinteren Rädern wird zuerst der Gummistopfen aus dem Bremsabdeckblech entfernt die Befestigungsschraube der Bremsnachstellung (29/4) gelöst und durch leichten Hammerschlag gelockert. Nun wird das Rastenrad mittels Schraubenziehers so lange gedreht, bis die Bremsbacken an der Trommel anliegen und das Rad blockiert. (Bild 29) Jetzt die Befestigungsschraube (29/4) der Bremsnachstellung festziehen und das Rastenrad so weit zurückdrehen, bis das Rad gerade frei läuft. Den Gummistopfen wieder einsetzen und auf die gleiche Weise das zweite Hinterrad, sowie die beiden Räder der Zweiten Hinterachse nachstellen.

Handbremse

Erst nachdem die Fußbremse eingestellt ist, kann die Handbremseinstellung vorgenommen werden, doch ist hierbei die Druckluft abzulassen.

1. Druckluftanlage entleeren
2. Hinterachsenaufbocken.
3. Handbremsraste auf den dritten Zahn stellen und die vier Bremsseile der Hinterachsen einzeln einstellen, bis alle Bremsbacken gerade zu schleifen beginnen.

Bei gelöster Handbremse müssen die beiden Umlenkhebel oben ca. 25-30 Grad nach vorne stehen. (siehe Bild 29A)

4. Anschließend Druckluftanlage auf Betriebsdruck bringen und den Drucklufteinsatz bei Handbremsung überprüfen.

Beim dritten Zahn der Handbremse muß die Druckluft einsetzen, andernfalls ist die Seillänge des Handbremsseiles mit dem Gabelkopf zu ändern.

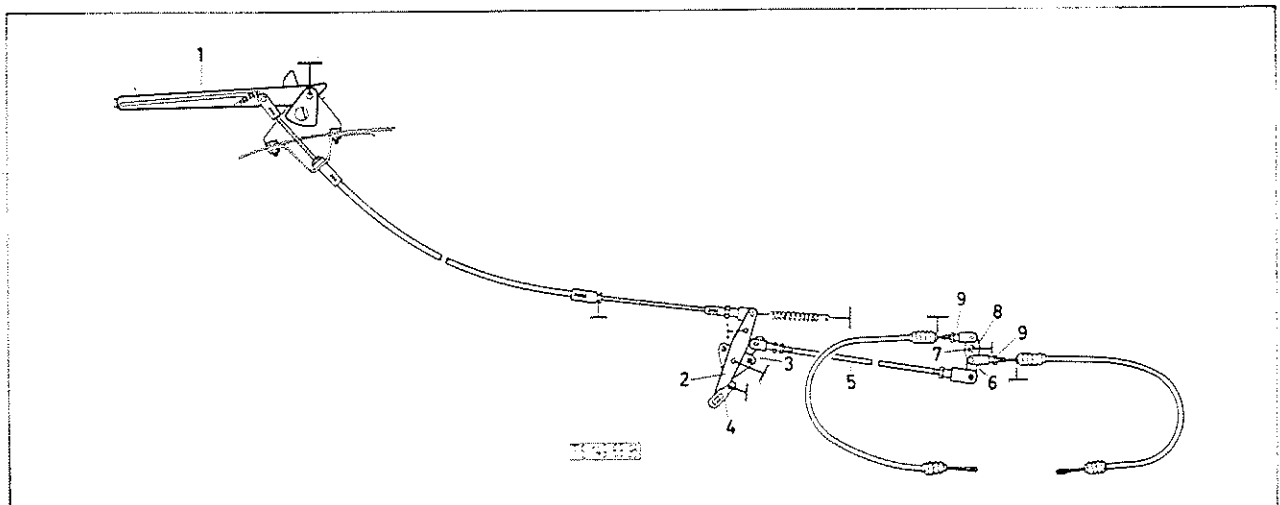


BILD 30: HANDBREMSEBETÄTIGUNG

- 1 Handbremshebel
- 2 Ausgleichhebel beim Bremsgerät
- 3 Zwischenwelle am Rahmen gelagert
- 4 Hebel am Bremsgerät
- 5 Zugstange

- 6 Hebel an der Umlenkswelle
- 7 Umlenkswelle
- 8 Umlenkhebel
- 9 Handbremsseil

PRÜFEN DER BREMSWIRKUNG

Das endgültige Prüfen der Bremse geschieht auf der Straße, da nur ein Straßentest die zuverlässige Beurteilung der Bremswirkung gestattet. Er trägt auch allen anderen Faktoren, die bei einem aufgebockten Wagen nicht festzustellen sind, Rechnung, wie:

- a) Falsch ausgerichtete Vorderräder
- b) Ungleich starke Wagenfedern, einseitig defekte Stoßdämpfer
- c) Mechanische Fehler an der Radaufhängung, lose Federbügel, gebrochene Federzentrierbolzen, lose Bremsabdeckbleche, Radlager mit übermäßigem Spiel.
- d) Zustand und Luftdruck der Reifen, verschieden stark abgenutzte Reifenlaufflächen oder ungleichmäßiger Reifendruck.
- e) Dynamische Lastverschiebung beim Bremsen.

Bevor der Test durchgeführt wird, muß der Luftdruck der Bereifung kontrolliert und gegebenenfalls richtiggestellt werden. Der Test selbst soll auf einer verkehrsarmen und ebenen Straße durchgeführt werden. Letzteres, weil gewölbte Straßen Unterschiede verursachen können. Je nach der Neigung des Fahrzeuges wird das stärker belastete Räderpaar eine größere Bremswirkung ausüben können und dementsprechend das Fahrzeug nach dieser Seite ziehen.

Der Test selbst muß gefühlmäßig durchgeführt werden, um das Verhalten des Fahrzeuges beim Bremsen festzustellen. Eine richtig eingestellte Bremse darf das Fahrzeug weder nach links noch nach rechts ziehen.

GESETZLICHE VORSCHRIFTEN BEI BREMSÜBERPRÜFUNG

Die gesetzlichen Vorschriften für das Prüfen der Bremswirkung sind eine bestimmte mittlere Bremsverzögerung für Fuß- und Handbremse. (In Österreich 4 m/sec.^2 für Fußbremse und $2,5 \text{ m/sec.}^2$ für Handbremse).

Die Bedingungen, unter welchen diese Prüfungen vorzunehmen sind, lauten:

- auf ebener, trockener Straße
- bei ausgekuppeltem Motor
- bei $2/3$ der Höchstgeschwindigkeit und voll belastetem Fahrzeug
- bei erwärmten Bremsstrommeln und Bremsbelägen.

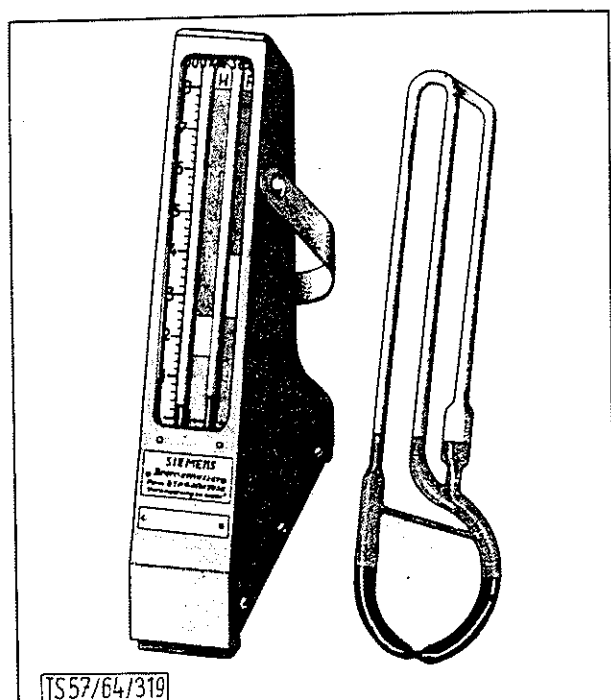


BILD 31: Siemens-Bremsprüfgerät

PRÜFEN MITTELS SIEMENS PRÜFGERÄT

Bei der Messung des Bremsverzögerung wird der Apparat einfach in Fahrtrichtung auf den Boden des Fahrzeuges gestellt, wobei zur Erhöhung der Standfestigkeit die am unteren Teil des Gerätes befindlichen Füße seitlich ausgeschwenkt werden. Das Ablesen des Höchststandes kann am Steigrohr, das durch die dunkle Flüssigkeit benetzt wird, erfolgen. Der gemessene Wert ist der Höchstwert. Der Mittelwert wird ermittelt indem der Höchstwert mit 0,8 multipliziert wird.

Um diese Prüfung vorzunehmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, wovon wir kurz die zwei gebräuchlichsten beschreiben.

- I Feststellung der Bremswirkung auf Grund des zurückgelegten Bremsweges
- II Messen der Höchstbremsverzögerung mittels Siemens-Bremsmessers mit nachträglicher Umrechnung in mittlere Bremsverzögerung

Bremsprüfung an Hand des zurückgelegten Weges

Diese Methode ist ganz einfach und kann ohne besondere Meßapparate durchgeführt werden.

Dazu wird das Fahrzeug auf ebener Straße aus einer genau abgelesenen Geschwindigkeit (richtiggehendes Tachometer) und ab einem vorher festgelegten Punkt abgebremst. Nun wird der Bremsweg zwischen Anfang der Bremsung und Stillstand des Fahrzeuges gemessen.

Die mittlere Bremsverzögerung kann mittels der Formel $b = \frac{v^2}{26 \cdot s}$

ermittelt werden. In dieser Formel sind

$b = \text{m/sec}^2$ $v = \text{km/h}$ $s = \text{m}$

oder kann aus der folgenden Tabelle abgelesen werden.

TABELLE 3: Bestimmung der Verzögerung an Hand des Bremsweges

Verzögerung in m/sec^2	Bremsweg (m) bei			
	30km/h	40km/h	50km/h	60km/h
2,5	13,8	24,6	38,5	55,4
4	8,6	15,4	24	34,6

Hier sei auch gleich darauf hingewiesen, daß das Feststellen des Bremsweges an Hand der Bremsspur falsch ist. Wir weisen darauf hin, daß die Bremswirkung am größten ist, wenn die Räder kurz vor dem Blockieren sind, also noch keine Bremsspur hinterlassen. Blockieren sie dann wirklich, was nach Möglichkeit zu vermeiden ist, so ergibt sich kein richtiges Bild des Bremsweges und somit der Bremswirkung

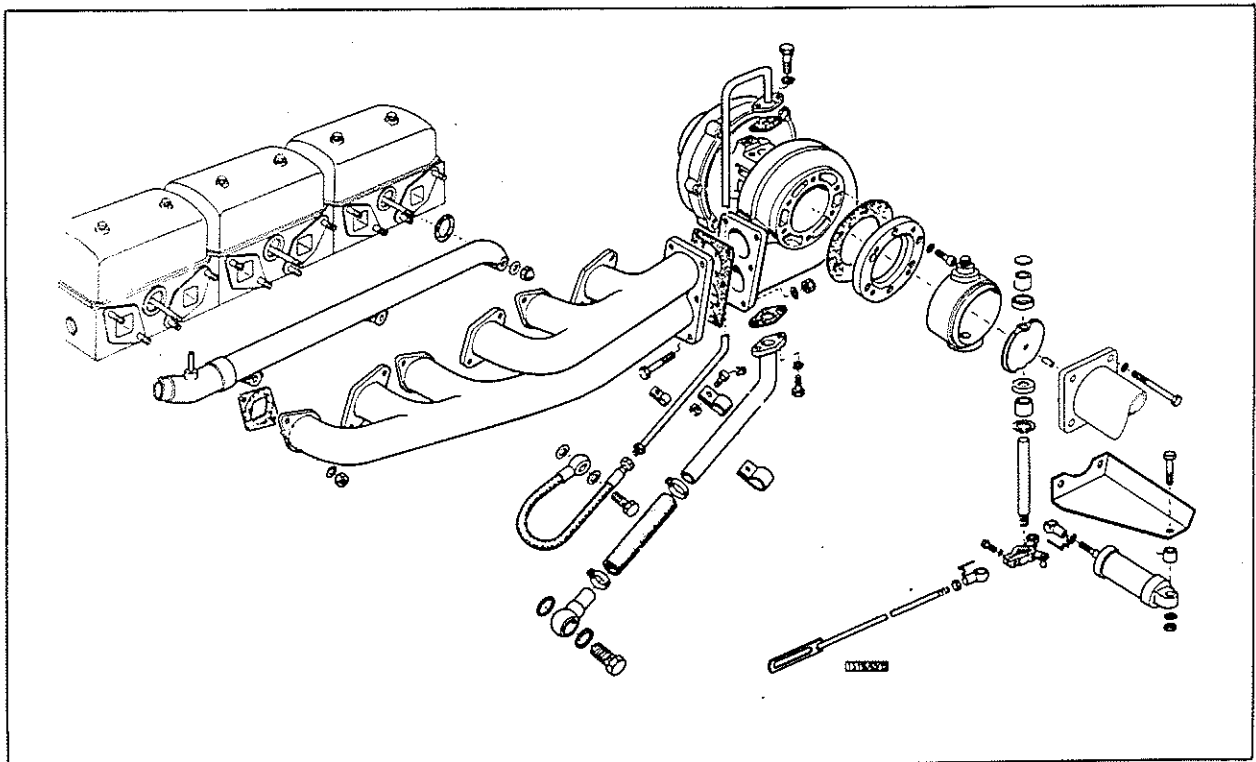
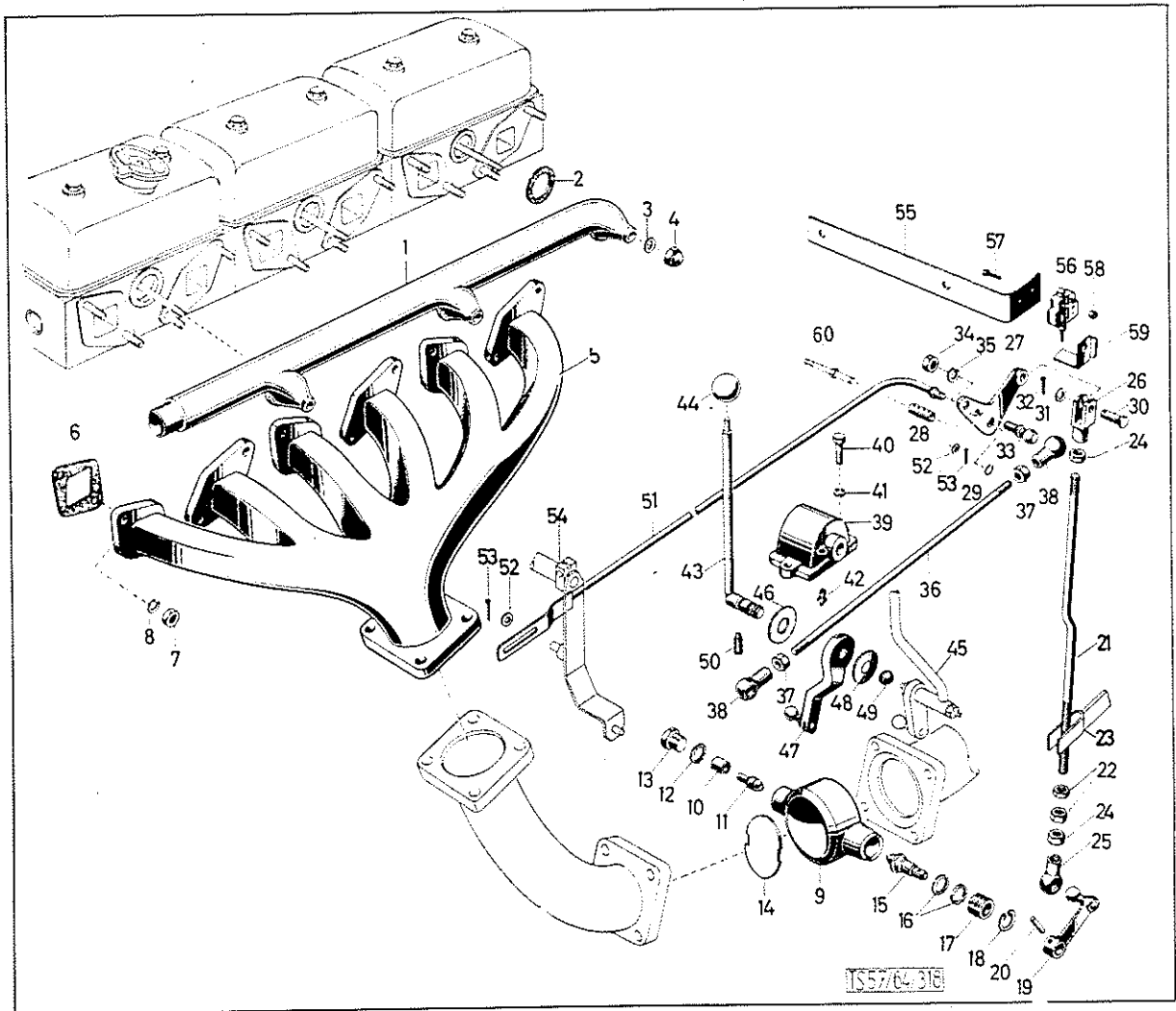


BILD 32: AUSPUFFBREMSE

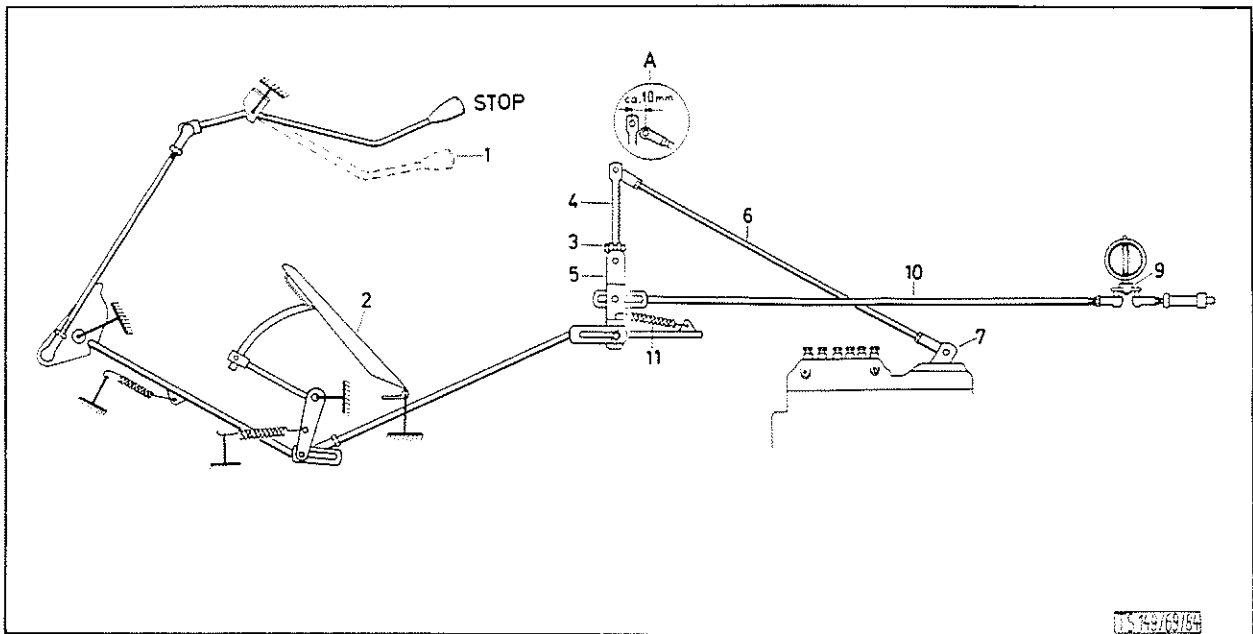


BILD 33: Fahrhebelgestänge

MOTORBREMSE

Vor dem Einstellen der Motorbremse ist es notwendig, das mit in Verbindung stehende Gasgestänge richtig einzustellen.

1. Handfahrhebel (33/1) und Trittplatte mit Fahrfußhebel (33/2) in Stop-Stellung
2. Klemmschraube (33/3) lockern
Den Klemmhebel (33/5) mit der Umlenkswelle (33/4) so fixieren, daß beim Stopanschlag des Einspritzpumpenhebels (33/7) zwischen Zugstand (33/6) und Umlenkswelle (33/4), ein Abstand von ca. 10 mm (Detail "A") verbleibt und die Zugfeder (33,11) entspannt ist.
3. In dieser Stellung die Klemmschraube (33/3) festziehen. Handfahrhebel in Leerlaufstellung einrasten. Motor starten und Leerlaufdrehzahl kontrollieren. (800 - 1200 U/min)
Eventuell die Länge der Zugstange (33/6) entsprechend der Drehzahlabweichung verändern.

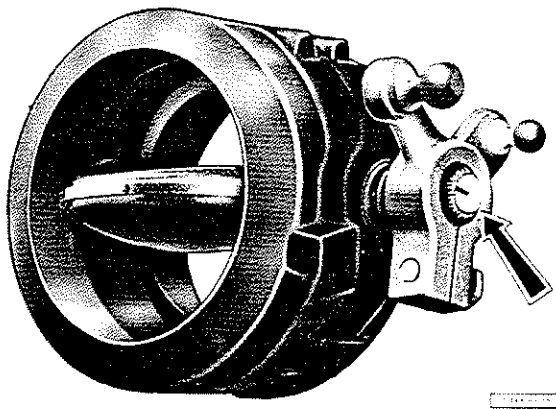


BILD 34: Auspuffbremsklappe "offen"

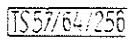
MOTORBREMSSE EINSTELLEN

1. Auspuffklappe öffnen (siehe Markierung an der Welle!) Gabelkopf (33/8) des Betätigungszyinders verdrehen, bis er in den Kugelzapfen des Umlenkhebels (33/9) paßt.
2. Stellung der Umlenkswelle (33/4) bei Leerlaufdrehzahl markieren
3. Fahrfußhebel durchtreten und pneumatische Auspuffbremse betätigen.
4. Länge der Verbindungsstange (33/10) so einstellen, daß die Umlenkswelle (33/4) bei eingeschalteter Auspuffbremse wieder in ihre Leerlaufstellung gebracht wird.

Bild 1: Hydrolenkung, Ölkreislauf bei Neutralstellung

TS57/64/256

1 Ölbehälter	14 Leckölleitung
2 Hochdruckölpumpe	15 Federhaltering
3 Überdruckventil	16 Rückwirkungsring
4 Mengenregelventil	17 Lenkmutter
5 Kolbenabdichtung	18 Kurzschlußventil
6 Rücklaufnut	19 Kolben komplett
7 Seitensteuernut	20 Rücklaufraum
8 Ölzulauf	21 Lenkspindellagerung
9 Seitensteuernut	22 Gewindespindel
10 Rücklaufnut	23 Pendel
11 Obere Kolbenabdichtung	24 Hebel
12 Mantelrohrflansch	25 Gehäuse
13 Gleitrohr	26 Lenkwelle
	27 Federn



- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1 Ölbehälter | 14 Leckölleitung |
| 2 Hochdruckölpumpe | 15 Federhaltering |
| 3 Überdruckventil | 16 Rückwirkungsring |
| 4 Mengenregelventil | 17 Lenkmutter |
| 5 Kolbenabdichtung | 18 Kurzschlußventil |
| 6 Rücklaufnut | 19 Kolben komplett |
| 7 Seitensteuernut | 20 Rücklaufraum |
| 8 Ölzulauf | 21 Lenkspindellagerung |
| 9 Seitensteuernut | 22 Gewindespindel |
| 10 Rücklaufnut | 23 Pendel |
| 11 Obere Kolbenabdichtung | 24 Hebel |
| 12 Mantelrohrflansch | 25 Gehäuse |
| 13 Gleitrohr | 26 Lenkwelle |
| | 27 Federn |

Allgemeines

Die Hydrolenkung ist eine Block-Konstruktion, bei der der hydraulische Kolben und die darin angeordnete hydraulische Steuereinrichtung zusammen mit den mechanischen Übertragungselementen in einem als Zylinder ausgebildeten Lenkungsgehäuse, untergebracht sind.

Die Hydrolenkung ist eine Block-Konstruktion, bei der der hydraulische Kolben und die darin angeordnete hydraulische Steuereinrichtung zusammen mit den mechanischen Übertragungselementen in einem als Zylinder ausgebildeten Lenkungsgehäuse, untergebracht sind.

Als Kraftquelle dient eine vom Motor aus angetriebene Ölpumpe, der Ölbehälter mit Filter ist getrennt vor der Pumpe angebracht. Die Hydrolenkung ist mit einer Druck- und Saugleitung an der Pumpe angeschlossen.

Bei Stillstand des Motors oder Ausfall der hydraulischen Anlage, bleibt die mechanische Verbindung wirksam. Das Fahrzeug kann dabei auch ohne die hydraulische Servo-Wirkung sicher gelenkt werden.

Beschreibung

Die Gewindespindel (1/22) greift mit ihrem Gewindeteil in die Lenkmutter (1/17) ein, die in der Bohrung des Kraftkolbens (1/19) gegen Federn verschiebbar angeordnet ist. Diese Federn (1/27) garantieren die Spielfreiheit der Lenkung und halten die Lenkmutter in ihrer Mittellage. Die Lenkmutter ist gegen Verdrehen durch einen Mitnehmerbolzen gesichert. Der Kraftkolben (1/19) ist in der Zylinderbohrung des Gehäuses geführt und an seinem unteren Ende an den Kurbeltrieb angelenkt. Eine Axialbewegung der Lenkmutter durch Einschlagen des Lenkrades wird auf den Kraftkolben übertragen, der die Bewegung auf den Kurbeltrieb weiterleitet. Der Kurbeltrieb überträgt die Axialbewegung des Kraftkolbens als Drehbewegung auf die Lenkwelle (1/26). Die Lenkwelle ist in dem Gehäusedeckel und dem Gehäusehals gelagert. Am Ende der Lenkwelle ist der Lenkstockhebel angeordnet, der die Drehbewegung der Lenkwelle auf das Lenkgestänge überträgt.

Die Lenkmutter (1/17) bildet zusammen mit dem Kolbenmittelstück das hydraulische Steuerventil. An ihrem Außen- $\emptyset$ sind Nuten angeordnet, die mit entsprechenden Nuten des Kolbenmittelstückes den Ölstrom in den jeweiligen Druckzylinder leiten. Dies wird erreicht durch die axial bewegliche Lenkmutter, die durch Federspannkraft in der Mittellage gehalten wird. Die Federspannkraft läßt einen geringen vorbestimmten Axialhub der Lenkmutter nach beiden Seiten zu. Dieser Axialhub ist gerade so groß wie er für die Überdeckung der Steuernuten, d.h. zum Absperren des Öldurchflusses nach der einen oder anderen Zylinderseite erforderlich ist.

Wirkungsweise

Beim Drehen des Lenkrades schraubt sich die Gewindespindel mit ihrem Gewindeteil je nach Drehrichtung in die Lenkmutter ein

oder aus. Hierdurch werden die Steuernuten zueinander verstellt und der Ölstrom, der in einem konstanten Kreislauf von der Pumpe zur Lenkung und wieder zurückfließt in den jeweiligen Druckzylinder geleitet. Der Ölstrom wird jeweils so geleitet, daß der Kolben (1/19) der Bewegungsrichtung der Lenkmutter (1/17) folgt, bis er die Neutrallage erreicht hat und der Druck sich von selbst aufhebt. Abb. 1 zeigt den Ölkreislauf durch die Lenkung in Neutrallage bzw. Mittelstellung der Lenkmutter. Abb.3 zeigt die Stellung bei Rechtsdre-

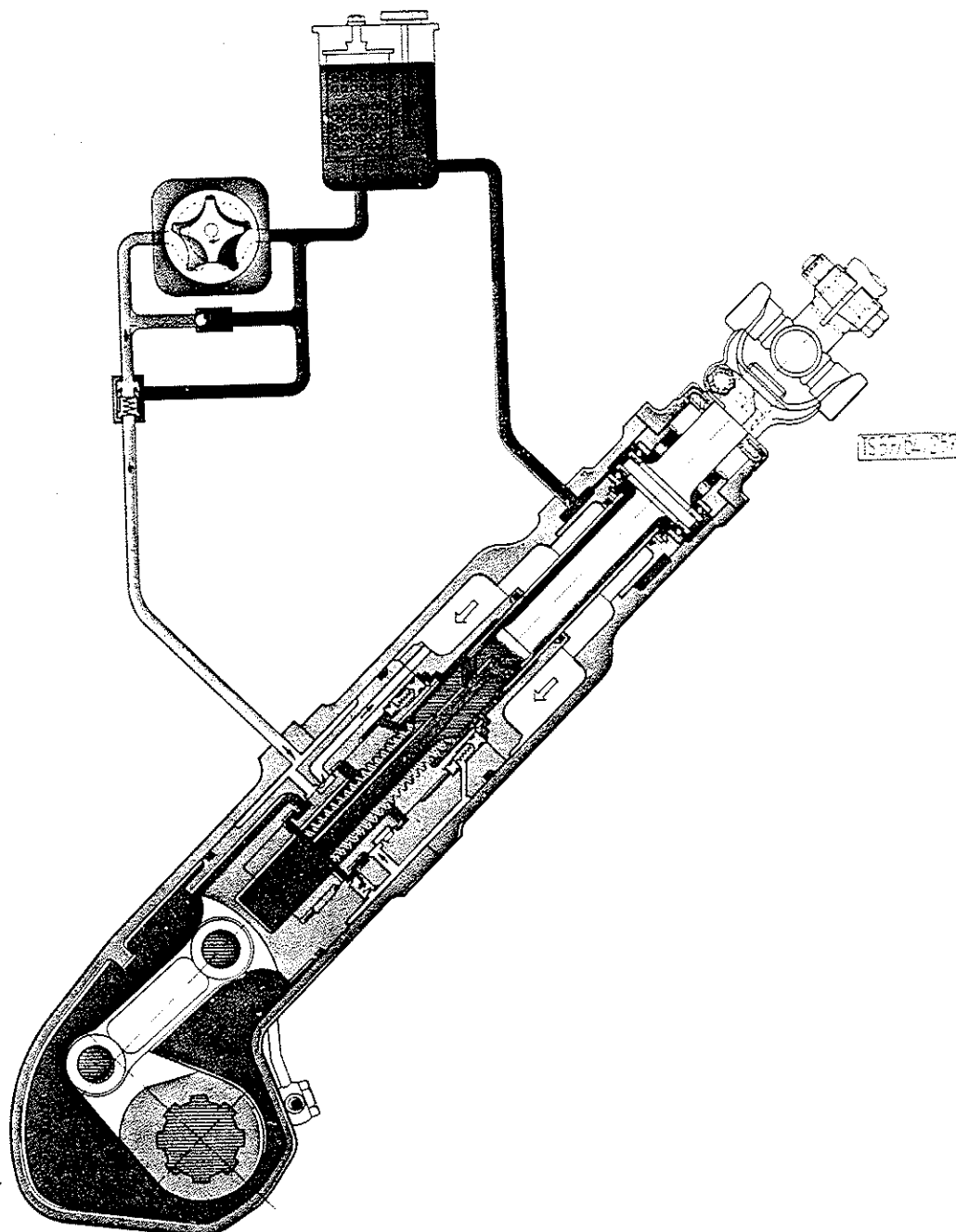
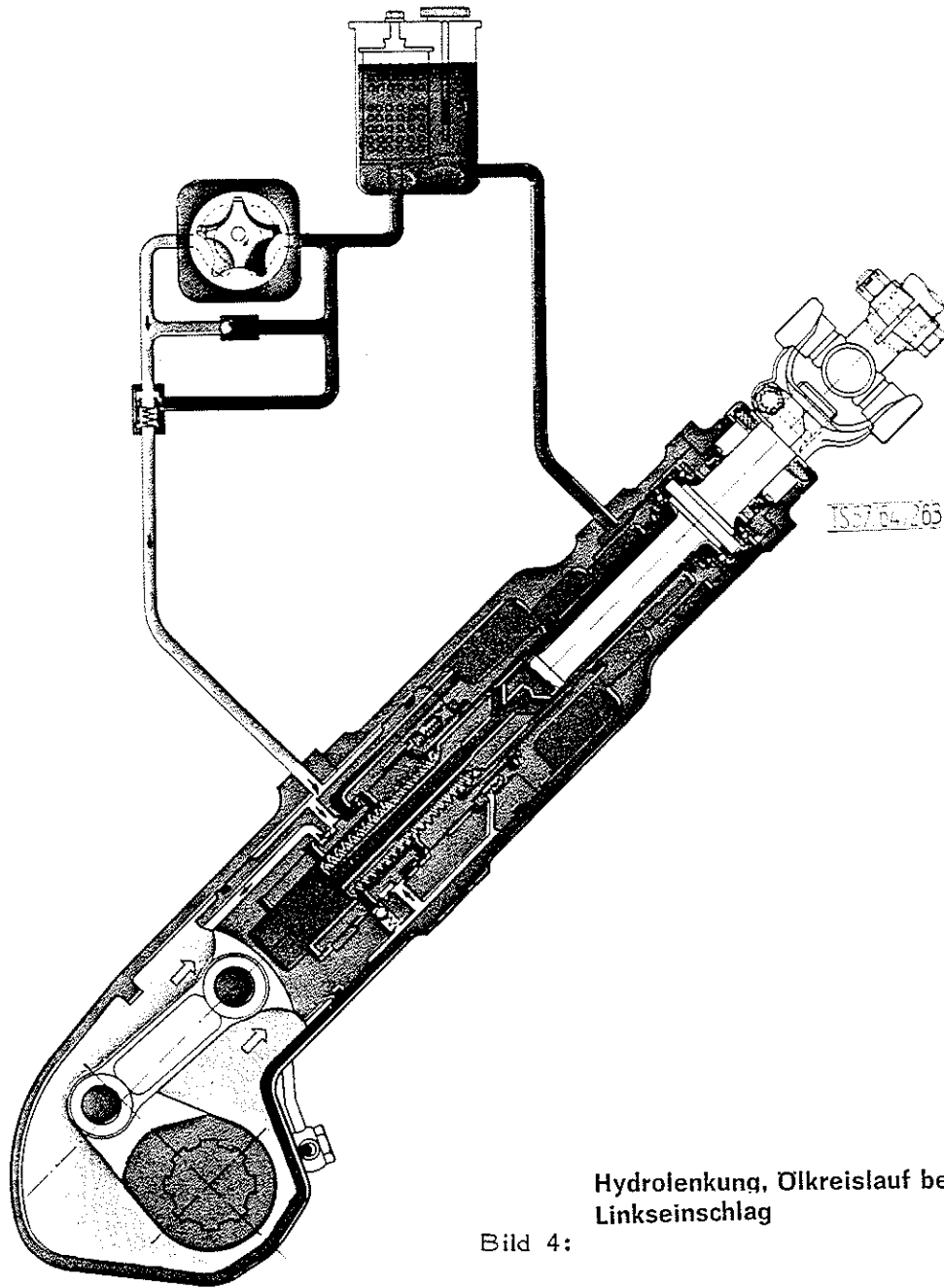


Bild 3: Hydrolenkung. Ölkreislauf bei
Rechtseinschlag



Hydrolenkung, Ölkreislauf bei
Linkseinschlag

Bild 4:

nung des Lenkrades, wobei sich der Kolben nach links bewegt. Der Druckraum befindet sich im Gehäuseoberteil. Abb. 4 zeigt die Stellung bei Linksdrehung des Lenkrades, wobei sich der Kolben nach rechts bewegt. Der Druckraum befindet sich in diesem Falle im Gehäuseunterteil. Bei Geradausfahrt und damit Neutralstellung (Abb. 1) fließt das Öl von der Pumpe in die Mitte der Lenkung am Kolbenmittelstück in die Lenkung ein. Das Öl kann durch die Seitensteuernuten gleichmäßig abfließen. Durch eine Bohrung in der Schnecke kann das Öl

weiter zwischen dem Gleitrohr und der Lenkspindel fließen und erreicht an dem Schneckenaxiallager die Rücklaufleitung zum Ölbehälter. Die Steuernuten haben Durchlaß-Schlitze von etwa 0,1 mm, so daß bei der geringsten Bewegung der Lenkmutter der Durchlaß geschlossen wird und sich der Öldruck in dem jeweiligen Druckzylinder aufbauen kann. Die am Ende der Lenkmutter angeordneten Federn halten die Lenkmutter in der vorbestimmten Mittellage. Vor dem Ansprechen des Ventils muß also der Federdruck von der Lenkkraft überwunden werden. Diese Ausführung garantiert Spielfreiheit der Lenkung auch bei manuellem Fahren.

Die Anordnung der Federn ist ferner für den automatischen Rücklauf der Lenkung wichtig. Von den Vorderrädern herrührende starke Schläge überwinden bei festgehaltenem Lenkrad den Federdruck und verstellen damit das Ventil und leiten so die hydraulische Gegenkraft von der entsprechenden Zylinderseite ein. Beim Rücklauf jedoch, der ja langsam und mit geringer Kraft die Lenkung in ihre Mittellage zurückdrehen soll, darf das Ventil nicht ansprechen. Als Rücklauf bezeichnet man das Zurücklaufen der Vorderräder in die Mittellage während der Fahrt bei losgelassenem Lenkrad. Die Federkraft ist deshalb ausgewählt, daß sich beim Verschieben des Kolbens von den Rädern her die Schnecken-spindel in Drehung versetzt, wobei das Ventil nicht zum Ansprechen kommt. Hierdurch wird erreicht, daß zwar die starken Prellschläge, z.B. durch Schlaglöcher von der Hydraulik unschädlich gemacht werden, während der Rücklauf normal wie bei einer manuellen Lenkung vor sich geht.

Kurzschlußventil

Wenn das Fahrzeug bei stehendem Motor mechanisch gelenkt und der Kolben zum Beispiel nach oben verschoben wird, tritt folgender Zustand ein:

Die Vorspannung der Rückwirkungsfedern wird überwunden; Rückwirkungsring und Federhaltering (1/15) stützen sich am Bund der Einstellmutter sowie des Kolbenfußstückes ab. Das Öl aus dem oberen Zylinder-raum kann durch die Axialbohrung im Kolbenmittelstück und die Radialbohrungen der Lenkmutter in den Rücklaufraum gelangen. Der untere Zylinderraum ist durch die Stellung der Steuernuten vom Rücklaufraum abgeschlossen. Die Pumpe ist in stehendem Zustande gesperrt, so daß der Ölzufluß zum unteren Zylinder unterbunden ist.

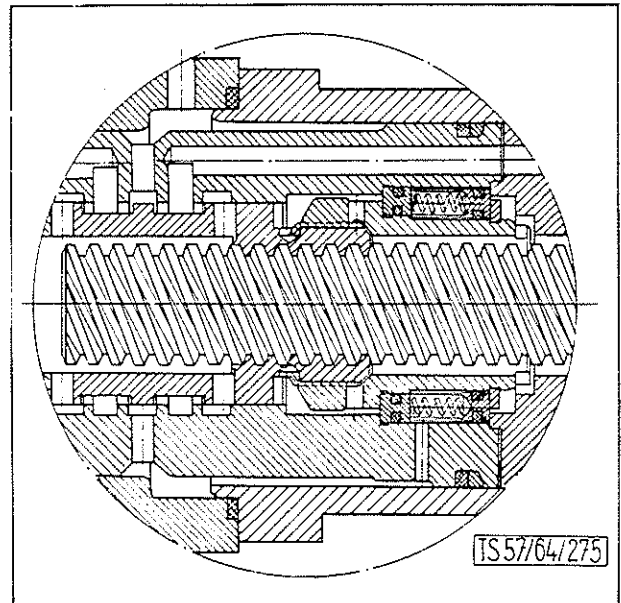


BILD 3a: Steuernuten

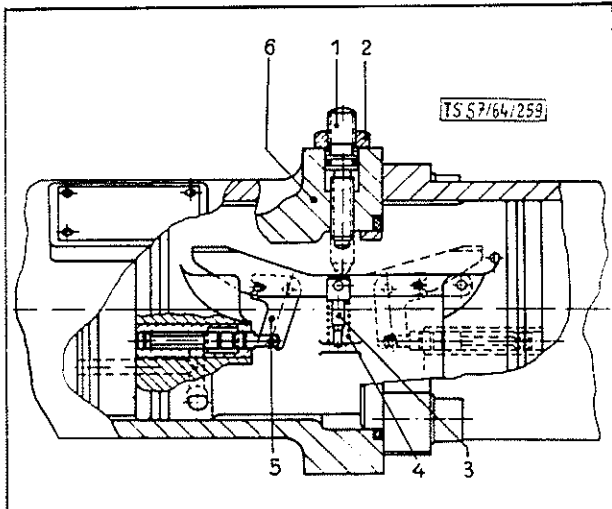


Bild 5: Hydraulische Lenkbegrenzung

- 1 Einstellschraube
- 2 Kontermutter
- 3 Rückstellbolzen
- 4 Rückstellfeder
- 5 Winkelhebel
- 6 Gehäuse

Bei Verschieben des Kolbens nach rechts, würde ohne Kurzschlußventil (1/18) im linken Zylinder und dem mit ihm verbundenen Druckraum ein Vakuum und im rechten ein Überdruck entstehen. Durch die Radialdichtringe könnte Luft angesaugt werden, während das Öl aus dem rechten Zylinder in den Ölbehälter verdrängt würde. Durch die Druckdifferenz in den Zylindern würde das Lenken einerseits wesentlich erschwert, andererseits besteht die Gefahr, daß der Ölbehälter überläuft. Um diese Gefahr zu beseitigen und um das mechanische Lenken zu erleichtern, ist über einer der äußeren Steuernuten ein Kurzschlußventil (1/18) so eingebaut, daß in geöffnetem Zustand des Ventils eine Verbindung vom Rücklaufraum zum Druckraum geschaffen wird. Das Ventil öffnet bei Unterdruck im Druckraum und gibt dem Öl den Weg von einem Zylinder über den Druckraum zum anderen frei.

Hydraulische Lenkbegrenzung

Beschreibung

Auf beiden Stirnseiten des Kolbenmittelstückes werden axial je eine Ventilbüchse eingepreßt, in deren feinstbearbeiteten Bohrungen je ein Ventilkolben eingesetzt wird. Durch Bohrungen wird die Ölverbindung von dem jeweiligen Zylinder zum Ventilkolben (6/7) hergestellt. An seinem geschlitzten Ende ist jeder der beiden Ventilkolben mit einem Bolzen vernietet, in den ein Winkelhebel (5/5), der am Kolbenmittelstück drehbar gelagert ist, eingereift. Der Winkelhebel wiederum ist mit der Schaltschiene (6/2) verbunden, die durch Rückstellbolzen (5/3) und Rückstellfeder (5/4) nach oben gedrückt wird. Die oberste Stellung der Schaltschiene wird erreicht, wenn der Ventilkolben mit seiner Stirnfläche anliegt. Über den Schaltschienen ist im Gehäuse (5/6) eine Einstellschraube (5/1) eingebaut.

Die in Bild 6 sichtbare Schiene ist am rechten Teil des Kolbenmittelstückes, also oben, gelagert, während die schräg nach oben ansteigende Schaltfläche der Schiene am linken Teil des Kolbenmittelstückes, also unten, liegt. Die zweite Schiene ist auf der Rückseite des Kolbenmittelstückes angebracht und umgekehrt am linken Teil des Kolbenmittelstückes gelagert, so daß die nach oben ansteigende Schaltfläche am rechten Teil des Kolbenmittelstückes liegt.

Wenn der Kolben verschoben wird, läuft eine der Einstellschrauben - je nach dem, wie tief sie eingeschraubt ist - früher oder später auf die schräge Fläche der Schalt-

schiene auf. Die schräge Fläche der anderen Schaltschiene dagegen entfernt sich von der Einstellschraube und kann bei gleicher Bewegungsrichtung des Kolbens nie zur Anlage kommen.

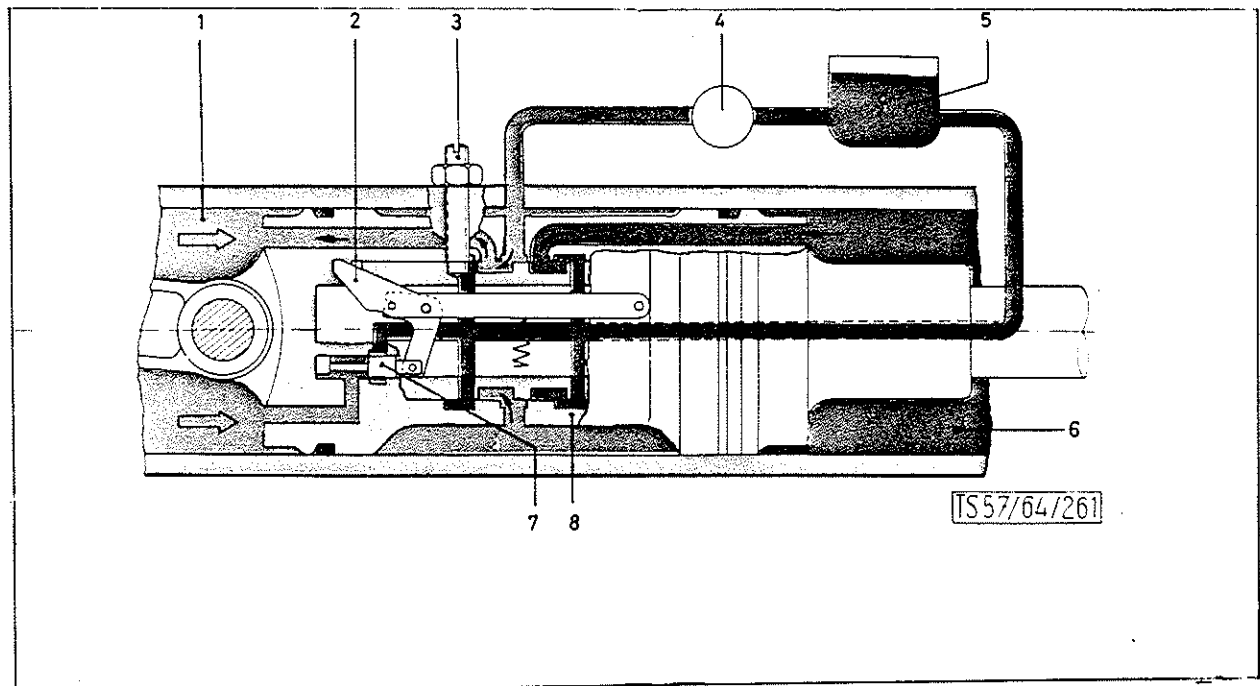
Wenn die Einstellschraube mit der Anlauf-
fläche der Schaltschiene zusammentrifft,
wird die Schiene nach unten gedrückt,
gleichzeitig bewegen sich Winkelhebel und
Ventilkolben (6/7) mit. Dadurch wird die
Steuerkante des Ventilkolbens geöffnet und
das Öl kann vom Zylinder durch Bohrungen
in den Rücklaufraum abfließen (Bild 7).
Der Öldruck fällt dabei stark ab, so daß
die hydraulische Hilfskraft aussetzt. Bei Be-
wegung des Kolbens in entgegengesetzte
Richtung drückt die Rückstellfeder die Schalt-
schiene in ihre ursprüngliche Lage zurück,
wodurch die Ventilkante wieder geschlossen,
der Ölrücklauf unterbunden und somit die
hydraulische Hilfskraft wieder wirksam wird.

Ausbau der Hydrolenkung

1. Lenkachse hochbocken
2. Das Öl durch Öffnen der Verschlussschraube (10/) ablassen. Lenkung so eindrehen, daß der Kolben bis zum Anschlag nach oben verschoben wird. Danach Motor kurzzeitig, höchstens 10 sek. anstellen, bis Öl aus Pumpe und Behälter abgesaugt ist. Nach Abstellen des Motors die Lenkung nach links und rechts bis zum Anschlag mehrmals durchdrehen und so das in den Zylinderräumen verbliebene Öl auspumpen.
3. Druck- und Rücklaufleitung von der Lenkung lösen.

Bild 6: Schema der hydraulischen Lenkbegrenzung

- 1 Linker Zylinderraum unter Hochdruck
- 2 Schaltschiene
- 3 Einstellschraube
- 4 Pumpe
- 5 Ölbehälter
- 6 Rechter Zylinderraum unter Niederdruck
- 7 Ventilkolben für Lenkbegrenzung
- 8 Kolben



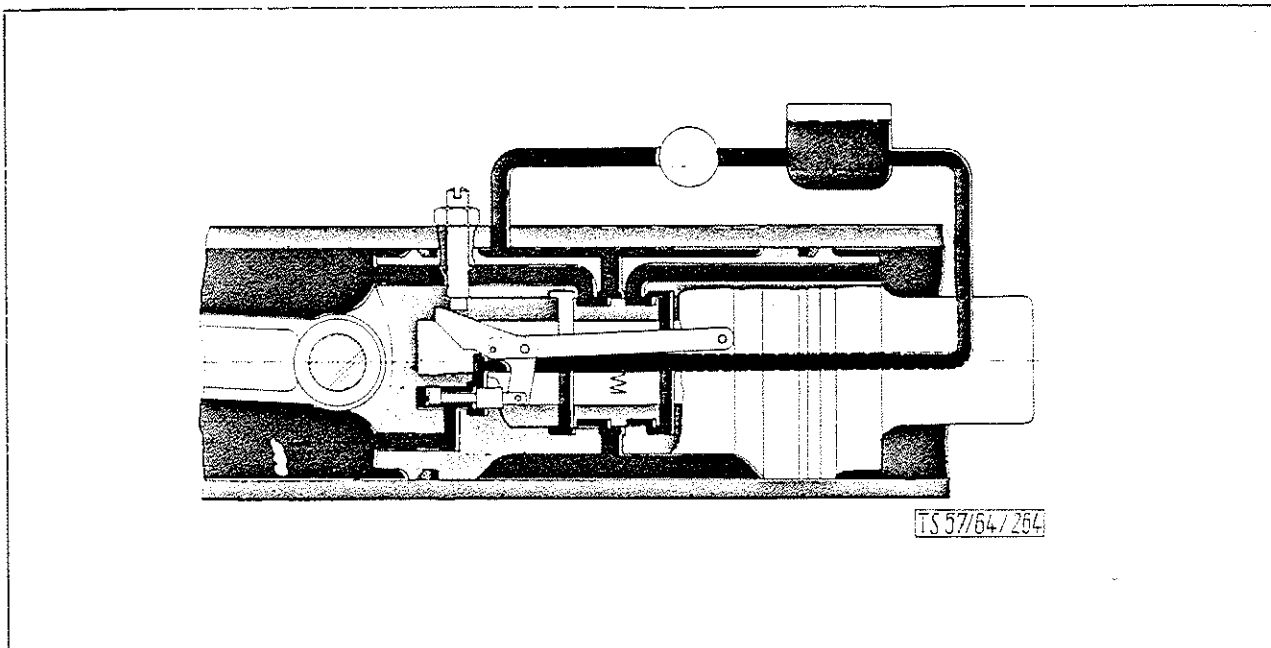


BILD 7: Lenkbegrenzung betätigt
(Lenkgebrenzungsventil geöffnet)

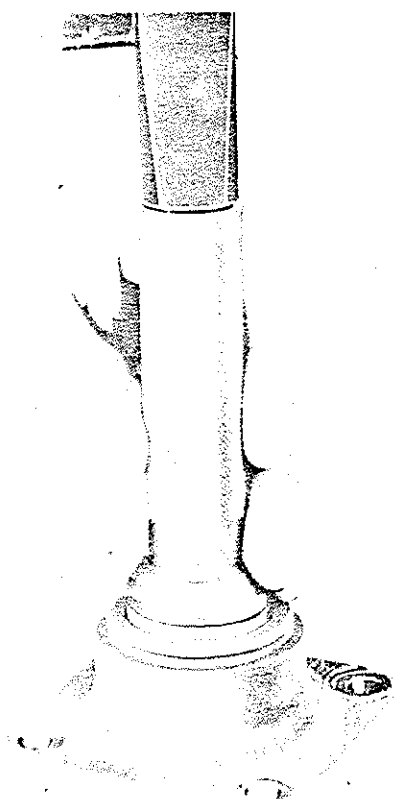
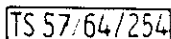


BILD 7a: Abschlußflansch vormontieren

4. Alle Öffnungen verschließen, da Verschmutzungsgefahr.
5. Lenkstockhebel (10/3) mit Abziehvorrichtung Kukko 204/5 abziehen. Auf keinen Fall darf der Lenkstockhebel durch Eintreiben eines Keiles zwischen Gehäusesehls und Lenkstockhebel oder mit Hammerschlägen abgenommen werden, da hierdurch folgenschwere Beschädigungen innerhalb des Lenkgetriebes entstehen.
6. Signalknopf und Lenkradmutter von oberer Lenkspindel entfernen.
7. Lenkrad mit Lenkradabzieher Kukko 32/2 abrehmen.
8. Schleifkontakt (10/1) ausschrauben.
9. Die obere Befestigung der Lenksäule am Armaturenbrett bzw. an der Spritzwand lösen.
10. Befestigungsschrauben der Lenkung am Lagerbock lösen und Lenkgetriebe herausnehmen.

Zerlegen

Das Zerlegen und Reparieren der Hydrolenkung ist unstatthaft. In Anbetracht der schwerwiegenden Folgen, die ein Versagen der Lenkung verursachen kann, darf eine Reparatur der Lenkung nur in einer Niederlassung von ZF vorgenommen werden. Lediglich bei Undichtwerden der Hydrolen-



kung dürfen folgende Abdichtarbeiten durchgeführt werden:

- 1 Dichtring, ZF, Zchn.Nr.7418 033 113
4.Wellendichtring, ZF, Zchn.Nr.0634 302 248
9.0-Ring, ZF, Zchn.Nr.0634 303 454
12.0-Ring, ZF, Zchn.Nr.0634.303.310
20.0-Ring, 7,5x2
82.0-Ring, ZF, Zchn.Nr.0634 303.492
83.Nutring, ZF, Zchn.Nr. 7419.033
86.0-Ring, ZF, Zchn.Nr.0634.303.542
90.Wellendichtring, ZF, Zchn.Nr.0634 302 607

Es muß darauf geachtet werden, daß die Verschlußkappen in den Bohrungen des Ventilgehäuses für Druck- und Rücklaufleitung so lange eingeschraubt bleiben, bis die Leitungen angeschlossen werden. Dadurch wird vermieden, daß Schmutz oder andere Fremdkörper in das Innere der Lenkung gelangen.

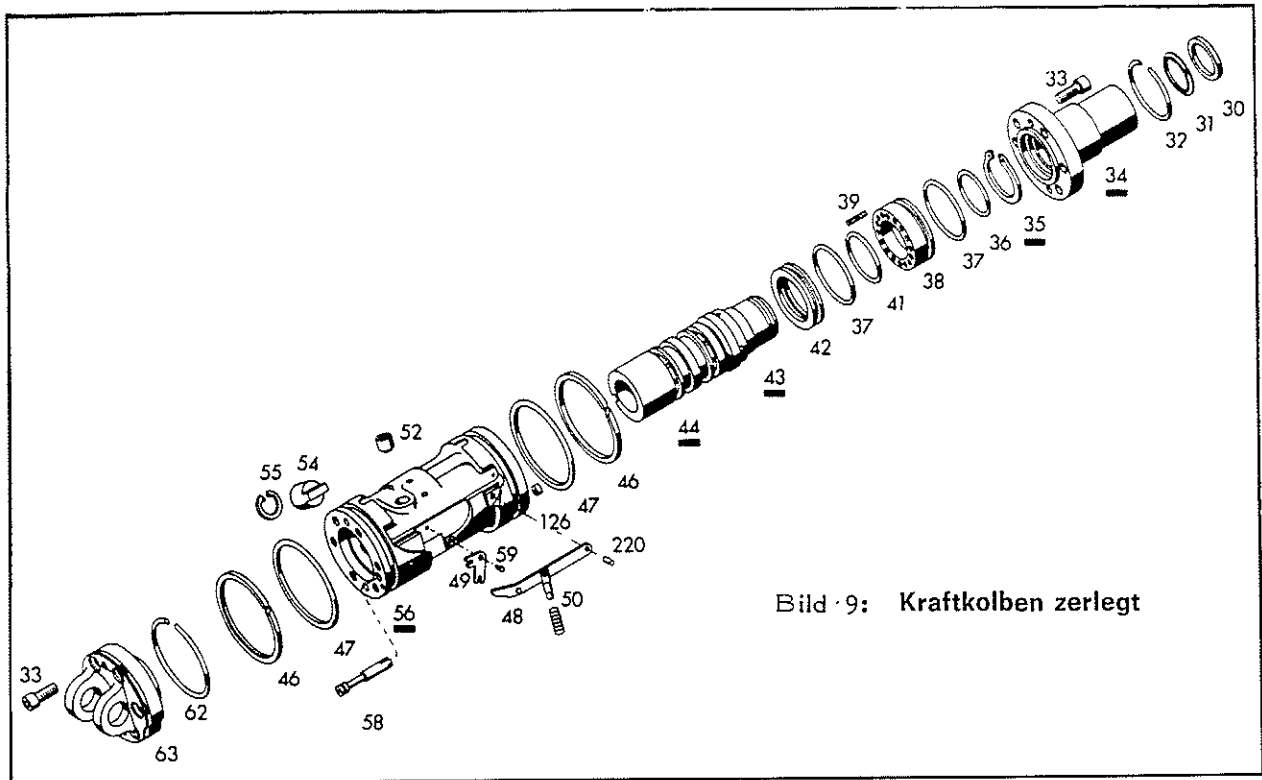


Bild 9: Kraftkolben zerlegt

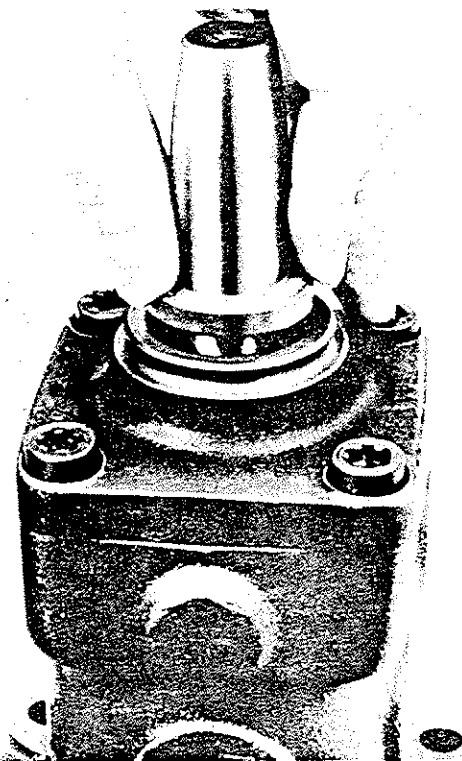


BILD 9a: Wellendichtringe über Einfahrhülse schieben

1. Lagerbock am Fahrzeugrahmen befestigen.
2. Lenkgetriebe in den Lagerbock einsetzen und verschrauben.
3. Lenkung darf durch Halterung an Spritzwand oder Armaturenbrett nicht verspannt werden!
4. Kugellagerbüchse, Zentrierung mit Bund nach oben, Druckfeder und Lenkrad montieren. Mutter mit einem Moment von 7,5-8,5 mkg festziehen. Schleifkontakt eindrehen und mit 0,5 mkg festziehen.
5. Lenkung in Geradeausfahrtstellung drehen (durch Halbieren der gesamten Lenkradumdrehungen zu ermitteln).
6. Vorderräder des Fahrzeuges in Geradeausfahrtstellung bringen.
7. Lenkstockhebel (10/3) auf die Lenkwelle schieben, wobei die Markierungen an Lenkstockhebel und Lenkwelle übereinstimmen müssen. Kronenmutter (10/2) mit einem Drehmoment von 35 mkg festziehen und mit Splint sichern. Schubstange einhängen und festziehen.
8. Hydraulikpumpe am Lagerbock befestigen und dabei die erforderliche Spannung des Keilriemens einstellen. Daumenprobe!
9. Druck- und Rücklaufleitung zwischen Pumpe und Lenkung anschließen. Müssen Leitungen nachgebogen werden, dann muß dies im kalten Zustand geschehen, damit keine Verzunderung eintritt.
10. Lenkungsanlage durch den Ölbehälter mit Hydrauliköl füllen.

Hydrolenkungsanlage mit Öl füllen und entlüften :

Um beim Füllen der Lenkanlage Schäden an der Pumpe (Fressen) zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß die Pumpe bei diesem Vorgang nicht auf Druck gebracht wird. Das heißt, daß

- a) die Lenkachse hochgebockt sein muß und
- b) am Lenkrad beim Drehen nur eine geringe Kraft aufgewendet werden darf. Damit soll vermieden werden, daß das Ventil aus der Neutrallage verstellt wird.

Wenn dies nicht beachtet wird, so besteht besonders in Endstellung (am Achsanschlag) die Gefahr, daß die Pumpe ein Öl-Luftgemisch unter hohem Druck fördert, was im ungünstigen Falle zum Fressen der Rotoren führen kann.

Die Füllung der Lenkung und der Pumpe erfolgt durch den Einfüllstutzen am Ölbehälter. Zur Erstfüllung und zum Ölwechsel wird der Behälterdeckel abgenommen und der Behälter bis zum Rand mit Öl gefüllt. Motor danach kurz mit dem Anlasser durchdrehen. Hierbei sinkt der Ölspiegel ab und es muß deshalb ständig Öl nachgefüllt werden, um zu vermeiden, daß die Pumpe Luft ansaugt.

Wenn der Ölbehälter bis zur oberen Markierung am Ölmaßstab gefüllt ist, Motor laufen lassen und Lenkrad mehrmals zügig von Anschlag zu Anschlag drehen, damit sich die Zylinderräume vollständig mit Öl füllen können und die noch in der Lenkung vorhandene Luft durch den Ölbehälter entweichen kann. Ölspiegel beobachten. Sofern dieser noch absinkt, sofort Öl nachfüllen. Dies hat solange zu geschehen, bis der Ölspiegel konstant an der oberen Marke des Ölmeßstabes liegt und beim Drehen des Lenkrades keine Luftblasen im Ölbehälter mehr aufsteigen.

Wenn obige Anweisungen beachtet wurden, darf beim Abstellen des Motors der Ölspiegel nicht höher als ca. 1-3 cm ansteigen. Motor abstellen und Lenkachse abbocken.

Einstellung der hydraulischen Lenkbegrenzung

Die erste Einstellung der hydraulischen Lenkbegrenzung wird grundsätzlich im Herstellerwerk nach den Zeichnungsvorschriften der Fahrzeugfirmen auf dem Prüfstand durchgeführt.

Eine weitere Einstellung wird zweckmäßig nach Einbau der Lenkung im Fahrzeug vorgenommen. Diese Einstellung kann entweder unter Zuhilfenahme eines Manometers oder auf rein mechanischem Wege erfolgen.

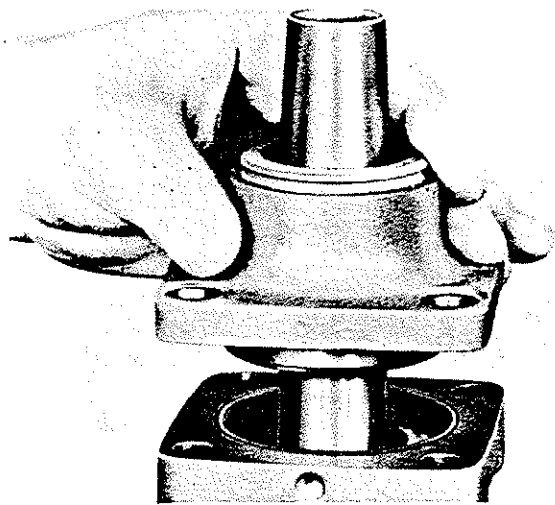


BILD 9b: Schutzkappe auf Lenkspindel setzen

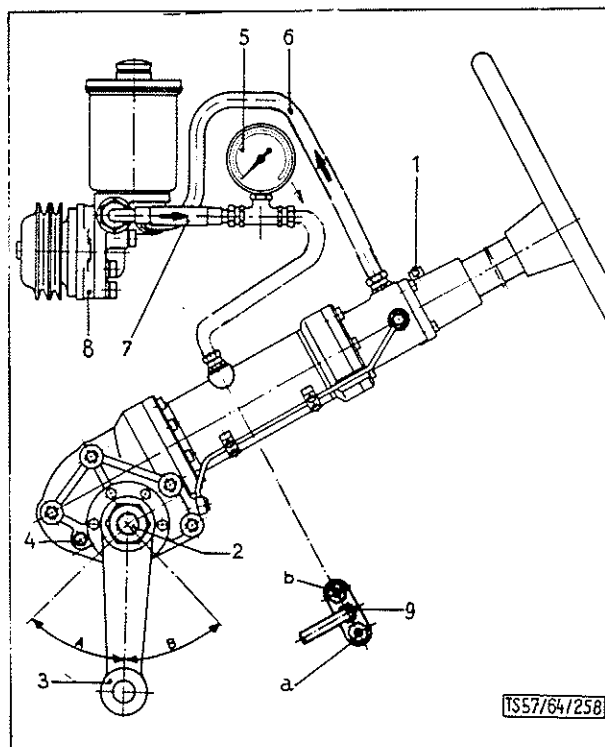


Bild 10: Einstellung der hydraulischen Lenkbegrenzung

- 1 Schleifkontakt
- 2 Kronenmutter
- 3 Lenkstockhebel
- 4 Ablassschraube
- 5 Manometer
- 6 Öldruckaufleitung
- 7 Druckleitung
- 8 Pumpe
- 9 Druckleitungsanschluß
- a = Einstellschraube f. Lenkstockhebel Ausschlag A
- b = Einstellschraube f. Lenkstockhebel Ausschlag B

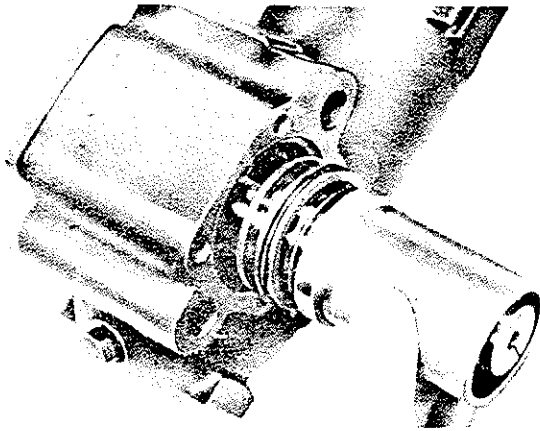


BILD 10a: O-Ring und Nutring in das Gehäuse drücken

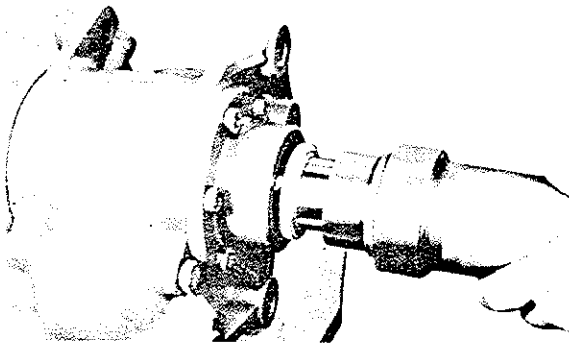


BILD 10b: Seegerring einfedern

Zwischen Pumpe und Lenkung wird in der Druckölleitung ein Manometer (Druckbereich bis 150 atü) eingeschraubt (Bild 10). Bei dieser Prüfung soll das normal beladene Fahrzeug an der Lenkachse aufgebockt sein, so daß die Federn belastet und die Räder bodenfrei sind. Auf die Radansschläge Distanzbleche von 3 mm Stärke auflegen. Bei laufendem Motor kann nun beim Eindrehen der Lenkung der Oldruck abgelesen werden. Beim Auftreffen auf den Radanschlag wird das Lenkrad solange weitergedreht, bis am Manometer ein Druck von 40 bis 50 atü abzulesen ist. In dieser Stellung wird zunächst von einem zweiten Monteur die Sechskantkontermutter an der Einstellschraube (10/ab) gelöst. Jetzt wird die Einstellschraube soweit eingedreht, bis der Druck auf etwa 30 bis max. 35 atü abgefallen ist. In dieser Stellung wird die Kontermutter wieder angezogen.

Die Einstellung für den zweiten Radanschlag kann sinngemäß in gleicher Weise durchgeführt werden. Nach dieser Einstellarbeit sind die Distanzbleche von den Radansschlägen zu entfernen.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, daß sich die Einstellschraube bei Drehung im Uhrzeigersinn nach unten bewegt.

Fällt der Druck beim Einschlagen der Lenkung zu früh ab, dann muß die Einstellschraube nochmals ganz nach oben gedreht und anschließend, genau wie oben beschrieben, nochmals eingestellt werden.

Einstellschraube a) in Abbildung 10 muß verstellt werden, wenn der Lenkstockhebel nach Abbildung 10 in Richtung "A" bewegt wird. Sinngemäß wird Einstellschraube b) verstellt, wenn sich der Lenkstockhebel in Richtung "B" dreht. Nach der so vorgenommenen Einstellung ist die hydraulische Unterstützung bis kurz vor Erreichen des Radanschlages vorhanden.

Inspektion der Hydrolenkung

Außer der ersten Pflichtüberprüfung bei 1000 km und dem Öl- und Filterwechsel der das erstmal bei 2000 km und dann alle 50 000 km erfolgt, ist noch eine Inspektion der Hydrolenkung und der Eaton-Hochdruckölpumpe bei 100.000 km und nach 175.000 km durchzuführen. Bei diesen Inspektionen sollen die Aggregate nur dann ausgebaut werden, wenn bei der Prüfung unzulässiges Spiel oder sonstige Mängel festgestellt werden.

Die nachfolgende Beschreibung gilt für diese beiden Inspektionen, während für die dritte Inspektion, die nach 250.000 km vorgesehen

ist, die Lenkung und Pumpe zerlegt und auf Verschleiß geprüft werden muß. Diese Arbeit darf nur in einer ZF-Kundendienststelle durchgeführt werden.

Durchführung der I. und II. Inspektion

I. Prüfung auf äußere Dichtheit :

1. Prüfen, ob sämtliche Verschraubungen, Sicherungen und Leitungen des Lenkungs-systems sowie die Dichtringe an Lenkung und Pumpe dicht sind. Schrauben eventuell nachziehen und beschädigte Dichtringe erneuern.
2. Sämtliche Schläuche auf eventuelle Scheuerstellen prüfen. Schadhafte Schläuche ersetzen.

II. Ölstandkontrolle und Entlüftung :

1. In die Druckleitung zwischen ZF-Eaton-Pumpe und ZF-Spindel-Hydrolenkung ein gedämpftes Manometer mit Entlüftungsschraube und Sperrventil, Bereich von 0-150 atü (Bild 11), nach Möglichkeit so einbauen, daß es vom Fahrersitz aus gut beobachtet werden kann. (Wird zur späteren Messung benötigt).
2. Vorderachse hochbocken. Soviel Öl nachfüllen, daß der Ölspiegel bei stehendem Motor ca. 2 cm über der oberen Marke des Ölmeßstabes liegt.
3. Motor anlassen, Ölspiegel beobachten und Öl nachfüllen, wenn der Ölspiegel bei laufendem Motor mehr als ca. 1 - max. 3 cm fällt. Lenkrad mehrmals von einer Endstellung in die andere drehen, und zwar solange, bis keine Luftblasen mehr im Ölspiegel aufsteigen. Öl, wenn nötig, nachfüllen. Der Ölspiegel muß bei laufendem Motor an der oberen Markierung des Ölmeßstabes liegen.
4. Beim Abstellen des Motors darf der Ölspiegel nicht höher als 1 - max. 3 cm ansteigen.

III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe :

1. Keilriemenspannung prüfen unter Anwendung der üblichen Daumenprobe. Defekte Keilriemen auswechseln.
2. Motor warmlaufen lassen.
3. ZF-Eatonpumpe auf Druck prüfen:
Bei Leerlaufdrehzahl des Motors eingebautes Absperrventil kurzzeitig schließen (höchstens 10 Sek.). Den sich einstellenden Maximaldruck am Manometer ablesen. Dieser darf nicht mehr als 10 % unter dem auf dem Typenschild der ZF-Eatonpumpe angegebenen Maximaldruck liegen.

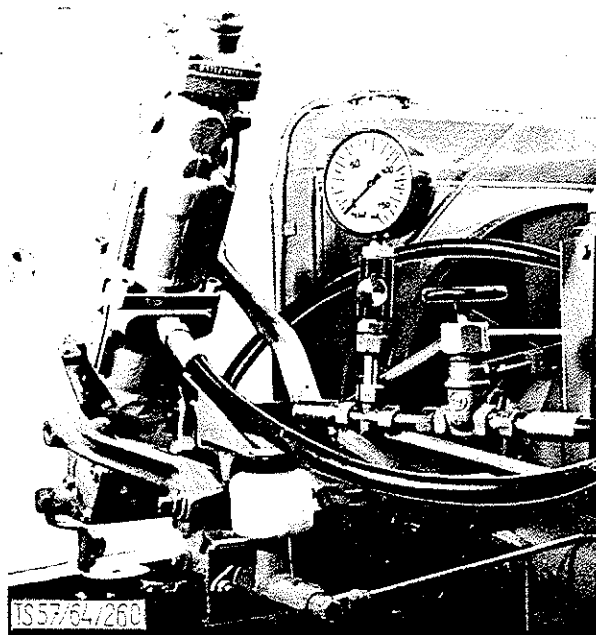


Bild 11: Gedämpftes Manometer mit Absperrventil

Wird ein niedrigerer Druck gemessen, dann muß die Funktion der Pumpe und des Pumpenantriebes überprüft werden. Mengen- und Überdruckventil aus dem Deckel der ZF-Eatonpumpe ausbauen. Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben sowie die Bohrung im Pumpendeckel auf sichtbaren Verschleiß prüfen. Die Bohrungen im Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben dürfen nicht verstopft sein. Beide Teile müssen in den Bohrungen leicht bewegt werden können und dürfen nicht klemmen. Im gegebenen Fall muß ein neues Ventil eingebaut werden. Wenn nach dieser Prüfung der maximale Druck der Pumpe immer noch zu niedrig ist, so müssen die Rotoren auf Verschleiß und Stirnspiel überprüft werden. In diesem Fall ist zu empfehlen, die Pumpe im Tauschverfahren zu ersetzen.

4. Prüfen der hydraulischen Lenkbegrenzung:

Druckstücke von 3mm Dicke aufsetzen. Lenkung bei aufgebockter Vorderachse nach links bis an die Radansschläge einlegen, mit einer Kraft von ca. 30 kg am Lenkrad kurzzeitig nach links ziehen und den sich einstellenden Öldruck am Manometer ablesen. Die gleiche Messung bei Drehen nach rechts wiederholen. Der Öldruck muß bei dieser Messung min. 30 bis max. 35 atü betragen. Steigt der Druck höher an, so können folgende Ursachen vorliegen:

- a) Lenkbegrenzung, falsch eingestellt. Neueinstellung der Lenkbegrenzung, siehe Seite

- b) Fremdkörper verhindert schließen des Ventiles

Abhilfe:

Einstellschrauben ausbauen.

Durch die freigewordenen Bohrungen können die Schaltschienen mit einem Schraubenzieher mehrfach nach unten gedrückt werden. Die Schienen müssen sich leicht bewegen und durch die Rückstellfeder in ihre oberste Stellung einwandfrei zurückgehen.

Anschließend werden die Einstellschrauben wieder eingebaut. Der Rundschnurring (8/20) muß dabei erneuert werden.

- c) Eine der Ventilbohrungen oder beide Ventilbohrungen sind verstopft:

Wenn die Reparaturen nach Punkt a und b keinen Erfolg bringen, muß die Lenkung ausgebaut und zerlegt werden, um die Ventilbohrungen zu überprüfen.

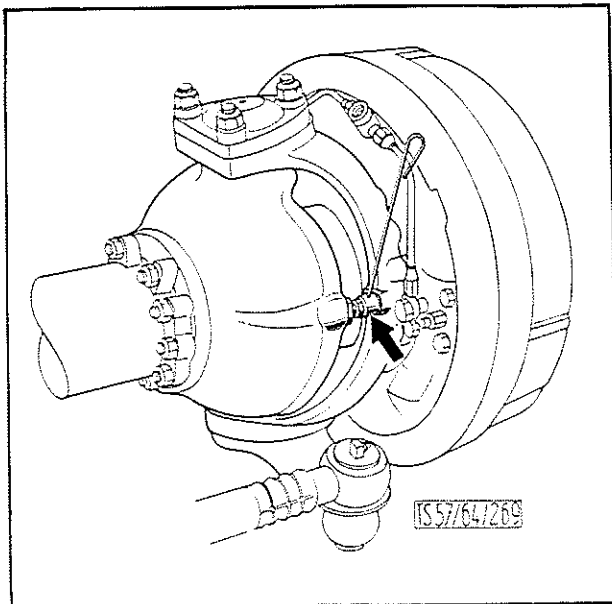


Bild 12: Begrenzen des Radeinschlages durch Zwischenhalten von Druckstücken

5. Lenkung auf Druck und Lecköl prüfen:
Auf die Radansschläge werden Druckstücke von ca. 15 mm Dicke aufgesetzt (Abb. 12) die so beschaffen sind, daß der Lenkeinschlag $1/2$ bis $3/4$ Lenkradumdrehung vor Erreichen des Endeinschlages begrenzt wird. Die Begrenzung des Lenkeinschlages soll also mit Sicherheit an diesen Druckstücken, nicht aber in der Hydrolenkung durch den Arbeitskolben am Zylinder erfolgen.

Lenkrad bis zum Anschlag nach rechts eindrehen und ca. 10 Sek. mit einer Kraft von 30 kg am Lenkrad nach rechts ziehen (diese Kraft bringt ein Mann mit einer Hand auf). Der sich einstellende Öldruck wird am Manometer abgelesen. Dieselbe Messung wird beim Lenken nach links durchgeführt.

Wird beim Lenken nach rechts oder nach links oder beidseitig festgestellt, daß der Öldruck bei einer Lenkkraft von 30 kg unter dem vorher gemessenen maximalen Öldruck der Pumpe liegt, dann ist die Lenkungshydraulik nicht in Ordnung, und die Hydrolenkung oder die Pumpe muß ausgebaut werden.

Die Ursache des Druckabfalles kann zu viel Lecköl in der Lenkung oder ein zu geringer Förderstrom der Pumpe sein. Um festzustellen, ob der Druckabfall in der Lenkung oder in der Pumpe liegt, haben wir ein Leckölmeßgerät entwickelt, mit dem die Leckölmenge der Lenkung festgestellt werden kann.

Es ist vorteilhaft, diese Reparatur in einer ZF-Kundendienststelle durchführen zu lassen.

IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung :

1. Lenkeinschlag überprüfen.

Schubstange vom Lenkstockhebel abziehen und wieder provisorisch einhängen. Lenkung bis zum Anschlag nach links eindrehen. Schubstange aushängen und durch Weiterdrehen am Lenkrad feststellen, ob noch Lenkreserve vorhanden ist. Messung nach rechts wiederholen. Auf beiden Seiten muß eine Lenkreserve vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, so kann durch Ein- oder Ausdrehen des Kugelgelenkes an der Schubstange eine Längenänderung vorgenommen werden, wenn dies die Lenkreserve auf der anderen Seite zuläßt. Ist dies nicht möglich, so kann die notwendige Lenkreserve nur durch Neueinstellen des Radanschlages gewonnen werden.

Wenn die Länge der Schubstange geändert wurde, muß anschließend nachge-

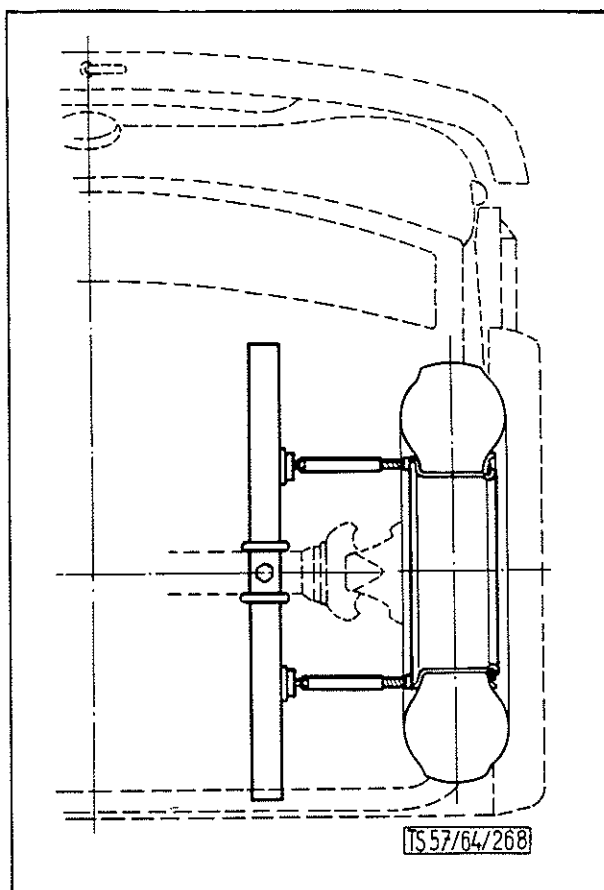


Bild 13: Vorderräder in Geradeausstellung blockieren

messen werden, ob die Vorderräder in der Mittelstellung des Lenkgetriebes die Geradeausfahrtstellung einnehmen. (Siehe Seite 9).

2. Schubstange wieder einhängen und Lenkachse abbocken.
3. Bei stehendem Fahrzeug und laufendem Motor durch Drehen des Lenkrades von links nach rechts überprüfen, ob sich Schrauben an der Lenkung oder Lenkungsbefestigung gelockert haben. Nachziehen! Eindrehen der Räder bis zum Erreichen des maximalen Druckes bzw. bis zum Anschlag.
4. Spiel der Lenkspindellagerung durch seitliches Hin- und Herbewegen (rütteln) des Lenkrades prüfen. Wenn übermäßiges Spiel vorhanden, Pendellagerbüchse erneuern.
5. Verdrehspiel im Kreuzgelenk zwischen oberer Lenkspindel und Lenkgetriebe prüfen. Wenn unzulässiges Spiel (hörbares Klappern beim Hin- und Herdrehen) festgestellt wird, neuen Teil einbauen.
6. Messen des Spieles am Lenkrad bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug in Geradeausfahrtstellung:
 - a) Linkes Vorderrad durch den Einbau von zwei Spreizern zwischen Radfelge (hinten und vorn) und Vorderfeder in Geradeausfahrtstellung blockieren. (Bild 13).
 - b) Manometer 0-10 atü anstelle des Manometers 0-150 atü einbauen (Bild 11) und Ölstand evtl. ergänzen.
 - c) Am Lenkrad zwei Markierungen im Abstand von 80 mm anbringen (oder einen Zeiger) und Skala am Mantelrohr befestigen (Bild 14).

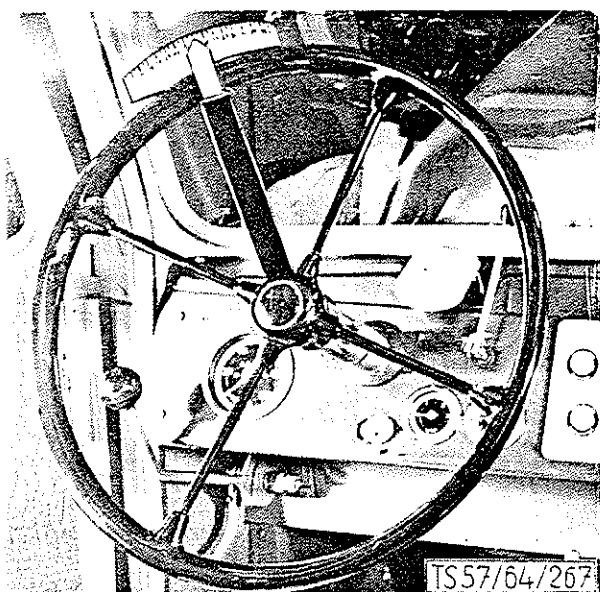


Bild 14: Lenkspiel messen

d) Das Lenkrad unter Beobachtung des Manometers bei laufendem Motor langsam nach links drehen (Vorsicht, Manometer kann überdrückt werden). Wenn ein Druckanstieg von 1 at gegenüber Durchlaufdruck erreicht ist, wird das Lenkrad festgehalten und Skala auf die rechte Markierung am Lenkrad eingestellt. - Dann das Lenkrad nach rechts drehen, bis wiederum ein Druckanstieg von 1 at erreicht ist. Der insgesamt zurückgelegte Weg am Lenkradumfang wird gemessen und darf 80 mm nicht übersteigen. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt wird, so muß die Messung bei blockiertem Lenkstockhebel wiederholt werden, da in der durchgeführten Messung das Spiel in den Kugelgelenken von Schub- und Spurstangen und in den sonstigen Übertragungsteilen nicht ausgeschaltet wurde. Ein guter, spielfreier Zustand der Schubstangen und der Kugelgelenke ist Voraussetzung

für diese Prüfung. Ist der Weg bei blockiertem Lenkstockhebel größer als 80 mm, so muß untersucht werden, wo ein mechanisches Spiel im Lenkgetriebe vorhanden ist. Dazu muß die Lenkung ausgebaut und zerlegt oder ausgetauscht werden.

Es können folgende Ursachen vorliegen:

1. Spiel in den Axiallagern auf der Schnecken­spindel
 2. Spiel im Trapezgewinde der Schnecke oder Lenkmutter
 3. Spiel zwischen Lagerbolzen und Bohrung des Pleuels
Spiel zwischen Lagerbolzen und Bohrung des Kolbenkopfstückes
Spiel zwischen Lagerbolzen und Bohrung des Hebels oder der Lenkwelle.
Zur Behebung dieser Ursachen muß die Lenkung an eine ZF-Kundendienst­stelle gesandt werden.
- e) Das zur Prüfung eingebaute Manometer wieder ausbauen und Ölstand ergänzen.

V. Probefahrt :

Wenn die Hydrolenkung nur dem normalen Verschleiß und keiner gewaltsamen Beschädigung oder unverhältnismäßig hohen Belastung unterlag, so muß bei der Probefahrt die Lenkung einwandfrei funktionieren, d.h. die hydraulische Unterstützung muß nach einer geringen Drehung des Lenkrades einsetzen.

Bei der Beurteilung muß die genaue Kenntnis der Hydrolenkung sowie große Gewissenhaftigkeit vorausgesetzt werden.

Nach erfolgter Inspektion muß Öl- und Filterwechsel vorgenommen werden.

EATON - Hochdruckpumpe

Beschreibung

Die Eaton-Pumpe ist eine Verdrängerpumpe.

Der äußere Rotor, der eine innere Bogenverzahnung hat, läuft exzentrisch zum Innenrotor. Der Innenrotor sitzt auf der Antriebswelle, die in einem Kugellager und in zwei Lagerbüchsen gelagert ist. Vor dem Kugellager ist ein Abdichtring. Da hinter dem Abdichtring Unterdruck herrscht, muß der Abdichtring so eingesetzt werden, daß die Dichtlippe nach außen schaut.

Das Regelventil ist ein kombiniertes Mengen-Druck-Regelventil. Die Durchflußmenge wird an der Drosselbohrung gedrosselt. Die aus dem Überdruck resultierende Längskraft wird von der Schraubendruckfeder aufgenommen. Wird die Schraubendruckfeder zu stark zusammengedrückt, so wird

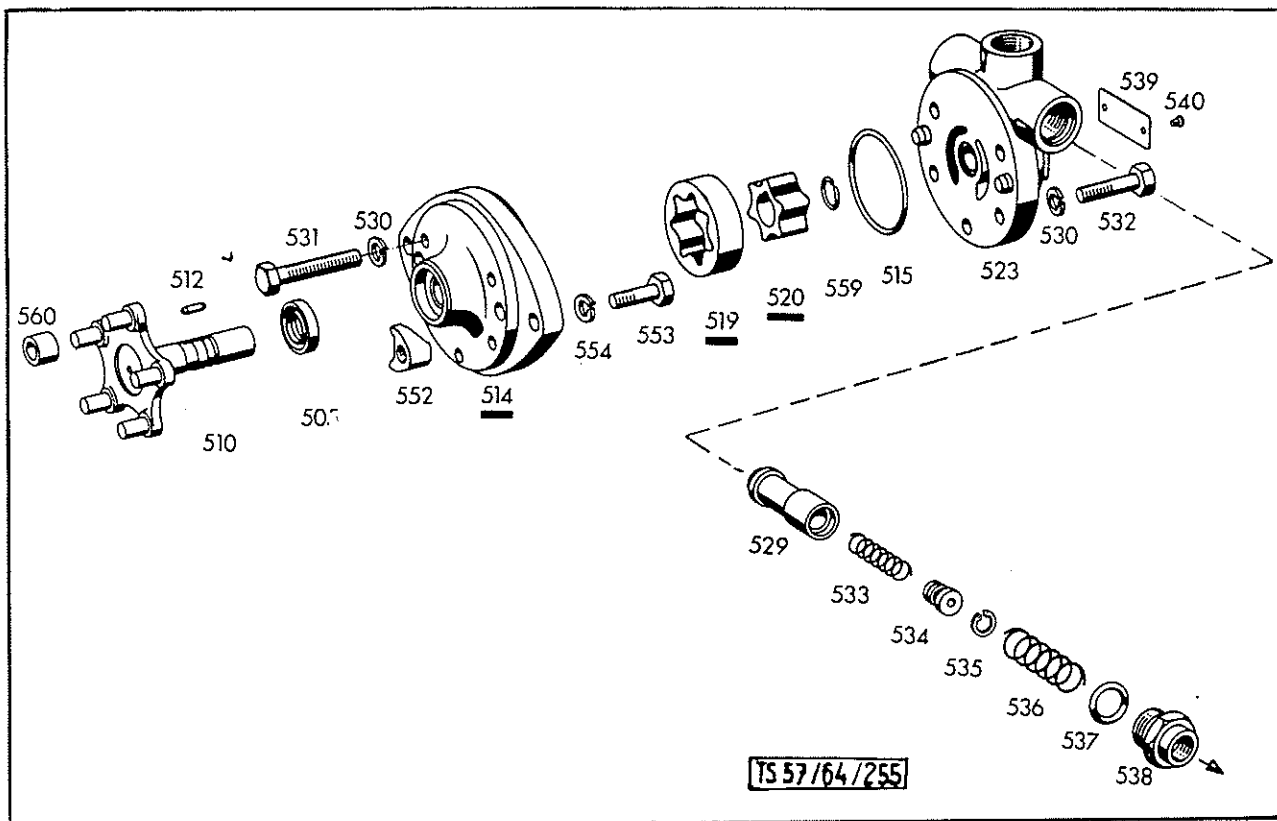


Bild 15: EATON - Pumpe, Ersatzteile

505 Radialdichtung, ZF Zch.Nr.0634 302 131
 537 Rundschnurring, ZF Zch.Nr.0634 303 201

der Ventilkörper so weit verschoben, daß ein Teil der Ölmenge auf die Ansaugseite zurückfließen kann. Die Druckregelung erfolgt durch den Kolben im Ventilkörper. Bei Überdruck wird die Feder zusammengedrückt und der Kolben nach innen verschoben. Die Verbindung zur Saugseite ist damit hergestellt, und ein weiteres Ansteigen des Druckes unmöglich.

Die Pumpe wird vom Hydrauliköl geschmiert, eine zusätzliche Schmierung der Lager ist daher nicht erforderlich.

Instandsetzung der Pumpe

Ist eine Überholung der ZF-Eaton-Pumpe erforderlich, so muß diese dem Herstellerwerk eingesandt werden.

Lediglich folgende Abdichtarbeiten dürfen durchgeführt werden:

- Austauschen des Radialdichtringes (15/505) auf der Antriebswelle (Achtung, Lippen nach außen).
- Austauschen des Rundschnurringes (15/537) beim Überdruck- und Mengenregelventil.

Beseitigung von Störungen an der Hydrolenkung

Bevor die Lenkung auf die einzelnen Störungen untersucht wird, muß der Ölstand im Behälter bei laufendem Motor überprüft werden. Gleichzeitig weisen wir darauf hin, daß bei Verwendung von stark schäumenden Ölen Störungen auftreten können, da solche Öle Luft, die einmal in das Lenksystem eingedrungen ist, nur schwer oder überhaupt nicht wieder freigeben.

1. Lenkung geht beim Rechts- und Linkseinschlagen schwer :

Störungen:

- a) Es ist zu wenig Öl in der Anlage.
- b) Keilriemen sind nicht genügend gespannt oder defekt.
- c) Im Hydrauliksystem ist Luft.
- d) Regelventil in der Pumpe bleibt hängen oder ist verstopft.
- e) Filter ist geplatzt (und verstopft Bohrung zur Saugleitung).
- f) Filter ist verstopft, Leitungen sind nicht frei.
- g) Kreuzgelenk ist nicht leichtgängig.
- h) Innere Dichtungsteile schadhaft.

Abhilfe:

- a) Ölbehälter öffnen und Ölstand nachprüfen. Bei laufendem Motor Öl bis zur oberen Marke am Ölmeßstab nachfüllen und Anlage durch Drehen des Lenkrades entlüften. (Siehe Seite). In jedem Falle prüfen, ob der geringe Ölstand durch Undichtheit der Anlage verursacht wird. Schaden beheben.
- b) Keilriemen nachspannen bzw. durch neue ersetzen. Daumenprobe!
- c) Saugleitung und Wellendichtring auf Pumpenwelle auf Dichtheit überprüfen. Lenkungsanlage entlüften und Öl nachfüllen. (Siehe Seite)
- d) Das Regelventil ausbauen, waschen und überprüfen. Drosselbohrung darf nicht verstopft sein.
- e) Ölbehälter ausbauen und vom Schmutz der Filterpatrone reinigen. Desgleichen Saugleitung und Ansaugstutzen reinigen.

- f) Filter austauschen. Leitungen reinigen.
- g) Gelenk durch häufiges Hin- und Herdrehen leichtgängig machen, so daß es unter Eigengewicht nahezu kippen kann. Wenn dies nicht möglich ist, neues Gelenk einbauen.
- h) Lenkung zur Reparatur an eine ZF-Kundendienst-Stelle schicken.

2. Lenkung geht nur beim Links- bzw. nur beim Rechtseinschlagen schwer :

Störungen:

- a) Das Lenkbegrenzungsventil spricht zu früh an.
- b) Innere Dichtungsteile schadhaft.
- c) Die Einstellung der Steuernuten stimmt nicht. (Dann läuft Lenkung bei losgelassenem Lenkrad von selbst in eine Endlage).

Abhilfe:

- a) Lenkbegrenzung neu einstellen (siehe Seite).
- b) Lenkung zur Reparatur an eine ZF-Kundendienststelle schicken.
- c) Neue Einstellung der Steuernuten durch den Hersteller.

3. Lenkung geht beim schnellen Einschlagen des Lenkrades schwer :

Störungen:

- a) Keilriemen sind nicht genügend gespannt oder defekt.
- b) Regelventil in der Pumpe ist verstopft.
- c) Pumpe fördert nicht genügend Öl (Verschleiß an den Rotoren).

Abhilfe:

- a) Keilriemen nachspanner (Daumenprobe) oder durch neue ersetzen.
- b) Regelventil ausbauen, waschen und reinigen.
- c) Pumpe zur Reparatur an eine ZF-Kundendienststelle bzw. an das Werk ZF einschicken.

4. Lenkung hat einen hemmenden Rücklauf :

Störungen:

- a) Achsschenkel oder Übertragungsorgane sind nicht abgeschmiert.
- b) Die Lenkung ist verspannt.
- c) Bei geteilten Ausführungen: Die Schutzkappe wird durch Kupplungsmuffe gegen Gehäuse-Oberteil gespannt.
- d) Die Lagerung der oberen Lenkspindel ist schwergängig.

Abhilfe:

- a) Achsschenkel, Kugelgelenke und sonstige Übertragungsorgane abschmieren.
- b) Halterung des Mantelrohres am Armaturen Brett und Lenkungsbefestigung am Lagerbock lösen. Verspannung beseitigen und Lenkung wieder befestigen.
- c) Kupplungsmuffe abschmieren oder erneuern.
- d) Die Lenkspindellagerung muß leichtgängig sein, damit die Lenkmutter beim Loslassen des Lenkrades von den Druckfedern in Mittelstellung geschoben werden kann. Abhilfe kann geschaffen werden durch: Abschmieren, Verspannung beseitigen oder durch den Einbau einer leichtgängigen Lenkspindel.

5. Fahrzeug ist bei Geradeausfahrt nicht exakt zu lenken :

Störungen:

- a) Es ist zu wenig Öl in der Anlage (Luft wird angesaugt).
- b) Es tritt trotz genügender Ölfüllung Luft ins Hydrauliksystem ein.
- c) Es sind Befestigungsschrauben für Lenkungslagerbock, für Mantelrohrbefestigung und für Federböcke lose.
- d) Kugelgelenke im Lenkgestänge haben Spiel.
- e) Bei Lenkungen mit geteilter Lenksäule sind die Klemmschrauben für Scheibenkupplung bzw. Kreuzgelenk lose.

Abhilfe:

- a) Öl nachfüllen und Lenkungsanlage bei laufendem Motor entlüften.
- b) Lenkungsanlage entlüften und Öl nachfüllen (siehe Seite). Prüfen, ob und wo Luft angesaugt wird. Schaden beheben.
- c) Sämtliche Befestigungsschrauben nach-

ziehen. Dabei darauf achten, daß Lenkung nicht verspannt eingebaut ist.

- d) Neue Kugelgelenke einbauen.
- e) Befestigungsschrauben mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen.

6. Beim Lenken kommen starke Schläge auf das Lenkrad :

Störungen:

- a) Es ist zu wenig Öl in der Anlage.
- b) Es ist trotz genügender Ölfüllung Luft im Hydrauliksystem.
- c) Das Kreuzgelenk hat Spiel.
- d) Durch Verschleiß infolge harter Beanspruchung oder unsachgemäßer Wartung ist Spiel im Lenkgetriebe vorhanden.

Abhilfe:

- a) Öl nachfüllen. Lenkungsanlage gleichzeitig bei laufendem Motor entlüften.
- b) Lenkungsanlage bei laufendem Motor entlüften. Prüfen, ob und wo Luft angesaugt wird. Schaden beheben.
- c) Neues Kreuzgelenk einbauen.
- d) Lenkung zur Reparatur an eine ZF-Kundendienststelle schicken.

7. Drehschwingungen am Lenkrad (flattern):

Störungen:

- a) Unwucht der Räder bzw. Bremstrommeln.
- b) Vorspur, Sturz, Nachlauf oder Spreizung stimmen nicht.
- c) Luft im Öl.

Abhilfe:

- a) Statisch und dynamisch auswuchten.
- b) Neu einstellen nach Angaben der Fahrzeugfirma.
- c) Anlage entlüften und Ölstand evtl. ergänzen, sowie Wellendichtring auf der Pumpenwelle auf Dichtheit prüfen.

8. Am Lenkrad zu viel Spiel spürbar :

Störungen:

- a) Außerhalb der Lenkung: Lagerbock bzw. Federböcke sind lose, Kugelgelenke haben Spiel.
- b) Das Kreuzgelenk an der Lenksäule hat Spiel.
- c) Durch Verschleiß infolge harter Bean-

spruchung oder unsachgemäße Wartung ist Spiel im Lenkgetriebe vorhanden.

Abhilfe:

- a) Lagerbock bzw. Federböcke befestigen. Kugelgelenke durch neue ersetzen.
- b) Gelenk ersetzen.
- c) Lenkung zur Reparatur an eine ZF-Kundendienststelle schicken.

9. Lenkung läuft selbsttätig einseitig in Endstellung :

Störungen:

Die Ventileinstellung auf hydraulische Mitte stimmt nicht.

Abhilfe:

Neueinstellung durch den Hersteller.

10. Laufgeräusche der Pumpe sind zu laut :

Störungen:

- a) Zu wenig Öl in der Anlage.
- b) Luft im Öl.
- c) Die Druckleitung berührt Rahmen oder Karosserie. (Starke Geräusche durch direkten metallischen Kontakt).

Abhilfe:

- a) Prüfen, warum zu wenig Öl! Öl bei laufendem Motor bis zur oberen Marke am Ölmeßstab nachfüllen und Lenkungsanlage bei laufendem Motor entlüften.
- b) Saugleitung und Wellendichtring auf Pumpenwelle auf Dichtheit überprüfen. Dicht-ring evtl. durch neuen ersetzen. Lenkung entlüften.

Achtung! Doppellippigen Wellendichtring zwischen den Dichtlippen vor Montage mit Heißlagerfett füllen. Dichtlippe nach innen einbauen!

- c) Genügend Abstand zwischen Fahrzeugteilen und Druckleitungen vorsehen. Evtl. Leitungen in Gummihalierungen verlegen.

11. Es geht Hydrauliköl verloren :

Störungen:

- a) Der Deckel am Ölbehälter ist lose.

- b) Der Wellendichtring (8/1 und 4) ist undicht.
- c) Der Wellendichtring (8/90) auf Lenkwelle ist undicht.
- d) Der Wellendichtring (8/1 und 4) ist undicht.
- e) Die O-Ringe am Gehäusedeckel (8/74 und 78) und am Lagerhals (8/82 und 86) bzw. an den Nachstellschrauben (8/20) sind undicht.
- f) Eine Rohrverschraubung ist lose.

Abhilfe:

- a) Deckel befestigen.
- b) Neuen Dichtring einbauen. Doppellippigen Ring mit Heißlagerfett zwischen den Lippen montieren!
- c) Radialdichtring ersetzen. Manchmal genügt auch ein Entfernen von Schmutzteilen an der Dichtlippe.
- d) Radialdichtring ersetzen. Lauffläche der Spindel prüfen.
- e) O-Ringe ersetzen.
- f) Sämtliche Rohrverschraubungen nachziehen, auch Leckölleitung am Lenkgetriebe. Auf jeden Fall ist festzustellen, wo und warum Hydrauliköl verlorenght und die Ursache zu beseitigen sowie Hydrauliköl im Behälter bis zur oberen Marke am Ölmeßstab bei laufendem Motor nachfüllen.

VORDERACHSE

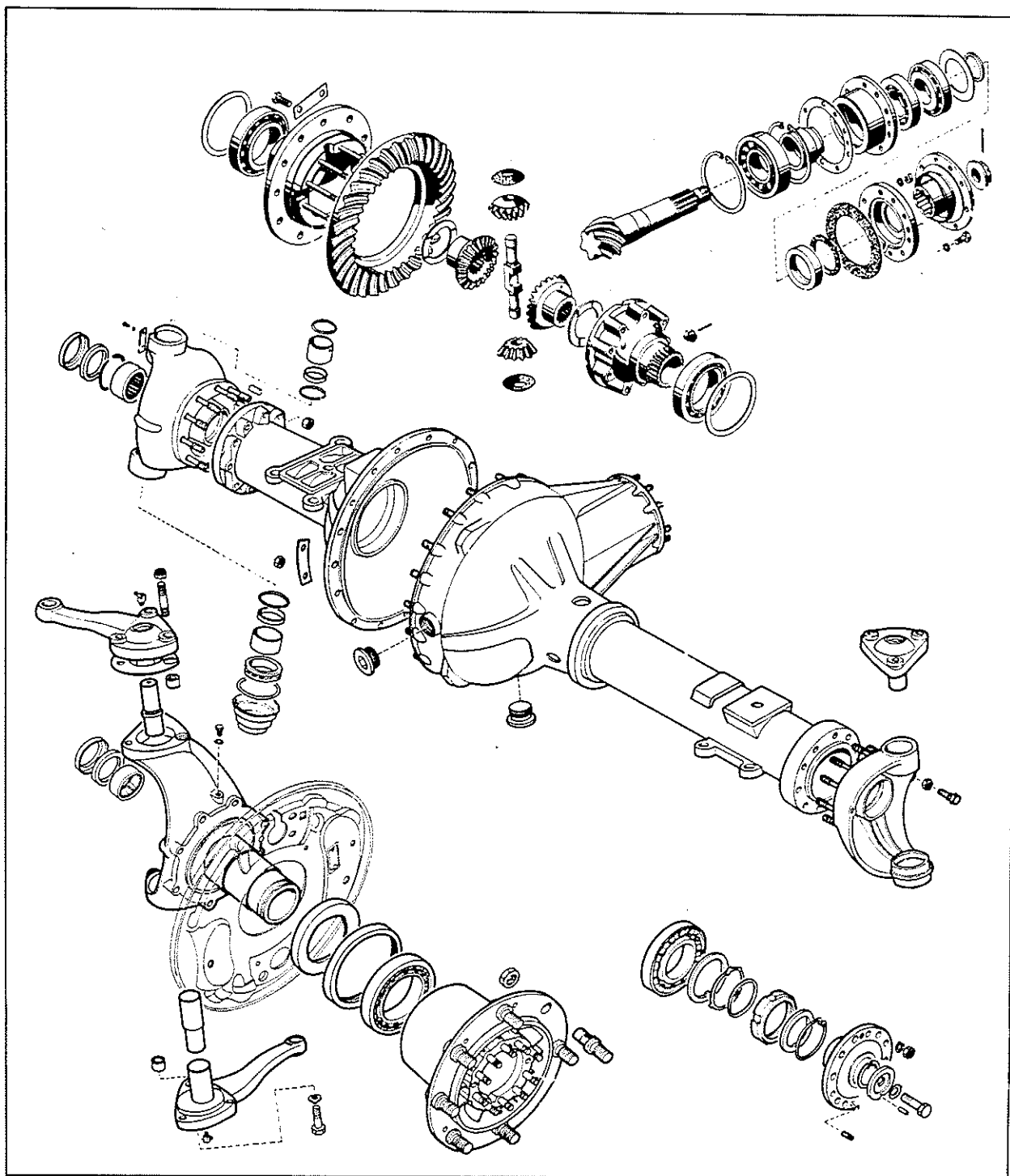


BILD 1: Explosivzeichnung der Vorderachse

Technische Daten:

Vorderachse	Treibachse mit Hypoidkegeltrieb
Vorderachsübersetzung	6,5
Vorderachsenantrieb	vom Verteilergetriebe aus über Gelenkwellen angetrieben
Spur	1800 mm
Vorspur	0-4 mm
Radsturz	1° 30'
Nachlauf	2°
Spreizung	6° 30'
Größter Radeinschlag	40° innen
Stoßdämpfer	Fichtel & Sachs, Teleskop-Stoßdämpfer

Allgemeines

Das Vorderachsgehäuse ist aus zwei Schalenhälften zusammengesetzt, wovon die eine als Lagerung für den Kegelradantrieb dient. An beiden Enden sind Vorderachsgabeln angeflanscht, die je einen drehbar gelagerten Achsschenkel tragen. Der Antrieb der Vorderachse geht vom Verteilergetriebe aus und wird pneumatisch eingeschaltet. Eine Gelenkwelle treibt das hypoidverzahnte Kegelritzel an, welches die Antriebskraft auf ein auf dem Ausgleichsgehäuse aufgeschraubtes Tellerrad überträgt. Das Ausgleichsgehäuse mit dem Tellerrad ist auf zwei Kegelrollenlager gelagert. Das vordere Differential kann nicht gesperrt werden. Zwei Doppelgelenkwellen übertragen das Antriebsmoment vom Differential auf die Vorderräder.

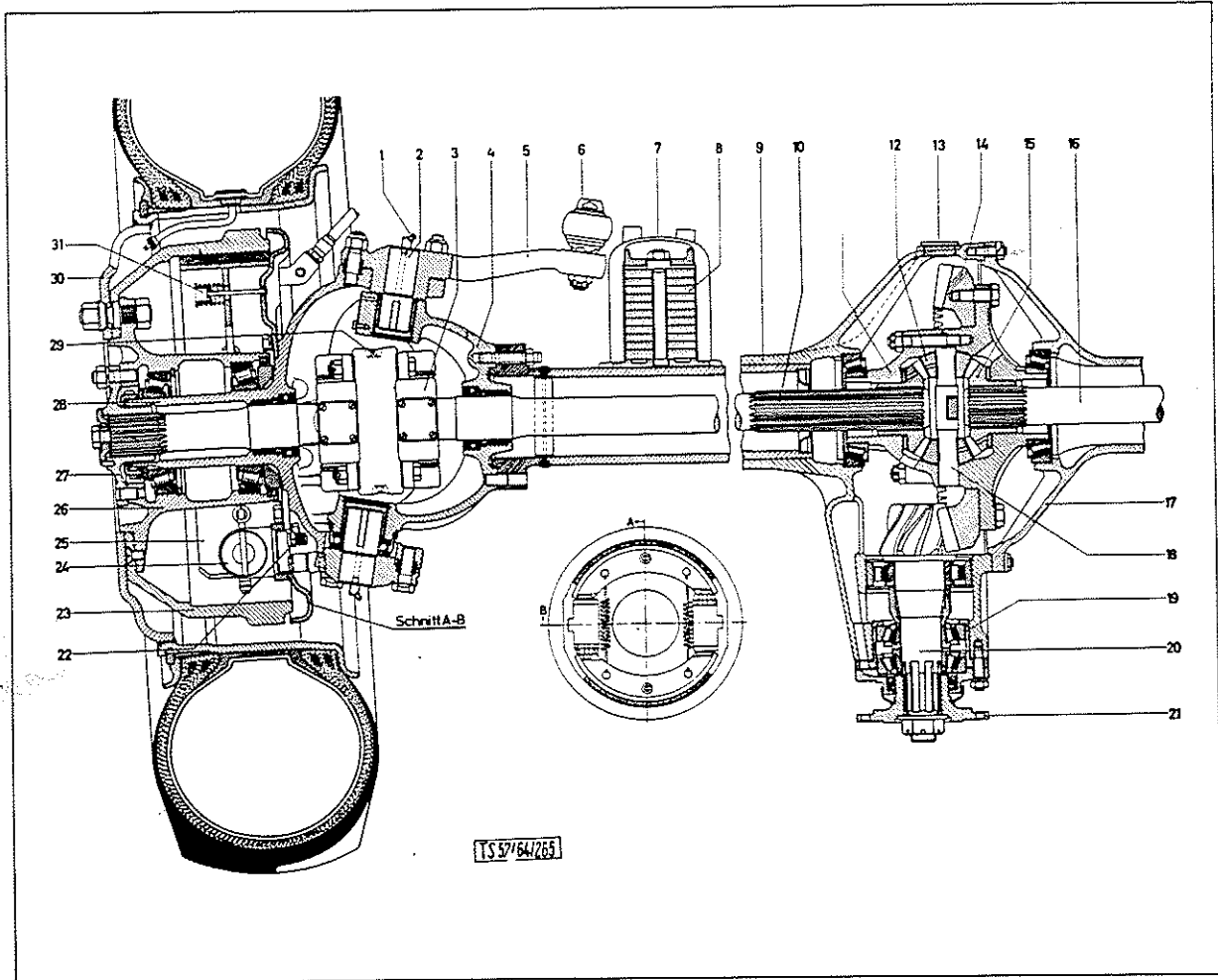


BILD 8: ALLRAD-VORDERACHSE

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Schmiernippel | 17 Rechte Hinterachsgehäusehälfte |
| 2 Achsschenkelbolzen | 18 Ausgleichsradnabe |
| 3 Kreuzgelenk | 19 Lagerbüchse |
| 4 Vorderachsgabel | 20 Kegelritzel |
| 5 Lenkhebel | 21 Antriebsflansch |
| 6 Kugelgelenk | 22 Radzylinderanschluß |
| 7 Vorderfederbügel | 23 Bremstrommel |
| 8 Vorderfeder | 24 Radbremszylinder |
| 9 Vorderachsgehäuse | 25 Bremsbacke |
| 10 Linke Gelenkwelle | 26 Radnabe |
| 11 Differentialgehäusehälfte | 27 Mitnehmerflansch |
| 12 Kleines Ausgleichskegelrad | 28 Achsschenkel links |
| 13 Öleinfüllverschraubung | 29 Schmiernippel beim Kreuzgelenk |
| 14 Tellerrad | 30 Radfelge |
| 15 Großes Ausgleichskegelrad | 31 Bremsbacken-Halterungsfeder |
| 16 Rechte Gelenkwelle | |

AUSBAU

1. Rahmen vorne aufbocken
2. Unter der Vorderachse einen fahrbaren Wagenheber einführen und anheben
3. Räder und Gelenkwellenflansch abmontieren
4. Bremsleitungen zu den Radbremszylindern lösen und Bremsflüssigkeit in einem sauberen Gefäß auffangen. Entlüftungsschlauch abschellen.
5. Lenkschubstange am Lenkhebel lösen. Beim Herausdrücken des Kugelzapfens die Vorrichtung Kukko 204/2 verwenden (Bild 9)
6. Vorderfederbügel lösen, Wagenheber senken und samt Vorderachse hervorziehen.

EINBAU

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Das Festziehen der Radmuttern erfolgt mit einem Moment von 38 mkg. Nach dem Anschließen der Bremsleitung muß die Bremsanlage entlüftet werden (siehe Bremsanlage, Entlüftung). Nach der ersten Fahrt sind die Nyloc-Muttern der Federbügel nachzuziehen.

VORDERFEDERN

AUSBAU

1. Rahmen beiderseits hinter den Vorderfedern aufbocken
2. Vorderfederbügel abschrauben und entfernen
3. Aus dem Vorderfederbock die Fixierschrauben zum Federbolzen lösen und herausziehen. Die entsicherten Federbolzen heraustreiben und Distanzscheiben abfangen.
4. Dasselbe bei den hinteren Federlaschen wiederholen.
5. Bei Spiel der Federlasche deren Lagerung kontrollieren. Dazu die Fixierschraube lösen, entfernen und den Federbolzen heraustreiben.

EINBAU

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge

MONTAGEHINWEISE

- a) Die Federspannplatten müssen so montiert werden, daß die schräg gefräste Aussparung für den Stoßdämpfer nach oben zusammenläuft (Bild 10)
- b) Die Federbolzen sind an einem Ende mit Abflachungen versehen, die nach außen liegen müssen. An diesen Abflachungen kann ein Schlüssel ange-setzt und der Federbolzen so gedreht werden, daß die Kerbe im Bolzen mit der Bohrung für die Fixierschraube fluchtet.

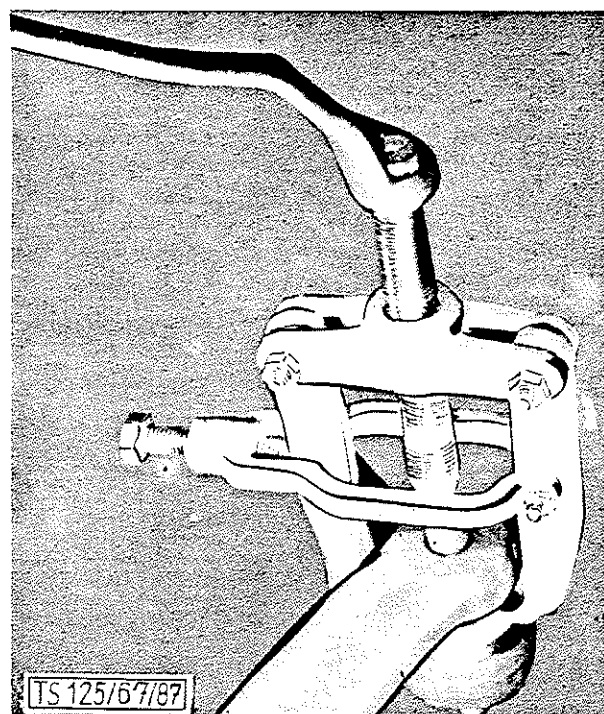


BILD 9: Kugelzapfen mittels Vorrichtung herunterdrücken

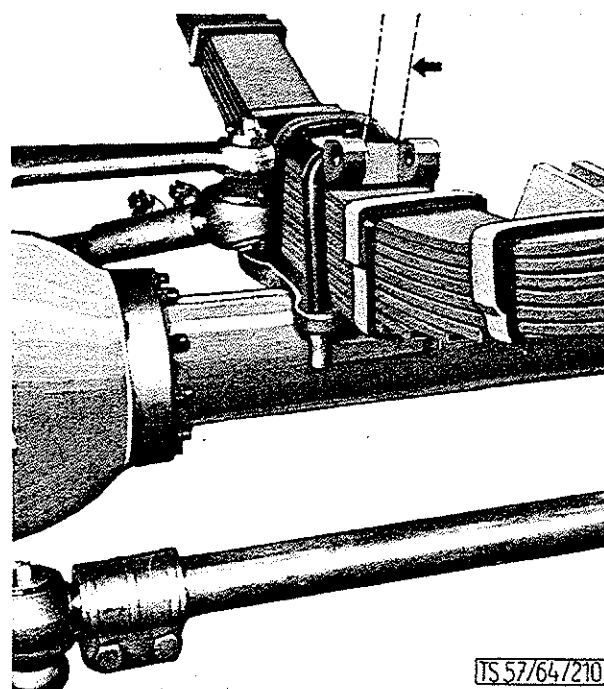


BILD 10: Stellung der Federspannplatten

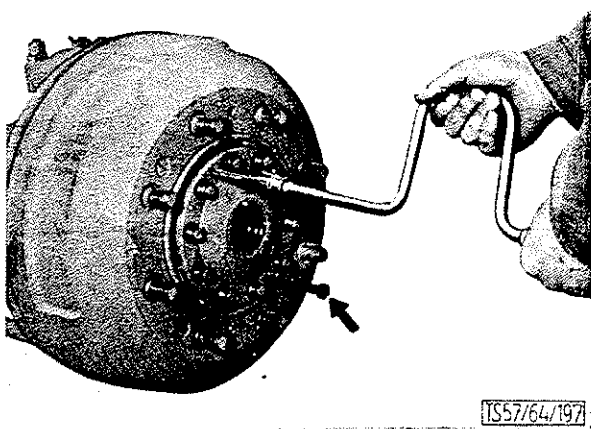


BILD 11: Mitnehmerflansch abdrücken

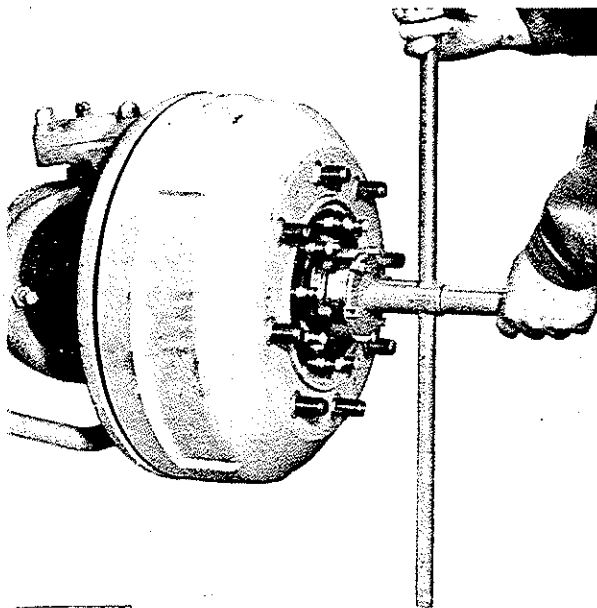


BILD 11A: Nutmutter lösen

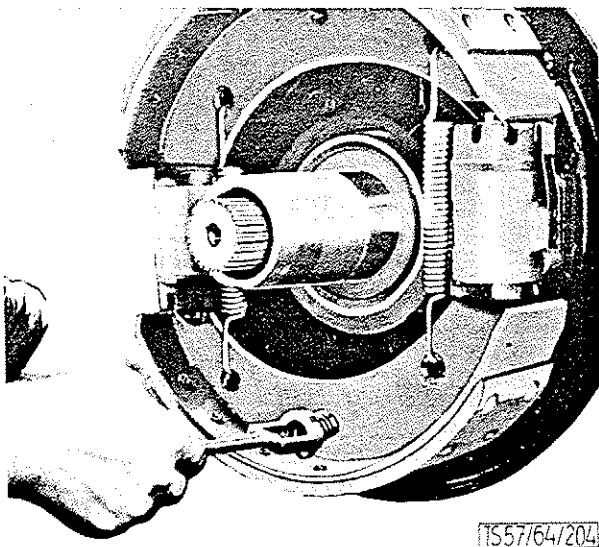


BILD 12: Abnehmen der Bremsbackenhalterung

VORDERE RADLAGERUNG

AUSBAU

1. Vorderachse aufbocken
2. Räder abmontieren
3. Halterungsschraube zur Gelenkwelle (13/1) entsichern und abschrauben, Scheibe zur Gelenkwelle abfangen
4. Mitnehmerflansch (13/2) losschrauben and abziehen. Um das Abziehen zur erleichtern, können zwei M10-Abdruckschrauben in den dazu vorgesehenen Bohrungen eingeschraubt werden.
5. Nutmutter (13/3) losschrauben. Einstellscheiben (13/4), Sicherungsblech und Zwischenring (13/5) abfangen.
6. Radnabe gleichmäßig mittels Vorrichtung KUKKO 40,3 abziehen, das vordere Kegelrollenlager kommt dabei mit, man beachte, daß der hintere Simmering nicht durch den Rollenkranz des hinteren Kegelrollenlagers beschädigt wird.
7. Rückzugfeder und Bremsbackenhalterungen aus den Bremsbacken aushängen und letztere abnehmen. Um zu verhindern, daß die entlasteten Radzylinder auseinandergehen, drückt man sie durch Kolbenklammern zusammen.
8. Nur wenn die Lauffläche des Anlauffringes (13/6) beschädigt ist, wird er heruntergetrieben und erneuert.

EINBAU

1. Anlauffring (13/6) mittels Setzer RK 110 bis zum Anschlag auf den Achsschenkel treiben.
2. Ölfangtopf mit Bremsabdeckblech auf dem Achsschenkel befestigen.
3. Den Innenring mit Kegelrollenkranz des hinteren Kegelrollenlagers auf seinen Achsschenkelsitz treiben.
4. Die Außenringe der Kegelrollenlager gemäß ihrer Lage auf Bild 13 in die Radnabe eintreiben. Den Zwischenraum mit 200 g Radnabenfett anfüllen.
5. Simmering (13/7) mit Öl schmieren und auf seinen Sitz in der Radnabe pressen.
6. Bremsbacken gemäß Bild 19 einsetzen und Rückzugfeder sowie Bremsbackenhalterung einhängen.
7. Radnabe vorsichtig auf den Achsschenkel auf-schieben. Mann achte darauf, daß der Simmering (13/7) richtig an den Anlauffring angesetzt wird und die Spannfeder nicht aus dem Simmering herauspringt. Anschließend den Innenring mit Kegelrollenkranz des vorderen Kegelrollenlagers nach-treiben.

8. Bei der Montage der Nutmutter (13/3) ist folgendes zu beachten:

- a) bei einer Wiedermontage ohne Austausch von Teilen wird die Nutmutter mit dem Sicherungsblech und den Einstellscheiben (13/4) montiert und festgezogen.

Nach dem Festziehen die Radnabe durchdrehen und einige Schläge mit einem Alu-Hammer auf die Vorderseite der Radnabe verteilen, damit sich die Lager setzen.

Die Lager müssen spielfrei eingebaut werden. Bei zu großem Rollwiderstand müssen die Einstellscheiben (13/4) verstärkt, bzw. bei zu kleinem verringert werden. Nach dem Einstellen ist die Nutmutter durch Umbiegen des Sicherungsbleches zu sichern.

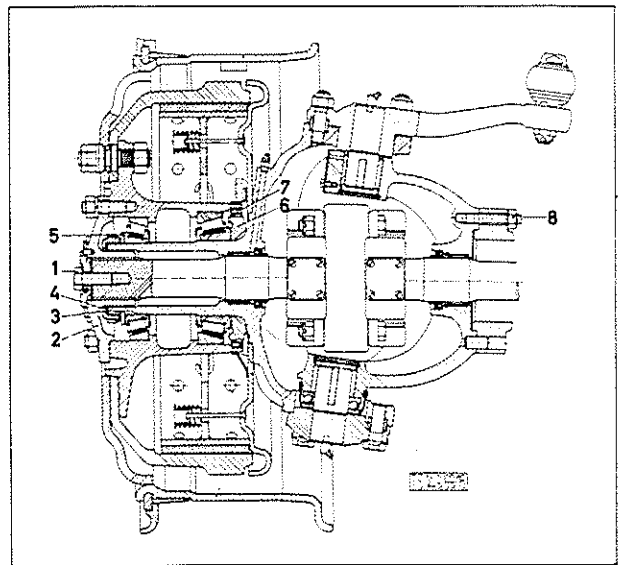


BILD 13: Vorderradlagerung

- b) Bei einer Erstmontage oder Ersatz von Kegelrollenlagern ist die Einstellung folgendermaßen vorzunehmen:

a) Nutmutter ohne Einstellscheiben festziehen, so daß sich die Lager vorspannen.

b) Nutmutter abschrauben, entfernen und den Abstand "A" (Bild 13A) messen.

c) Tiefe der Nutmutter (Maß "B") messen. Einstellscheibenstärke $x = B - A$

d) Zu den errechneten Einstellscheiben gibt man noch Scheiben mit einigen 1/10 mm dazu und zieht die Nutmutter mit dem eingelegten Scheibenpaket fest.

e) Bei richtig eingestellter Radlagerung muß sich der Zwischenring (13/5) mittels eines Schraubenziehers seitlich gerade noch bewegen lassen.

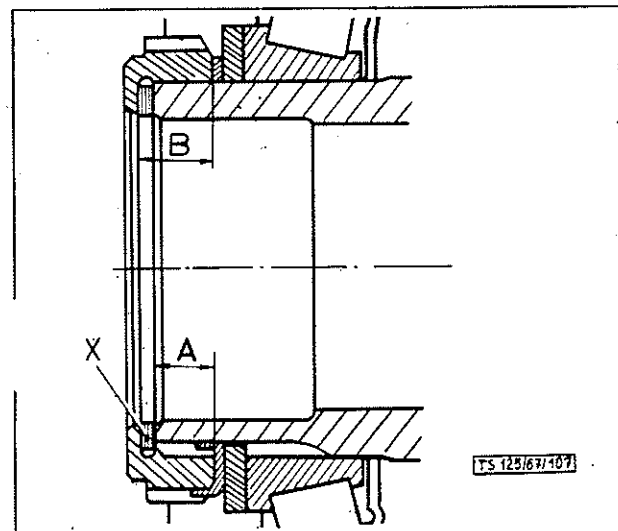


BILD 13A: Einbaumaße

11.

KEGELROLLENLAGER MÜSSEN SPIELFREI LAUFEN!

9. Seegerring in den Mitnehmerflansch (14/2) einbauen und diesen anflanschen. Die Muttern sind mit einem Moment von 14,4 mkg festzuziehen.

10. Zylinderstift in den Mitnehmerflansch eintreiben. Scheibe zur Gelenkwelle mittels Schraube und Sicherungsblech befestigen.

11. Rad montieren, die Radmutter sind mit einem Moment von 38 mkg festzuziehen.

12. Wenn notwendig, Bremszylinder der Vorderräder entlüften.

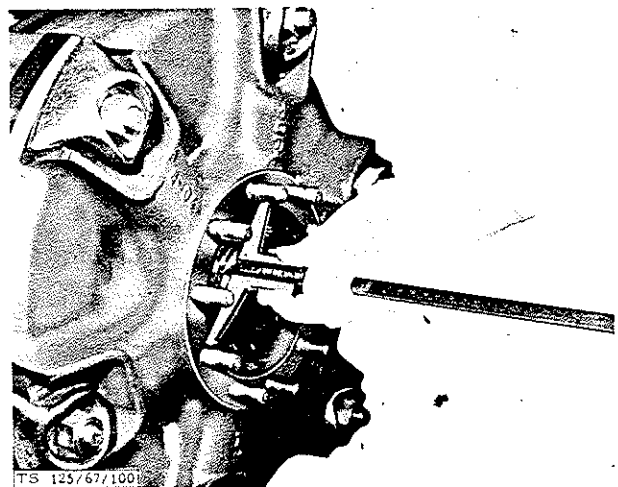


BILD 13B: Maß A messen (gezeigt Trilux-Nabe)

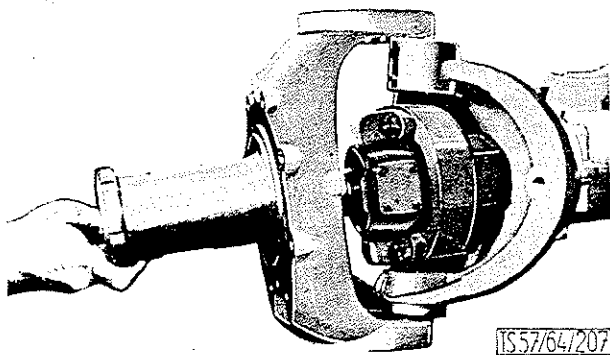


BILD 15: Abziehen des Achsschenkels

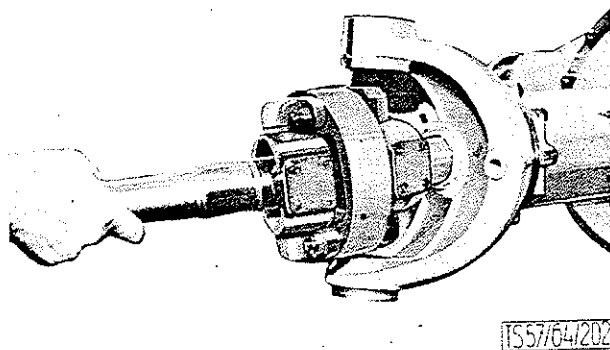


BILD 16: Herausziehen der Gelenkwelle

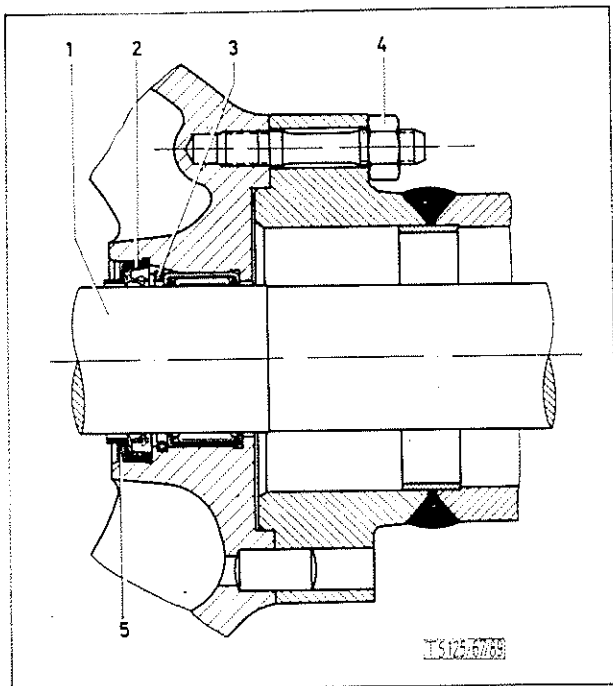


BILD 17: Einbaulage der Nadelhülse und des Simmerringes im Achsschenkel

- 1 Gelenkwelle
- 2 Simmerring
- 3 Sprengring
- 4 Befestigungsmutter
- 5 Dichtungskopf

ACHSSCHENKEL

AUSBAU

1. Ausbau wie bei Kapitel "Vordere Radlagerung". Position 1 - 8 beschrieben.
2. Bremsleitung lösen und mit Holzstöpsel verschließen
3. Bremsabdeckblech und Ölfangtopf abmontieren
4. Kugelzapfen der Kugelgelenke am Spurstangenhebel und Lenkhebel lösen (Bild 9)
5. Lenkhebel bzw. Deckel mit Achsschenkelbolzen abschrauben und entfernen
6. Lenkspurhebel abschrauben und samt Axialkugellager entfernen
7. Achsschenkel von der Gelenkwelle herunterziehen (Bild 15). Gelenkwelle aus der Vorderachse herausziehen (Bild 16)
8. Muttern zu den Dehnschrauben der Vorderachsgabel (13/8) lösen und Vorderachsgabel herunternehmen

ZERLEGEN

1. Nur wenn notwendig, Dichtungstopf und Simmering (17/2) aus dem Achsschenkel und aus der Vorderachsgabel austreiben, die Sprengringe (17/3) entfernen und Nadelhülsen austreiben.
2. Bei abgenützten Achsgabelbüchsen den Sprengring (18/4) aus der Gabel herausnehmen und Büchse samt Deckel (18/3 und 5) herauspressen.
3. Die Doppelgelenkwellen nicht zerlegen, sondern in einer Vertragswerkstätte der Firma GWB instandsetzen lassen.

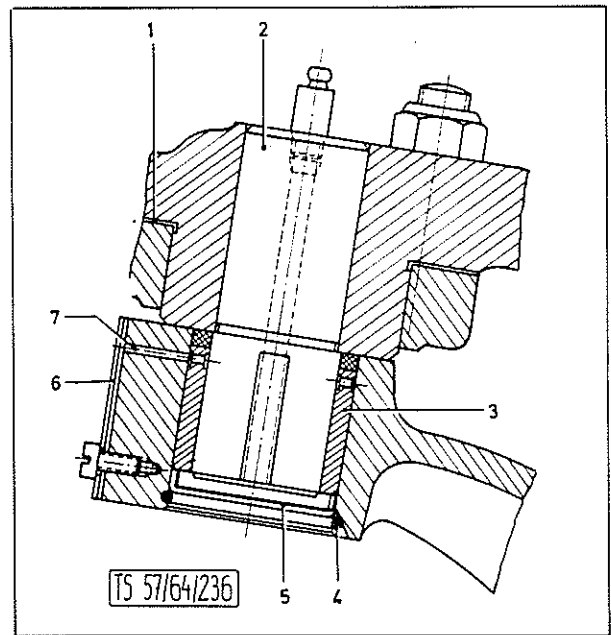


BILD 18: Einbaulage der oberen Achsschenkelbüchse

- 1 Einstellbleche
- 2 Achsschenkelbolzen
- 3 Büchse oben
- 4 Sprengring
- 5 Verschlussdeckel
- 6 Abdeck-Blattfeder
- 7 Fettaustrittsbohrung

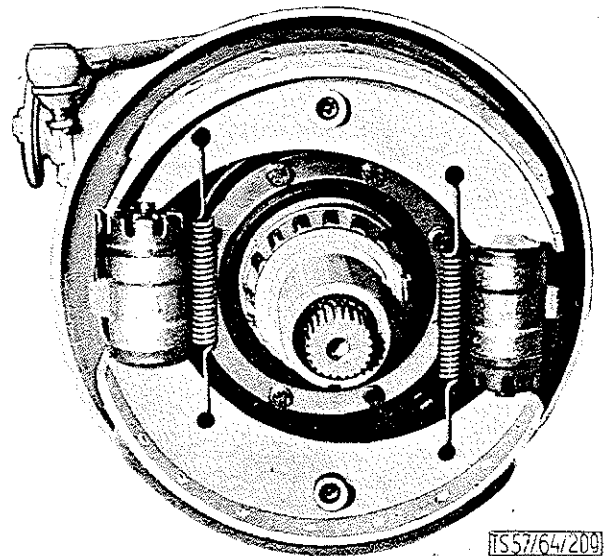


BILD 19: Lage der rechten Bremsbacken

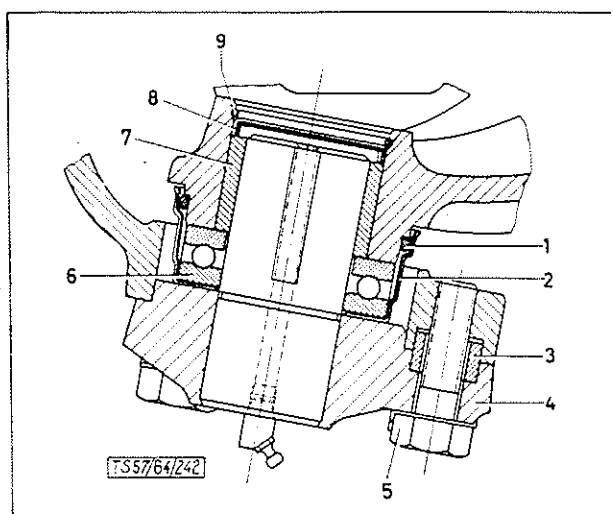


BILD 20: Einbaulage des Axialkugellagers

- 1 Gummi-Dichtungsring
- 2 Dichtungstopf
- 3 Paßhülse
- 4 Lenkhebel
- 5 Befestigungsschraube
- 6 Axialkugellager
- 7 Büchse
- 8 Verschlussdeckel
- 9 Sprengring

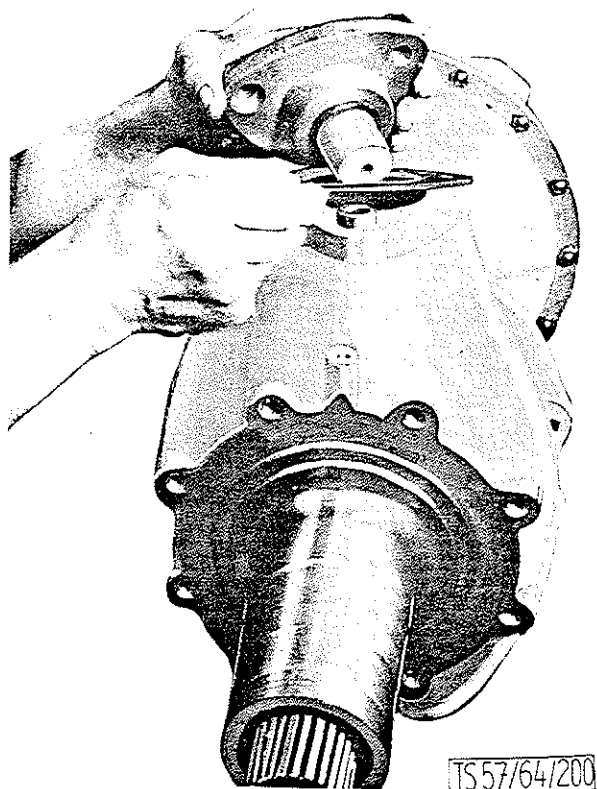


BILD 21: Deckel zum Achsschenkelbolzen montieren.

ZUSAMMENBAU

1. Nadellager mittels Dornes in die Vorderachsgabel einpressen. Der Bund des Dornes muß an der Stirnfläche mit der Lagerkennzeichnung angesetzt werden. Auf größte Sauberkeit ist dabei zu achten. Mit Sprengring (17/3) sichern und Radialdichtring mit Dichtungstopf nachtreiben. Dasselbe beim Achsschenkel durchführen.
2. Axialkugellager (20/6) mit dem kleinen Innendurchmesser voran in Dichtungstopf einlegen und mit Dichtring dazwischen, gemäß Bild 20, auf der Achsgabel auftreiben.
3. Neue Achsschenkelbüchsen (18/3) werden erst eingepreßt und dann entsprechend den Abmessungen in Tabelle 2 aufgetrieben. Anschließend die Verschlussdeckel (18/5) einpressen und mit Sprengring (18/4) sichern.
4. Zylinderstift in die Achsgabel eintreiben und Achsgabel an die Vorderachse anflanschen. Anzugsmoment der Muttern zu den Dehnschrauben 7, 5mkp.
5. Nadellager in der Achsgabel und Achsschenkel mit Wälzlagerfett schmieren. Gelenkwelle einführen und einfädeln.
6. Paßhülsen (20/3) in Achsschenkel eintreiben und Achsschenkel vorsichtig auf den vorderen Stummel der Gelenkwelle schieben (Bild 15)
7. Achsschenkelbolzen schmieren und Spurstangenhebel einbauen. Befestigungsschrauben mit 11, 5 mkg anziehen und durch Sicherungsblech sichern.
8. Lenkhebel bzw. Deckel mit Achsschenkelbolzen montieren. Mann verwende dabei die gleichen Einstellbleche (18/1) die bei der Demontage vorhanden waren (Bild 21). Bei Ersatz von Teilen muß die Stärke der Einstellbleche neu ermittelt werden. Dazu schraubt man provisorisch den Lenkhebel fest und hebt den Achsschenkel. Nun gleicht man das Spiel zwischen Lenkhebel und Achsschenkel mit Einstellblechen aus, die man seitlich einschiebt (Bild 22). Man trachtet dabei durch Verwendung von dicken Einstellblechen, deren Anzahl so klein wie möglich zu halten. Nun kann der Lenkhebel abgeschraubt und mit den ermittelten Einstellblechen endgültig montiert werden. Die Nyloc-Muttern werden mit einem Moment von 11, 5 mkg angezogen, bei kadmierten Muttern, gal.verzinkte Muttern sind mit 14, 5 mkg anzuziehen. Nach dem Festziehen überprüfe man, ob der Achsschenkel sich leicht bewegen läßt und das Axialspiel unter 0,1 mm liegt. Gegebenenfalls durch Korrigieren des Einstellblech-Satzes diesen Zustand einstellen.
9. Die weitere Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Anschließend müssen die Bremsen der Vorderräder, wie im Kapitel Bremsen beschrieben, entlüftet werden.

EINSTELLUNG DER VORDERACHSANSCHLÄGE

Der linke und rechte Radeinschlag ist so einzustellen, daß bei vollem Einschlag des Rades, die Reifenkontur einen Abstand von 30 mm zu den nächstliegenden Fahrzeugteilen hat.

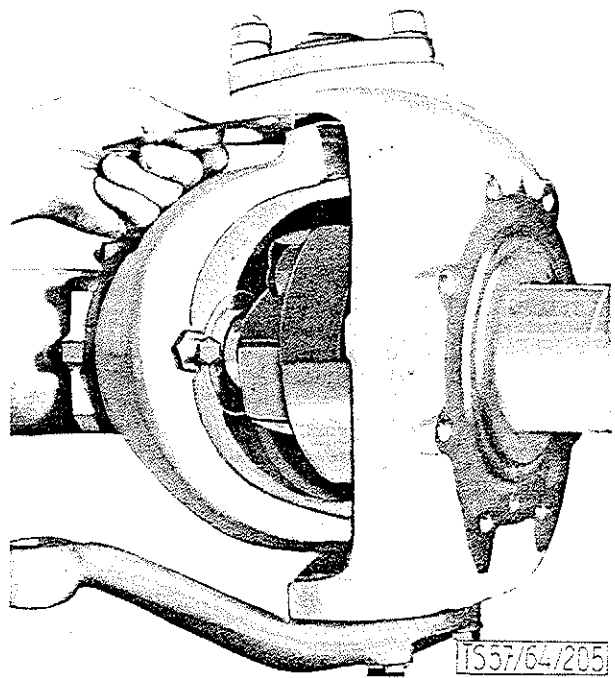


Bild 22: Ermittlung der Einstellscheibenstärke

VORDERACHSTRIEB

AUSBAU

1. Achsschenkel ausbauen (siehe Seite 2)
2. Vorderachse ausbauen (siehe Seite 4)
3. Befestigungsmutter (25/13) zur Lagerbüchse abschrauben und Lagerbüchse mit eingebautem Kegelritzel herausziehen. Einstellscheiben (25/11) abfangen.
4. Verschraubung (25/4) zum Vorderachsgehäuse entsichern und lösen. Gehäusehälfte trennen und Differential ausheben.

ZERLEGEN

1. Kronenmutter (25/15) entsplinten, abschrauben und Antriebsflansch mittels Einheits-Vorrichtung herunterziehen. Abschlußdeckel samt Einstellscheiben (33/6) abnehmen und Einstellscheiben am Deckel festbinden, damit der Einstellscheibensatz zusammenbleibt.
Zwischenring (25/16) abfangen
2. Lagerbüchse (25/10) mit Kegelrollenlagern auf der Presse vom Kegelritzelschaft herunterpressen. Distanzbüchse (33/2) herausnehmen.
3. Nur wenn notwendig, Rollenlager-Innenring (25/9) mit Kegelrollenkranz vom Kegelritzelschaft heruntertreiben. Seegerring (25/19) von außen nach innen aus seinem Gehäusesitz treiben.
4. Kegelrollenlager-Innenringe mit Kegelrollenkranzen vom Differentialgehäuse herunterziehen. Nur wenn notwendig, Kegelrollenlager-Außenringe mittels Einheitsvorrichtung aus dem Gehäuse herausziehen. Einstellscheiben (25/1 und 7) abfangen.
5. Befestigungsschrauben zum Tellerrad (25/5) entsichern, abschrauben und Tellerrad abnehmen.
6. Verschraubung zum Differentialgehäuse (25/2) entsplinten und lösen. Differential auseinandernehmen und Teile abfangen. Man beachte dabei daß die Zwischenscheiben (25/20) nicht vertauscht werden, da es verschiedene Stärke-Ausführungen gibt.

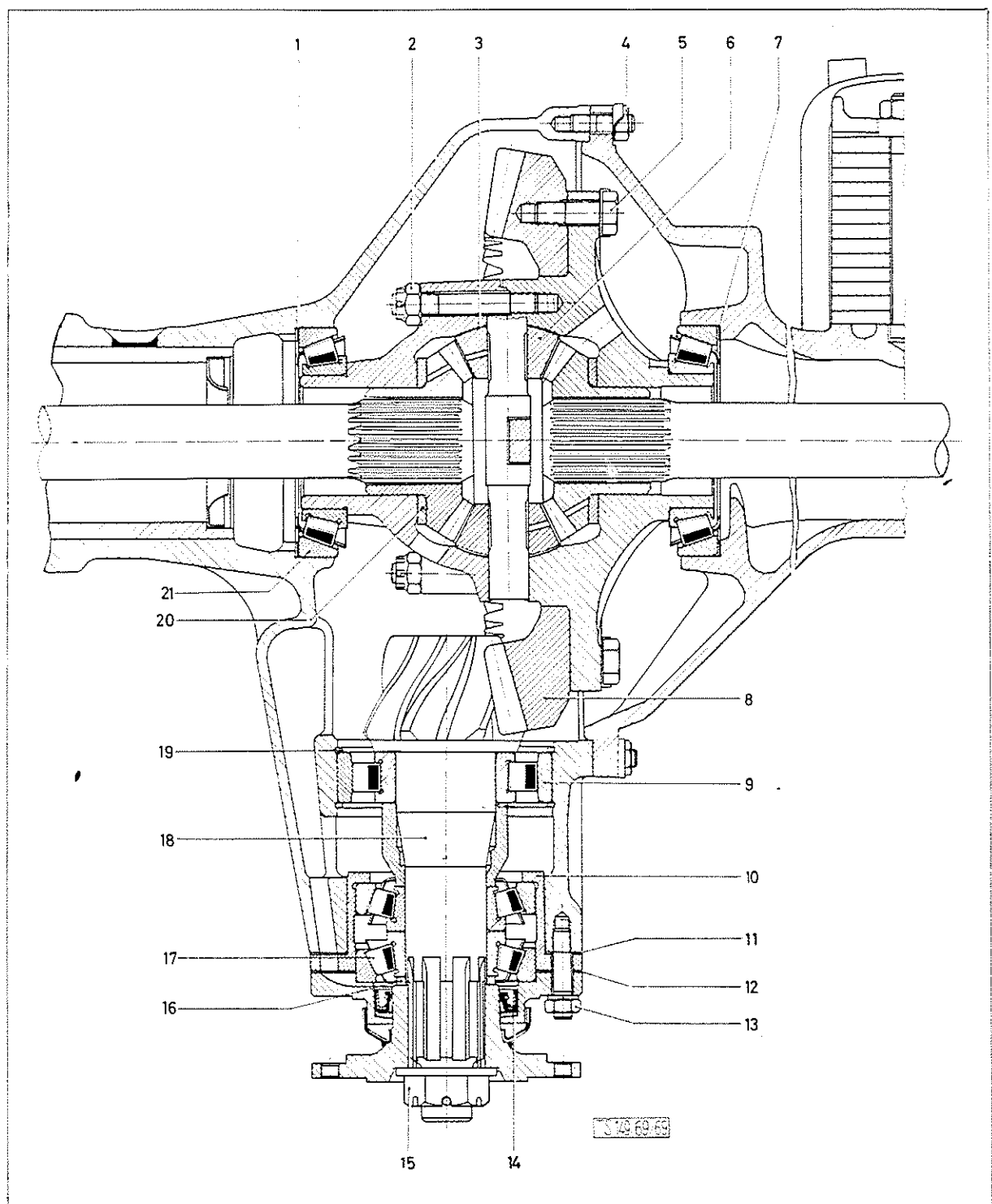


BILD 25: Vorderachsantrieb

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1 Einstellscheiben | 12 Papierdichtung |
| 2 Befestigungsmutter | 13 Befestigungsmutter |
| 3 Zwischenblech | 14 Simmerring |
| 4 Befestigungsmutter | 15 Kronenmutter |
| 5 Tellerrad Befestigungsschraube | 16 Zwischenring |
| 6 Kleines Ausgleichskegeirad | 17 Kegelrollenlager |
| 7 Einstellscheiben | 18 Kegelritzel |
| 8 Tellerrad | 19 Seegerring |
| 9 Rollenlager | 20 Zwischenscheibe |
| 10 Lagerbüchse | 21 Kegelrollenlager |
| 11 Einstellscheiben | |

1. Die Anfliegfläche für das TellerRad (27) auf dem Ausgleichsgehäuse sorgfältig reinigen. Mit den vorgesehenen Schrauben und Sicherungsblechen das TellerRad mit dem Ausgleichsgehäuse verschrauben. Das Anzugsmoment der gestifteten Schrauben beträgt 15,0 Nm. Anschließend durch Umbiegen der Sicherheitsbleche die Schrauben sichern.
2. In die rechte Ausgleichsgehäusehälfte die gestifteten Zwischenscheiben (25/26) mit der Abschrägung zum Ausgleichsrad sowie das große Ausgleichsrad einführen.
3. Auf die Ausgleichsradachsen die kleinen Ausgleichsräder (25/26) sowie die Zwischenbleche (25/26) aufstecken und das Ganze in die rechte Ausgleichsgehäusehälfte einführen.
4. Die kleinen Ausgleichsradlager gegen das Gehäuse drücken damit die Zwischenbleche anliegen und das Zahnflankenspiel zwischen den Lagerädern prüfen (Bild 26). Es soll 0,1 mm betragen. Gegebenenfalls durch Austausch der Zwischenscheiben (25/26) das Zahnspiel richtigstellen. Dabei ist zu beachten daß die Zwischenscheiben paarweise ausgetauscht werden, damit das TellerRad nicht seitlich verschoben und dadurch das Zahnspiel zwischen TellerRad und Mittel geändert wird.



6. Beide Gehäusehälften provisorisch mit drei Muttern zusammenschrauben. Eine Hinterachswelle in die Ausgleichsgehäusehälfte einführen und die Welle drehen, der Ausgleich muß sich ohne zu ecken, aber ohne Spiel drehen lassen (Bild 28). andernfalls wird die Zwischenscheibe (25/20) durch eine dünnere oder stärkere ersetzt.
7. Nach der Spielüberprüfung die Befestigungsmuttern (25/2) des Ausgleichsgehäuses mit einem Moment von 9,5 mkg anziehen und versplinten.

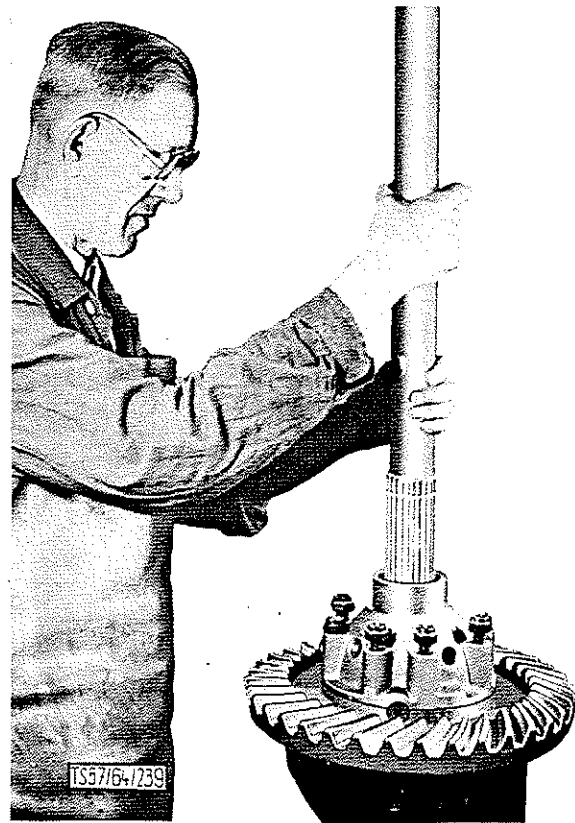


BILD 28: Zahnflankenspiel der Differentialzahnräder kontrollieren

8. Innenringe der Kegelrollenlager (25/21) mit Rollenkranz auf ihren Sitz auf dem Ausgleichsgehäuse pressen (Bild 29)

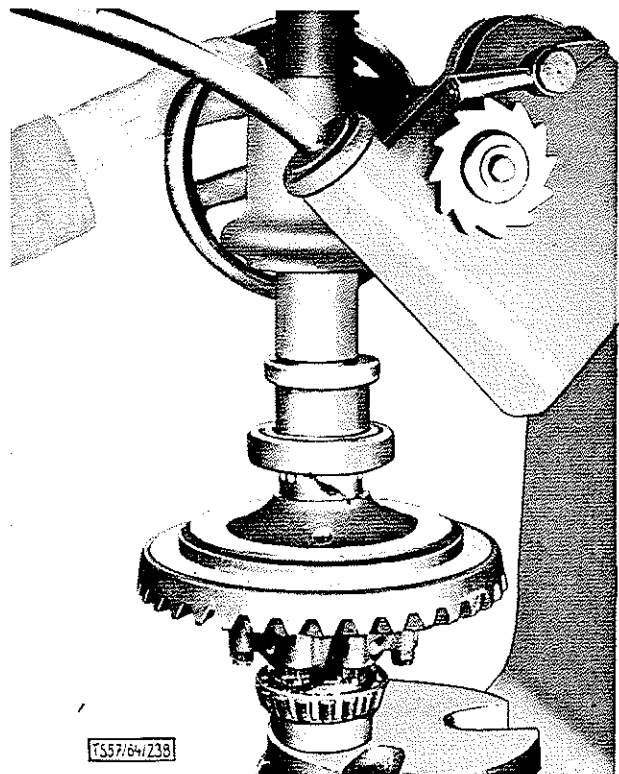
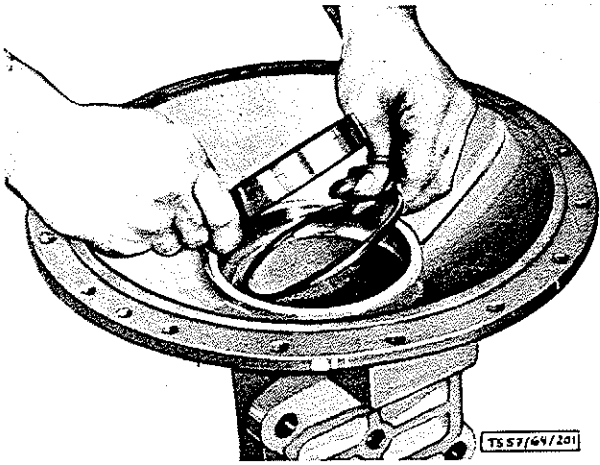
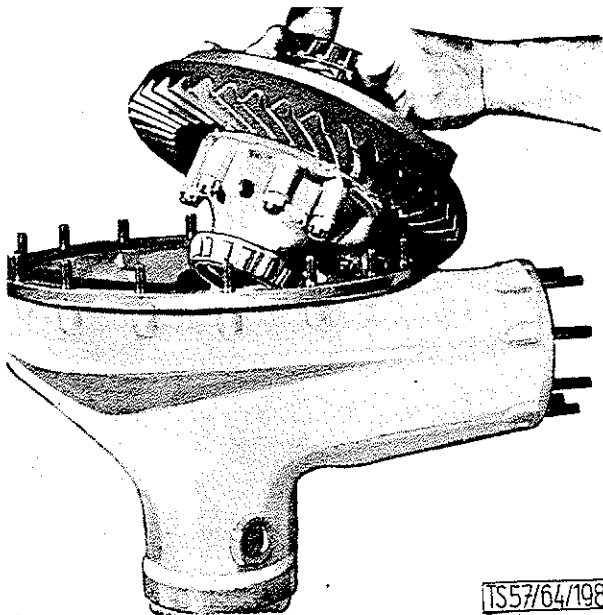


BILD 29: Kegelrollenlager auf ihren Sitz pressen



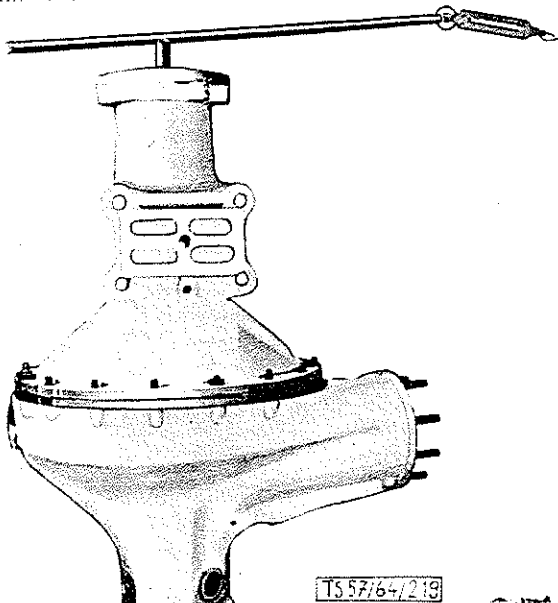
9. In den linken und rechten Vorderachstrichter Einstellscheiben einlegen und die Außenringe der Kegelrollenlager nachtreiben.

BILD 30:



10. Vormontiertes Ausgleichsgetriebe in den Vorderachstrichter einbauen.

BILD 31:



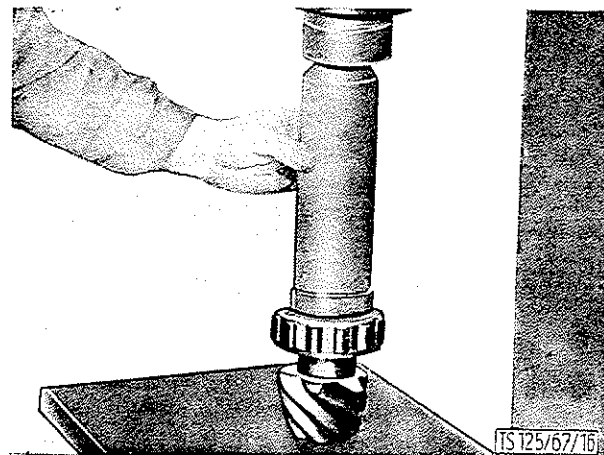
11. Beide Achstrichter zusammenbauen und provisorisch mit einigen Schrauben befestigen. Vorspannung der Kegelrollenlager mittels der Vorrichtung RK 578 und einer Federwaage messen. Bei richtiger Wahl der Einstellscheiben, muß sie 1,0 bis 1,2 mkg betragen. Gegebenfalls durch Austauschen von Einstellscheiben diesen Wert einstellen. Das Vorderachsgehäuse wird erst nach den nächsten Operationen endgültig zusammengeschraubt.

BILD 32:

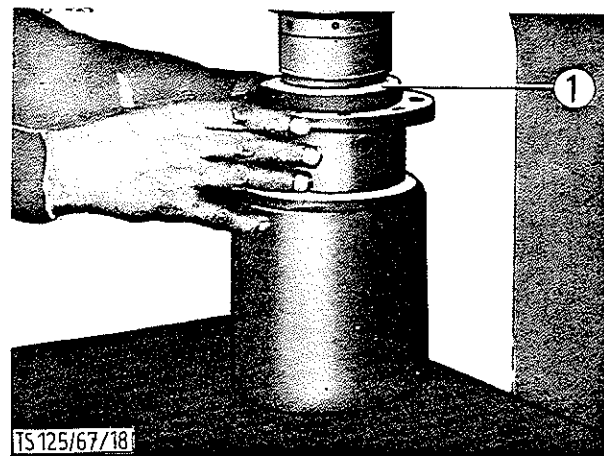
ANTRIEBSKEGELRAD

VORMONTIEREN:

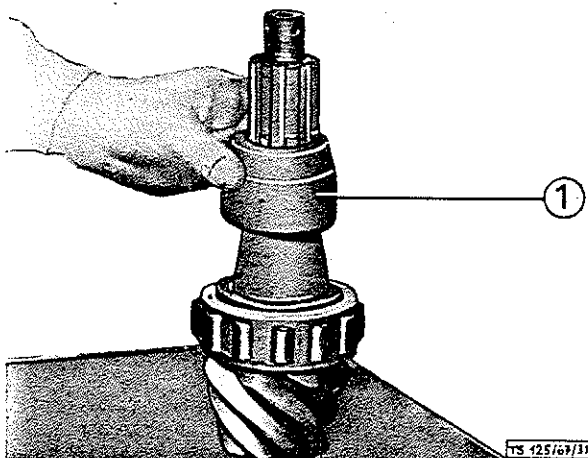
1. Zylinderrollenlager auf den Schaft des Kegelritzels bis zum Bund aufpressen.



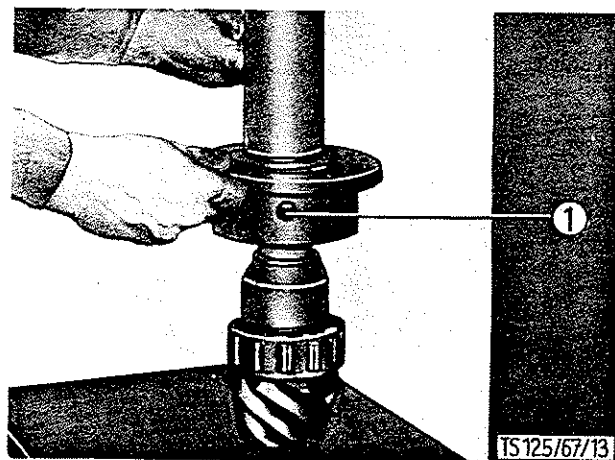
2. Kegelrollenlager (1) in die Lagerbüchse einpressen

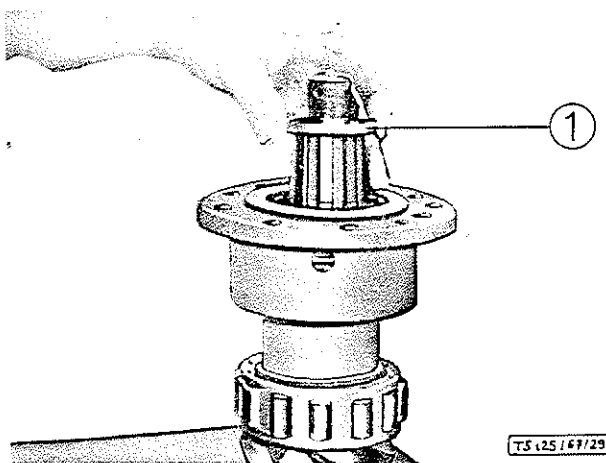


3. Distanzhülse (1) auf den Schaft des Kegelritzels schieben.

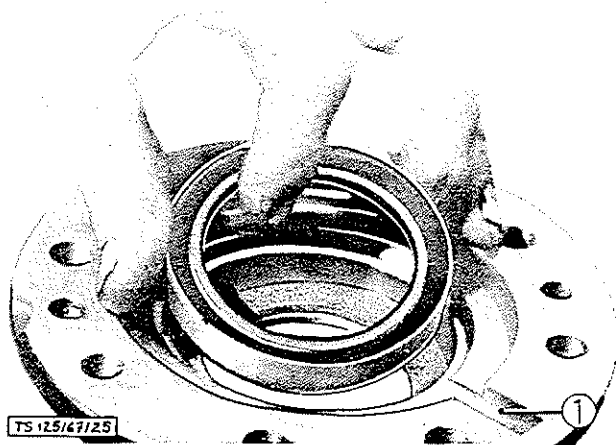


4. Vormontierte Lagerbüchse auf das Kegelritzel pressen.

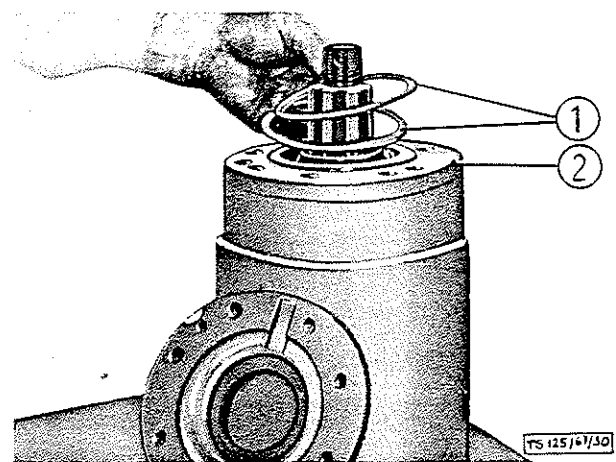




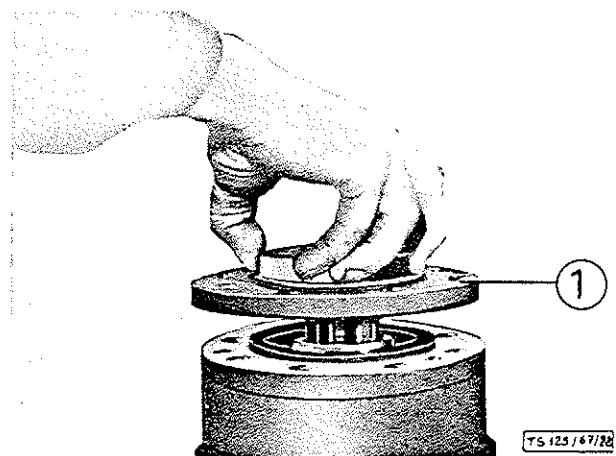
5. Zwischenring (1) auf den Schaft schieben.



6. In den Abschlußdeckel den Filz- und Wellendicht-
ring einpressen (1 = Ölrücklaufnut)



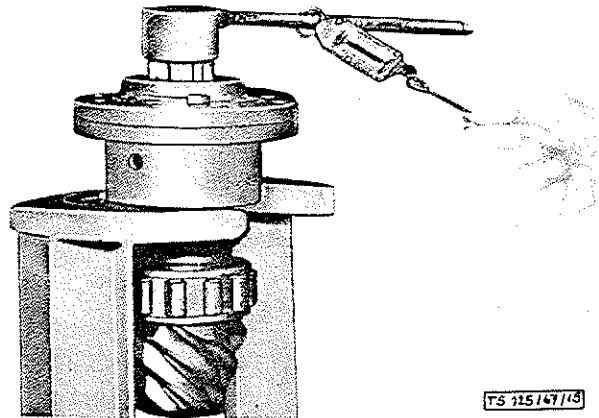
7. Einstellscheiben (1) und neue Dichtung (2) auf-
legen. Die Rücklaufbohrung der Dichtung muß
sich mit jener der Lagerbüchse decken.



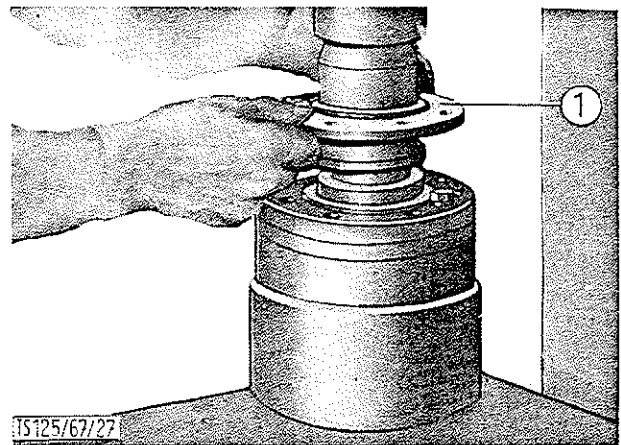
8. Nun den Abschlußdeckel (1) so anflanschen, daß
sich seine Öl-Rücklaufnut mit der Öl-Rücklauf-
bohrung der Lagerbüchse deckt. Mit zwei Schrau-
ben M12x35 den Abschlußdeckel festziehen.

9. Die Vorspannung der Kegelrollenlager in der Lagerbühse prüfen

Das Drehmoment wird mit einer Federwaage gemessen und muß 0,10-0,20 mkp betragen. Andernfalls durch Austausch der Einstellscheiben auf diesen Wert bringen.

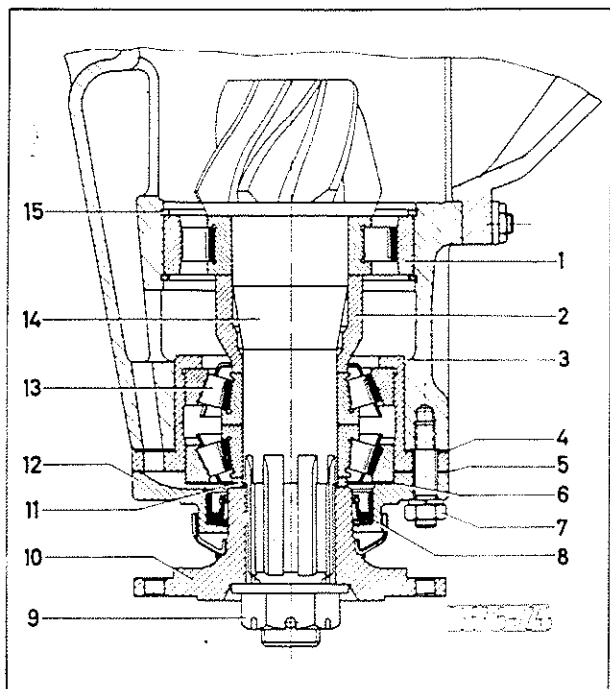


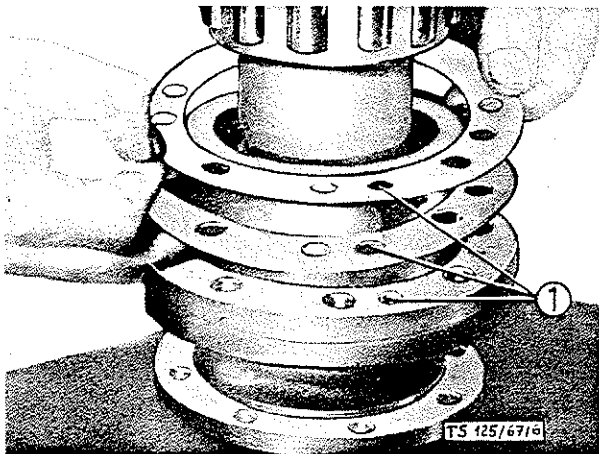
10. Antriebsflansch (1) aufpressen, Nutmutter montieren, mit 20 mkp festziehen und versplinten.



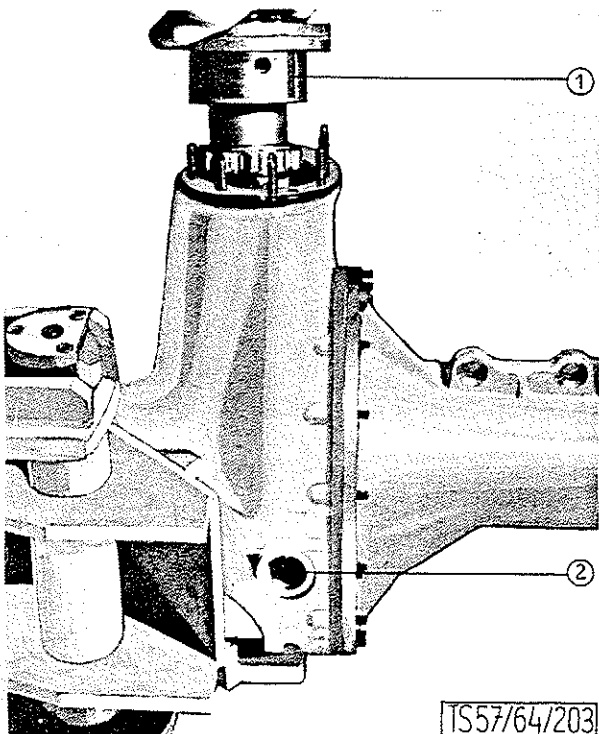
EINBAU DES ANTRIEBSKEGELRADES

1. Den Seegerring für den Außenring des Rollenlagers (1) in das Gehäuse einbauen, Außenring nachpressen und durch den zweiten Seegerring (15) fixieren.

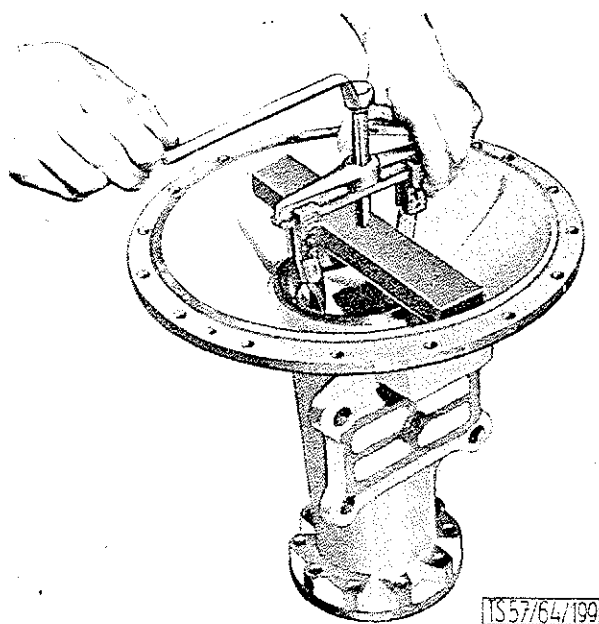




2. Ermittelte Einstellscheiben gemäß Bild, mit den Ölbohrungen (1) übereinander, auflegen.



3. Das zusammengebaute Kegelritzel so in das Vorderachsgehäuse einbauen, daß die Ölrücklaufbohrung in der Lagerbüchse mit der im Gehäuse fluchtet. Nachdem man überprüft hat, ob zwischen Ritzel und Tellerrad ein Zahnflankenspiel vorhanden ist, kann die Lagerbüchse festgeschraubt werden.



4. Zahnflankenspiel zwischen Tellerrad und Ritzel an verschiedenen Stellen kontrollieren. Es soll zwischen 0,20 und 0,25 mm liegen. Entspricht das Spiel nicht, dann muß die Vorderachse auseinander geschraubt und das Differentialgehäuse herausgehoben werden. Nun können die Außenringe der Kegelrollenlager mittels Einheitsvorrichtung herausgezogen und die Einstellscheiben untereinander ausgetauscht werden. Es dürfen weder Einstellscheiben entfernt noch dazugegeben werden, um die Vorspannung der Kegelrollenlager zum Differentialgehäuse nicht zu ändern.
5. Nach dem Einstellen des Zahnflankenspieles und bevor die Vorderachse endgültig verschraubt wird, empfehlen wir, das Tragbild zu kontrollieren, um festzustellen, ob keine groben Montagefehler begangen wurden.
6. Vorderachse endgültig zusammenschrauben.
7. Achsschenkel montieren
8. Vorderachse einbauen

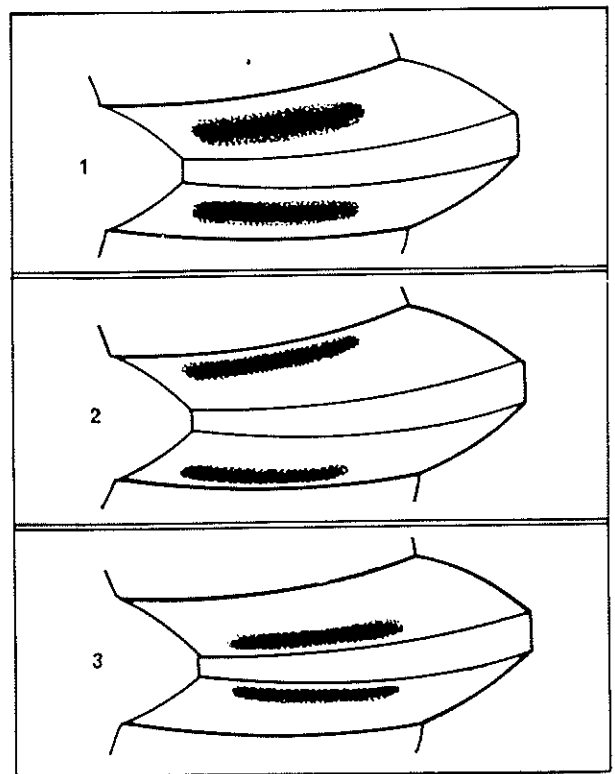
EINSTELLEN DES KEGELTRIEBES

Laufruhe und Lebensdauer des Kegelräderpaares hängen weitergehend von der Eingrifftiefe des Kegelritzels sowie vom Zahn-Flankenspiel ab. Bei richtig eingestellter Eingrifftiefe des Kegelritzels muß das Tragbild auf dem mittleren Teil der Zahnflanke liegen. Ein unrichtig eingestellter Kegeltrieb verändert die Lage des Tragbildes, woraus man den Einstellfehler feststellen kann. Um das Tragbild besser sichtbar zu machen, bestreicht man die Zähne des Tellerrades ganz dünn mit einer Mischung von Bleiweiß und Benzin. Das ideale Zahntragbild am Tellerrad liegt, wenn nicht unter Last, etwa auf der unteren Zahnhälfte und ist auf ca. 50 % der Zahnlänge beschränkt. Bei schwerer Belastung verschiebt sich das Zahntragbild gegen das äußere Ende der Zahnflanke. Dieses ideale Tragbild ist nur selten zu erreichen. In der Fabrik wird jedes Kegelräderpaar zusammengeläpft und das Tragbild für die günstige Laufruhe auf einer Skizze, die mit dem Räderpaar mitgeliefert wird, eingetragen.

ERMITTLUNG DER EINGRIFFTIEFE

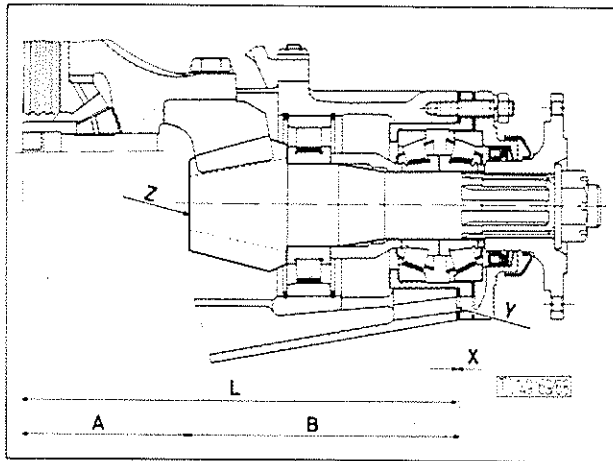
Bei einem notwendigen Ersatz von Kegelritzel oder Tellerrad, sind immer beide Teile gemeinsam auszutauschen. Es darf niemals ein gebrauchtes Tellerrad mit einem neuen Kegelritzel oder umgekehrt in Eingriff gebracht werden. Darüber hinaus werden im Werk die beiden Teile zusammengeläpft und nummeriert. Bei jeder Erneuerung des Kegeltriebes (und auch bei Austausch der Kegelrollenlager) muß die Eingriffstiefe des Kegelritzels neu ermittelt und durch Abstimmen der Einstellscheiben eingestellt werden. Diese Einstellung geschieht an Hand der Einbaumaße, da nur diese Methode eine einwandfreie Einstellung gewährleistet. Die Maße, welche die gegenseitige Lage von Ritzel und Tellerrad bestimmen, sind im Bild dargestellt.

- 1 = Richtig eingestellt (ohne Belastung)
- 2 = Falsch eingestellt. Ritzel zu weit im Eingriff
- 3 = Falsch eingestellt. Ritzel zu wenig im Eingriff



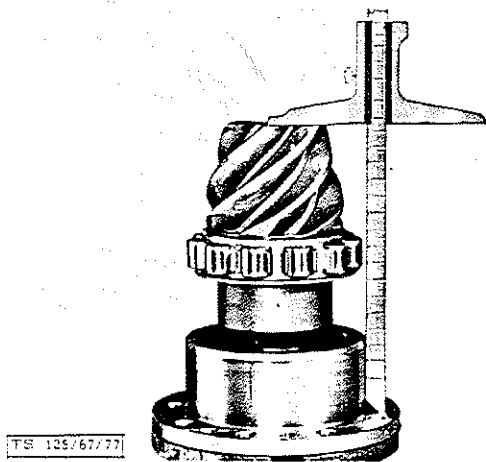
TS 57/64/247

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN MASSEN:



- A = die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) wird im Werk auf die Stirnfläche des Kegelritzels eingezeichnet (/Z) und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung. Es befinden sich also dort zwei Eintragungen. Die eine ist die Paarungsnummer mit dem Teller- rad, die andere die Abweichung vom Nennmaß.
- B = Dieser Abstand wird nach dem Zusammenbau der Kegelritzellagerung und Einstellung der richtigen Kegelrollenlager-Vorspannung (siehe Tabelle) gemessen.
- L = Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß (siehe Tabelle) ist in die Auflagefläche für die Lagerbüchse (/y) eingeschlagen und zwar in hundertstel Millimeter mit + oder - Zeichen, entsprechend der Abweichrichtung.

BEISPIEL VORDERACHSE



- a) Das Grundmaß "A" wird aus der Tabelle abgelesen und beträgt 110 mm. Die toleranzbedingte Abweichung vom Grundmaß "A" wird am Trieb- bling (/Z) abgelesen und beträgt z. B. -20 (in 1/100 mm). Aus diesen beiden Angaben ergibt sich das wirkliche Maß von "A".
 $A = 110 + 0,2 = 110,2 \text{ mm}$
- b) Nach dem Einbau des Kegelritzels in seine Lager- büchse und Einstellen der richtigen Vorspannung der Kegelrollenlager muß der Abstand "B" mit dem Tiefenmaß gemessen werden. z. B. $B = 178,2$
- c) Das Grundmaß von "L" wird aus der Tabelle ab- gelesen und beträgt 287 mm. Die Toleranz vom Grundmaß "L" wird von der Auflagefläche für die Lagerbüchse (/y) am Vorderachsgehäuse abgelesen und beträgt z. B. +10 (in 1/100 mm). Aus diesen Angaben ergibt sich der reelle Wert von L.
 $287 + 0,1 = 287,1 \text{ mm}$
 Nachdem A, B und L festliegen, kann mittels folgendem Rechengang die Einstellscheibenstärke X gefunden werden:
 $x = A + B - L = 110,2 + 178,2 - 287,1 = 1,3 \text{ mm}$

Bei der Zusammenstellung des Einstellscheiben- satzes verwendet man immer die stärksten Scheiben

$$\begin{aligned} \text{z. B. } 3 \times 0,4 &= 1,2 \text{ mm} \\ + 1 \times 0,1 &= 0,1 \text{ mm} \\ \hline &1,3 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lieferbare Einstellscheiben:
 0,1-0,15-0,4 mm

Vorspannung der Kegelritzellagerung	Grundmaß A (mm)	Grundmaß B (mm)	Grundmaß L (mm)
0,10-0,20 mkp	110	178	287

INSTANDSETZUNGSARBEITEN AN DER VORDERACHSE

VORDERFEDER

Bevor mit den Instandsetzungsarbeiten begonnen wird, möchten wir an einige Punkte erinnern, die meistens übersehen werden.

Die Federn haben nicht nur die Aufgabe, die Unebenheiten der Straße aufzufangen, sondern sie müssen auch das Fahrzeug schieben, die Beschleunigungs- und Bremskräfte übertragen und sie bestimmen die Stellung der Achsen zum Rahmen. Daher sind sie auch maßgebend an der Richtungshaltung und Straßenlage des Fahrzeuges beteiligt. Sind aber die Federn gebrochen, die Federbolzen und Büchsen ausgeschlagen, der Herzbolzen abgeschert oder eine der beiden Federn einer Achse durchgebogen, so wirkt sich die, besonders bei der Vorderachse, nachteilig auf die Einstellung der Laufwerke aus.

ARBEITEN

- a) Einzelne gebrochene oder durch Reibung beschädigte Federblätter austauschen. Dabei ist besonders das Hauptblatt zu kontrollieren, da die Enden des zweiten Blattes um die Enden des Hauptblattes gebogen sind (um bei einem Bruch des Hauptblattes die Richtungshaltung des Fahrzeuges zu sichern), wird leicht ein Bruch des Hauptblattes übersehen. Beim Zerlegen der Feder die Gelegenheit benutzen um die Federblätter von Rost zu befreien und mit Graphitfett zu schmieren. Ein Bereich von 80 mm links und rechts des Herzbolzens muß dabei fettfrei bleiben.
- b) Federbolzen und Büchsen kontrollieren (Tabelle 1), abgenutzte Teile ersetzen. Falls neue Büchsen für die Federbolzen eingepreßt werden, diese auf das in Tabelle 1 angegebene Maß aufdornen.
- c) Eingekerbte Herzbolzen erneuern. Vor und nach der Montage den Festsitz des Bolzens kontrollieren.
- d) Lahme, ermüdete oder durchgebogene Federn austauschen. Eine in Ordnung befindliche Feder muß unter einem Druck von 1860 kg gestreckt sein (das Hauptblatt ist dann gerade).

VORDERRADLAGERUNG

- a) Laufbahnen der Kegelrollenlager kontrollieren und, wenn notwendig, die Lager erneuern.
- b) Lauffläche für den Simmerring auf den Anlaufring (13/6) kontrollieren. Bei eingelaufenen Flächen den Ring erneuern.
- c) Gummi des Simmerringes (13/7) kontrollieren, bei verhärtetem oder brüchigem Gummi den Simmerring erneuern.

LAGERUNG DER ACHSSCHENKELBOLZEN

- a) Eingelaufene oder beschädigte Axial-Kugellager (2/7) ersetzen. Das Axial-Kugellager so einbauen, daß die Druckscheibe mit dem größeren Innendurchmesser nach oben kommt.
- b) Achsschenkelbolzen (18/2) und Büchsen (18/3) auf Verschleiß prüfen und Werte mit Tabelle 2 vergleichen. Abgenützte Teile erneuern. Ist es notwendig, den Achsschenkelbolzen zu erneuern, so ist folgendes zu beachten:
Der Auspreßdruck für den Achsschenkelbolzen muß mindestens 3 t betragen. Ist dieser Wert unterschritten und sitzt der Bolzen nicht mit der notwendigen Spannung in der Achse, so müssen beide Teile ersetzt werden. Beim Austauschen der Büchsen müssen diese so weit eingepreßt werden, bis sie mit den inneren Kanten fluchten. Anschließend sind die eingepreßten Büchsen auf die in der Tabelle 2 angeführten Maße aufzureiben.

LAGERUNG DER GELENKWELLEN

- a) Nadellager auf Verschleiß prüfen
- b) Simmerringe (17/2) auf Verschleiß prüfen und, wenn notwendig ersetzen
- c) Laufflächen für die Simmerringe und Nadellager auf den Gelenkwellen auf Verschleiß prüfen. Rauhe Flächen polieren.

TABELLE 1: FEDERBOLZEN UND BÜCHSEN

	Innen-Ø mit Ferti- gungstoleranz	Außen-Ø mit Ferti- gungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Büchse zur Vor- derfeder	30,02-30,041 ^x		0,04-0,082	0,6
Federbolzen		29,959-29,980		
Büchse zur Fe- derlasche	30,02-30,041 ^x			

x in eingepreßtem Zustand

TABELLE 2: ACHSSCHENKELBOLZEN UND BÜCHSEN

	Innen-Ø mit Ferti- gungstoleranz	Außen-Ø mit Ferti- gungstoleranz	Einbauspil	Durch Verschleiß zul. Höchstspiel
Obere Achsschen- kelbüchse	35,050-35,075 ^x		0,039-0,08	0,16
Oberer Achs- schenkelbolzen		34,995-35,011		
Untere Achsschen- kelbüchse	40,04-40,075 ^x			
Unterer Achs- schenkelbolzen		39,995-40,011		

x in eingepreßtem Zustand

ANZUGSMOMENTE

Mutter zum Mitnehmerflansch	14,4 mkp
Schraube zur Scheibe	10,2 mkp
Radmutter	38 mkp

Kronenmutter zur Antriebsflansch	20 mkp
Schraube zum Tellerrad	16,2 mkp
Mutter zum Ausgleichsgehäuse	9,5 mkp
Mutter zur Achsgabeldehnschraube	7,5 mkp
Schraube zum Spurstangenhebel	11,5 mkp
Nyloc-Mutter zum Lenkhebel	11,5 mkp



Elektrische Anlage

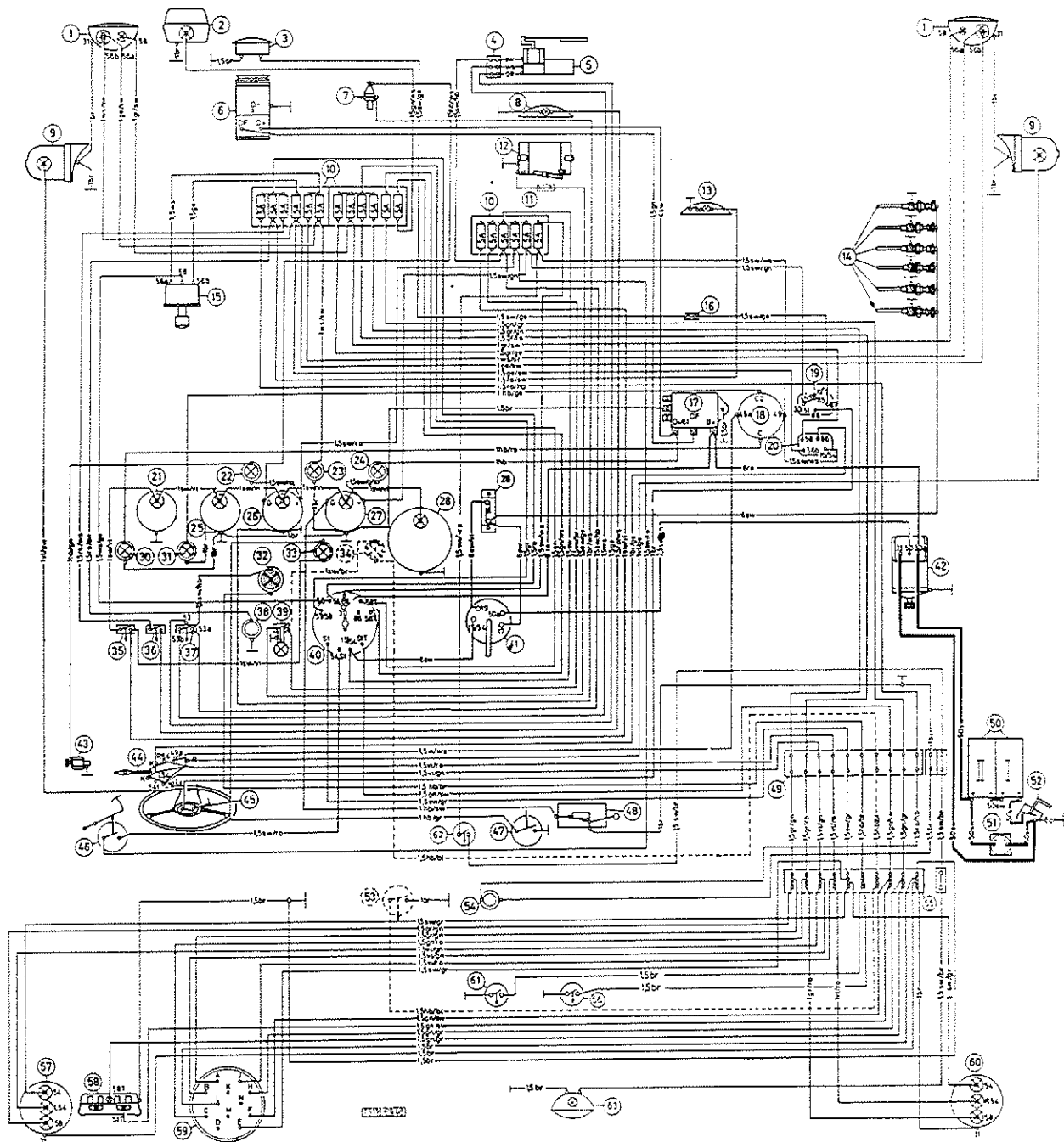
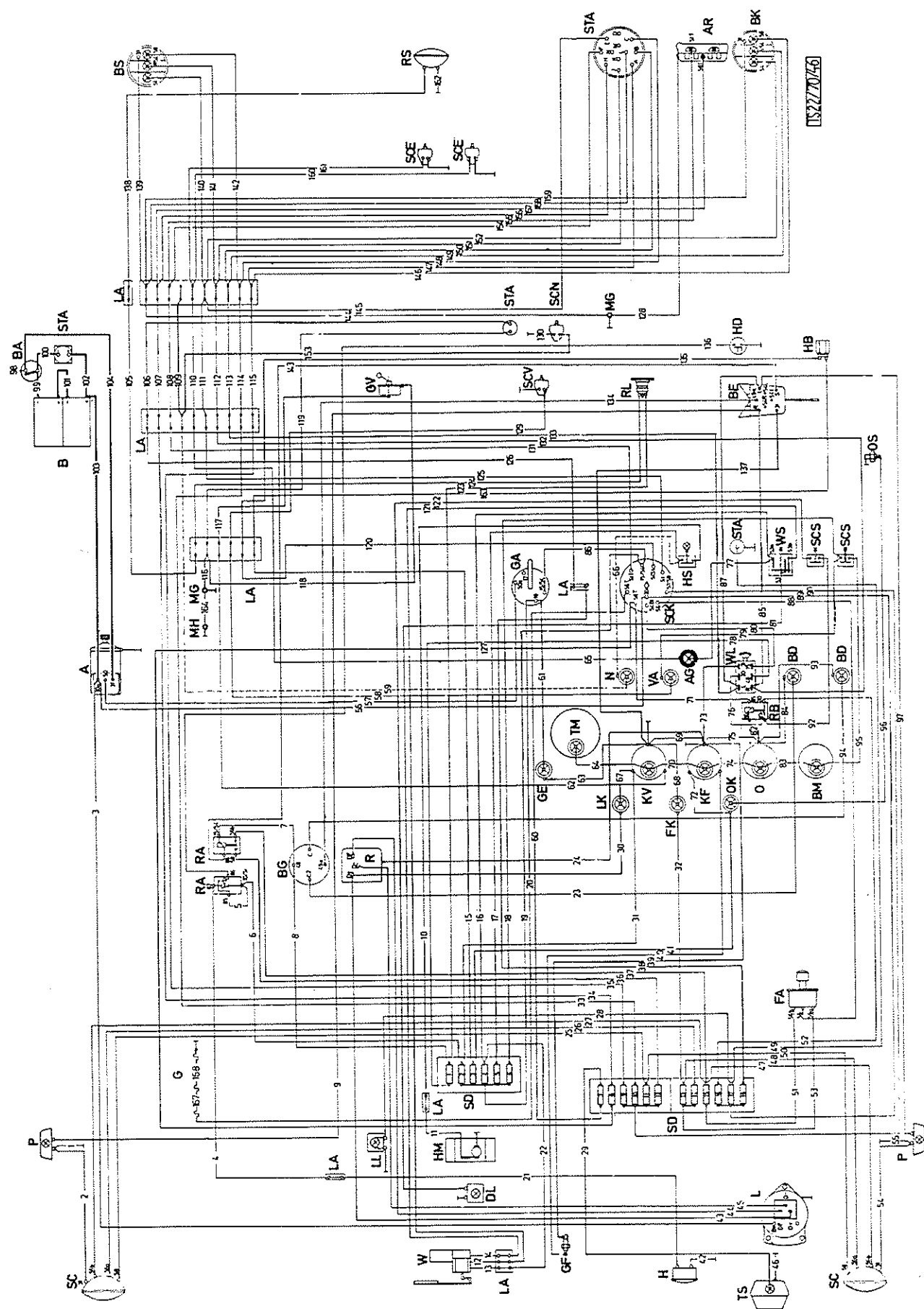


BILD 1: Elektrischer Schaltplan (ohne Rahmenbrückanlage) (WD 600r und 600 LR)

- | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 Scheinwerfer | 19 Relais für Horn | 37 Wischerschalter | 55 Leitungsverbinder |
| 2 Tarnscheinwerfer | 20 Relais für Lichtlupe | 38 Steckdose f. Handl. | 56 Schalter |
| 3 Horn | 21 Luftdruckmanometer | 39 Schubsch. f. Heizung | 57 Rückleuchte |
| 4 Leitungsverbinder | 22 Öldruck-Kontroll. | 40 Schaltkasten | 58 Rückleuchte |
| 5 Wischermotor | 23 Fernlicht-Kontroll. | 41 Glüh-anlaßschalter | 59 Steckdose |
| 6 Lichtmaschine | 24 Ladestrom-Kontroll. | 42 Anlasser | 60 Rückleuchte |
| 7 Geber | 25 Ölmanometer | 43 Öldruckschalter | 61 Schalter |
| 8 Deckenleuchte | 26 Fernthermometer | 44 Blinkerschalter | 62 Schalter |
| 9 Blinkleuchte | 27 Kraftstoffanzeiger | 45 Hornruckknopf | 63 Rückfahrscheinwerfer |
| 10 Sicherungsdose | 28 Tachometer | 46 Bremslichtschalter | |
| 11 Leitungsverbinder | 29 Glühüberwacher | 47 Schalter | hb hellblau sw schwarz |
| 12 Heizung | 30 Blinker-Kontroll. | 48 Geber | bl blau vi violett |
| 13 Leseleuchte | 31 Blinker-Kontroll. | 49 Leitungsverbinder | br braun ws weiß |
| 14 Glühstiftkerze | 32 Sperre-Kontroll. | 50 Batterie | ge gelb |
| 15 Fußabblendschalter | 33 Vorderradantr. | 51 Kraftsteckdose | gn grün |
| 16 Leitungsverbinder | 34 Nebenabtrieb-Kontroll. | 52 Batterieschalter | gr grau |
| 17 Reglerschalter | 35 Schubsch. f. Instrumentenbel. | 53 Schalter | or orange |
| 18 Blinkgeber | 36 Schubsch. f. Deckenbel. | 54 Steckdose | ro rot |



Pos.	Benennung	Designation	Pos.	Benennung	Designation
SC	Scheinwerfer	Headlight	OS	Öldruckschalter	Oil pressure switch
TS	Tarnscheinwerfer	Masked headlight	RE	Blinkerschalter	Signal switch
H	Horn	Horn	HD	Horndruckknopf	Horn switch
LA	Leitungsverbinder	Line connector	HB	Bremslichtschalter	Brake light switch
W	Wischermotor	Wiper motor	SCV	Schalter z. Vorderradantrieb-Kontrollleuchte	Switch for front wheel pilot lamp
L	Lichtmaschine	Generator	GV	Geber z. Kraftstoffanzeiger	Transmitter for fuel gauge
GF	Geber für Kühlwasserfermenthermometer	Transmitter	B	Batterie	Battery
DL	Deckenleuchte	Ceiling lamp	BA	Batterieschalter	Battery switch
P	Positionsleuchte	Signal lamp	SCN	Schalter z. Nebenantrieb-Kontrollleuchte	Switch for power take off pilot lamp
SD	Sicherungsdose	Safety fuse box	SCE	Schalter f. Sperre-Kontrollleuchte	Switch for differential gear locking pilot lamp
HM	Heizung	Heating			
LL	Leseleuchte	Reading lamp	BS	Blink-Brems-Schluß-Kennzeichenleuchte	Signal brake end identification plate lamp
G	Glühspirale	Glow wire	AR	Abstand-Rückleuchte	Distance return lamp
FA	Fußabblendschalter	Beam deflector switch	BK	Blink-Brems-Schlußleuchte	Signal brake-end lamp
R	Spannungsregler	Voltage regulator	RL	Schalter z. Rückfahrcheinwerfer	Switch for return head light
BG	Blinkgeber	Signal transmitter	RS	Rückfahrcheinwerfer	Return head light
RA	Relais (Schließer)	Relay (locker)	WL	Warnlicht-Impulsgeber	Warning light transmitter
BH	Luftdruckmanometer	Air pressure gauge	RB	Relais (Öffner)	Relay (opener)
OK	Öldruck-Kontrollleuchte	Oil pressure pilot lamp	MH	Masse-Fahrerhaus	Earth-driver cab
FK	Fernlicht-Kontrollleuchte	Bright light pilot lamp	MG	Masse-Fahrgestell	Earth-chassis
LK	Ladestrom-Kontrollleuchte	Surge current pilot lamp	lb	hellblau	light-blue
OH	Ölmanometer	Oil pressure gauge	bl	blau	blue
KF	Fernthermometer	Water temperature gauge	br	braun	brown
KV	Kraftstoffanzeiger	Fuel gauge	gc	gelb	yellow
TH	Tachometer	Speedometer	gn	grün	green
GE	Glühspirale-Kontrolle	Glow wire control	gr	grau	grey
BD	Blinker-Kontrollleuchte	Signal transmitter pilot lamp	or	orange	orange
AG	Sperre-Kontrollleuchte	Differential gear locking pilot lamp	ro	rot	red
VA	Vorderradantrieb-Kontrollleuchte	Front wheel drive pilot lamp	sw	schwarz	black
N	Nebenantrieb-Kontrollleuchte	Power take off pilot lamp	ws	weiß	white
SCS	Schubschalter	Switch			
WS	Wischerschalter	Wiper switch			
STA	Steckdose	Plug socket			
HS	Heizungsschalter	Switch for heating			
SKK	Schaltkasten	Switch box			
GA	Glühlanßschalter	Hot bulb and starterswitch			
A	Anlasser	Starter			

Batterie

TABELLE 1:

	Normal		Tropen	
	Dichte ^{+) kg/l}	+ °Be	Dichte ^{+) kg/l}	+ °Be
Batterie geladen	1,28	32	1,23	27
halbgeladen	1,20	24	1,16	20
entladen	1,12	16	1,08	11

+) bei 20°C

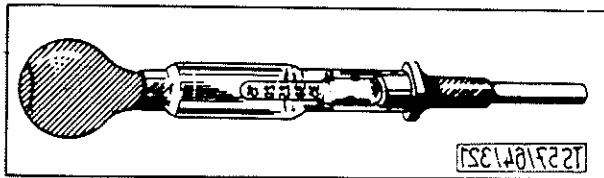


BILD 4: Säureprüfer

DEN LADEZUSTAND DER BATTERIE PRÜFEN

Die Säuredichte wird mit dem Säureprüfer (Bild 4) gemessen. Es ist dazu so viel Säure anzusaugen, daß die Senkwaage schwimmt. Die Batterie ist vollgeladen, wenn der Säurespiegel bei 1,285 der Senkwaage steht.

Die Säuredichte ist bei einer gepflegten Batterie (mit nicht sulfatierten Platten) ein Maß für den Ladezustand.

Die Batterie ist vollgeladen, wenn während einer Ladung alle Zellen lebhaft gasen, die Klemmenspannung jeder einzelnen Zelle auf 2,6 - 2,7 Volt gestiegen ist und die Säuredichte 1,285 beträgt. Die Zellenspannung und die Säuredichte sind während der Ladung bei dem vorgeschriebenen Säurestand zu messen.

NACHFÜLLEN VON DESTILLIERTEM WASSER IN DIE BATTERIE

Die Höhe des Säurestandes der Batterie ist regelmäßig im Sommer alle 8 - 14 Tage, im Winter alle 3 - 4 Wochen, unabhängig von der Inanspruchnahme des Fahrzeuges, zu prüfen.

NIE SÄURE NACHFÜLLEN!

Das Nachfüllen von destilliertem Wasser, darf nur aus einem sauberen Gefäß unter Zuhilfenahme eines Glas-trichters erfolgen.

Der Säurespiegel soll 10 - 15 mm über der Plattenober-kahte stehen. Das Ausgleichen des Säurestandes wird zweckmäßig mit dem Säureprüfer durchgeführt.

NACHFÜLLEN VON SÄURE IN DIE BATTERIE

Wenn Batteriesäure nachweislich aus der Batterie ver-schüttet wurde, darf zum Nachfüllen Säure verwendet werden, deren spezifische Gewicht demjenigen der Säure in der betreffenden Zelle entspricht.

NACHLADEN DER BATTERIE

Jede Batterie, deren Säuredichte 1,2 nicht übersteigt, muß nachgeladen werden, und zwar mit einer Strom-stärke, die ein Zehntel der Soll-Kapazität der be-treffenden Batterie beträgt

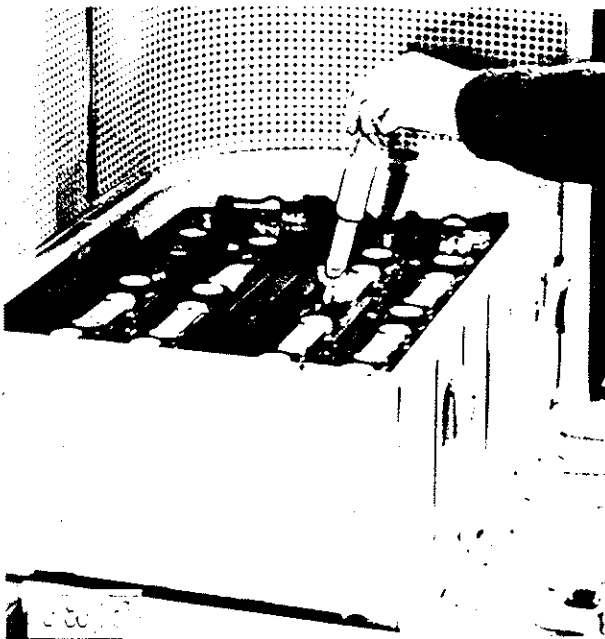


BILD 5: Batteriesäurer prüfen

Das Nachladen der Batterie wird erst beendet, nachdem diese eine halbe Stunde lang gekocht und jede Zelle eine Spannung von 2,6 - 2,7 Volt erreicht hat.

Der Ladestrom ist hierauf abzuschalten und die Batterie muß eine halbe Stunde lang ruhig stehen bleiben.

Nach halbstündigem Stillstand der Batterie ist die Säuredichte zu messen. Vollgeladene Batterie = 1,28 spez. Gewicht. Ist bei vollgeladener Batterie dieses spez. Gewicht nicht vorhanden, so muß es entsprechend berichtigt werden.

VORSCHRIFT FÜR DIE INBETRIEBSETZUNG VON TROCKEN GELIEFERTER BATTERIE

1. Man entferne die Verschraubungen, wenn die Batterie in Betrieb gesetzt werden soll. Man entferne auch das Plättchen, das unter jeder Verschraubung ist: dieses ist weiterhin nicht mehr zu verwenden.
2. Man verwende reine Akkumulatorensäure von 1,28 spez. Gewicht (32° Bé) und fülle diese langsam und vorsichtig durch die Verschlußschrauben in die Zellen. (In Tropenländern wird statt Säure der Dichte 1,28, Säure der Dichte 1,23 verwendet).
3. Man fülle die Zellen soweit, daß die Platten vollkommen bedeckt sind; hierauf lasse man die Batterien etwa 3 - 5 Stunden stehen, um zu erreichen, daß die Säure in die Platten eindringen kann.
5. Die Batterien sind meistens mit trocken, geladenen Platten ausgerüstet. In besonders dringenden Fällen kann die Batterie bereits, ohne sie vorher zu laden, verwendet werden. In diesem Fall wird die Batterie mit Säure gefüllt, wie oben angeführt drei Stunden stehen gelassen und kann dann verwendet werden. Jedoch wird jedenfalls empfohlen, bei nächster Gelegenheit die Batterie nach den vorgenannten Vorschriften einmal voll aufzuladen, wodurch ihre Lebensdauer und Kapazität erhöht wird.

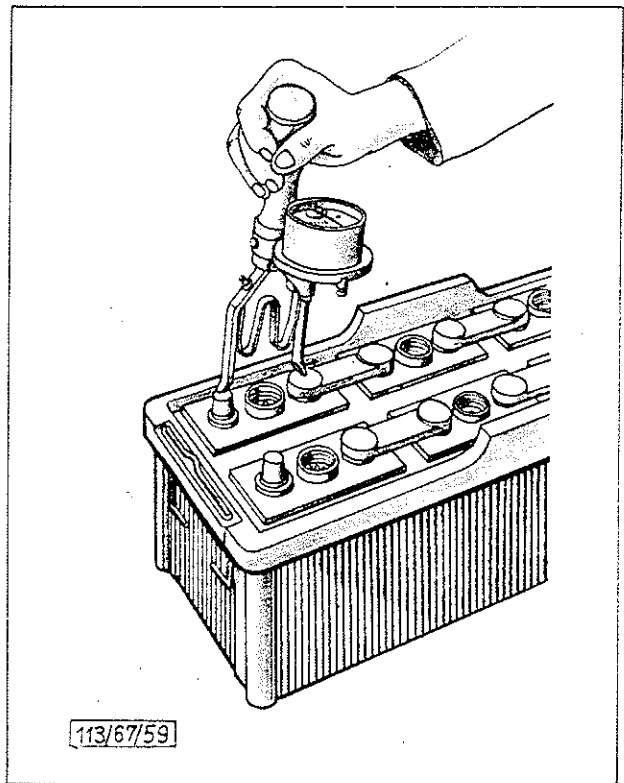


BILD 6: Klemmspannung der Batterie prüfen

Anlasser

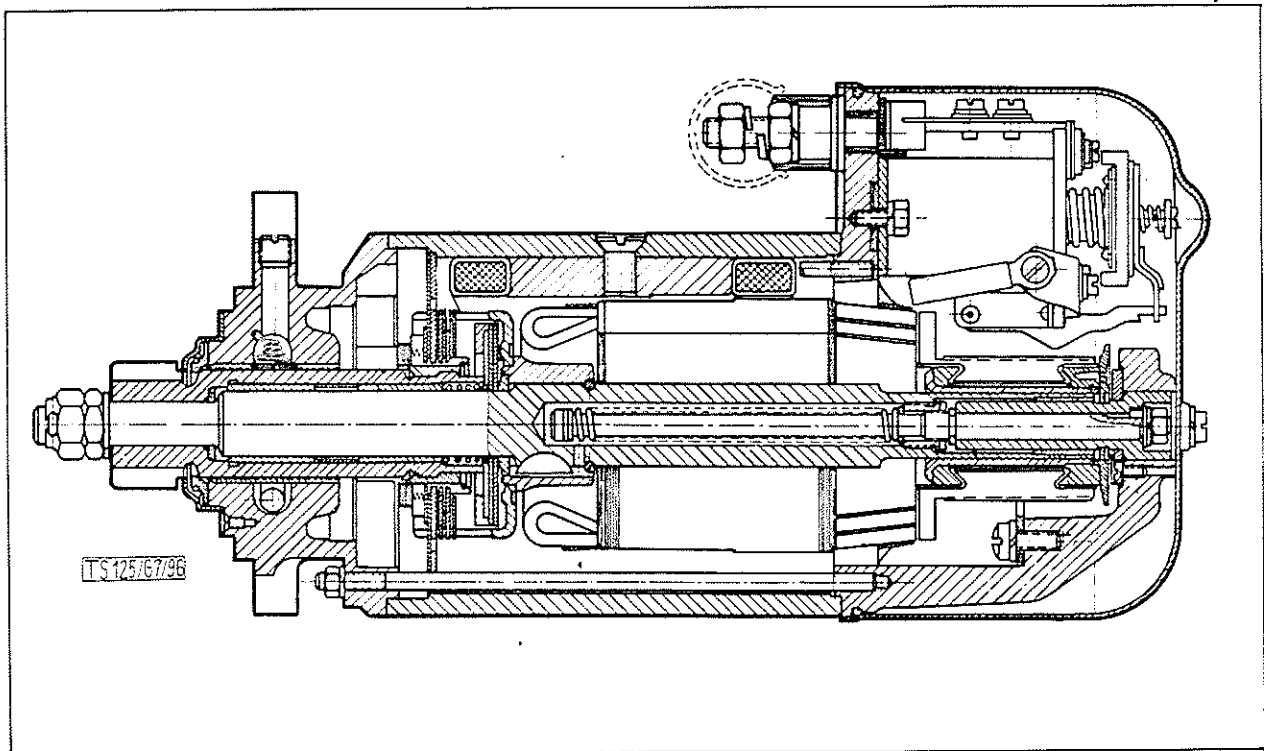


BILD 7: Anlasser

SCHMIERUNG

Das kollektorseitige Lager der Schubankeranlasser ist mit einem Selbstschmierlager (Kompobüchse) ausgestattet, braucht also nicht geschmiert zu werden. Dieses Lager darf nicht mit fettlösenden Reinigungsmitteln behandelt werden. Das Gleitlager auf der Ritzelseite hat eine Schmierstelle (Wurmschraube im ritzelseitigen Anlasserflansch). Diese ist mindestens bei der Überholung des Motors mit gutem Winteröl aufzufüllen. Ritzel und Zahnkranz von Zeit zu Zeit zur Erhöhung der Lebensdauer mit einer in Kraftstoff getauchten Bürste reinigen und dann wieder einfetten. Gegebenenfalls Grat am Zahnkranz und Ritzel entfernen.

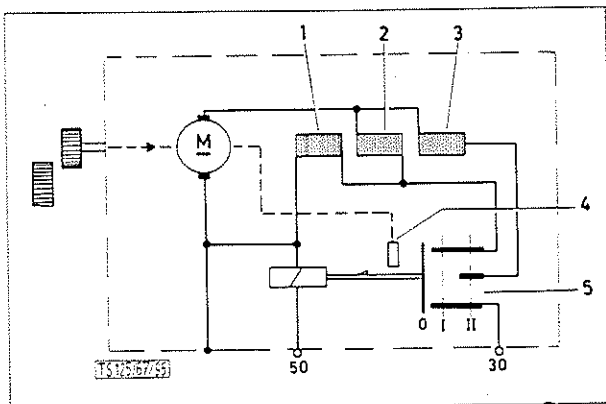


Bild 8: Schaltschema des Anlassers

STÖRUNGEN UND IHRE BESEITIGUNG (ANLASSER)

STÖRUNG

BEHEBUNG

STÖRUNG: Beim Einschalten dreht sich die Ankerwelle nicht oder zu langsam

- | | |
|--|--|
| 1. Batterie entladen | 1. Batterie aufladen |
| 2. Batterie schadhaft | 2. In Fachwerkstatt nachsehen lassen |
| 3. Batterieklemmen locker, oxydiert, Masseverbindung schlecht | 3. Klemmen festziehen, Polköpfe und Klemmen reinigen und mit Säureschutzfett einfetten |
| 4. Anlasserklemmen oder Bürsten haben Masseschluß | 4. Masseschluß beseitigen |
| 5. Kohlebürsten des Anlassers liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen in ihren Führungen, sind abgenützt, gebrochen, verölt oder verschmutzt | 5. Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln |
| 6. Anlaßschalter beschädigt (Teile locker, so daß Schalter nicht einschaltet, ausgebrannt). | 6. Anlaßschalter auswechseln |
| 7. Magnetschalter des Anlassers beschädigt | 7. Instandsetzen lassen |
| 8. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß, Leitungen beschädigt, Leitungsanschlüsse locker | 8. Anlasserleitungen und deren Anschlüsse nachsehen |

STÖRUNG: Anker dreht sich, Ritzel spurt nicht ein

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Ritzel verschmutzt | 1. Verschmutztes Ritzel reinigen |
| 2. Ritzel oder Zahnkranz zerstoßen, Gratbildung | 2. Grat abfeilen |

STÖRUNG: Beim Einschalten dreht sich der Anlasseranker, bis das Ritzel kraftschlüssig ist, bleibt dann aber stehen.

- | | |
|--|--|
| 1. Batterie ungenügend geladen | 1. Batterie aufladen |
| 2. Kohlebürstendruck ungenügend | 2. Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln |
| 3. Magnetschalter des Anlassers nicht in Ordnung | 3. Instandsetzen lassen |
| 4. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß | 4. Leitungen und deren Anschlüsse nachsehen |
| 5. Freilaufkupplung rutscht | 5. Kupplung instandsetzen bzw. ersetzen |

STÖRUNG: Anlasser läuft weiter, nachdem der Schalter losgelassen wurde

- | | |
|---|--|
| 1. Anlaßschalter schaltet nicht ab, oder Magnetschalter klebt | 1. Sofort Anlaßleitung an Batterie oder Anlasser lösen. Schalter instandsetzen lassen oder austauschen |
|---|--|

STÖRUNG: Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht aus

- | | |
|---|---|
| 1. Ritzel oder Schwungradverzahnung stark verschmutzt oder beschädigt, Rückzugfeder lahm oder gebrochen | 1. Sorgfältig reinigen bzw. den Grat an der Schwungradverzahnung und am Ritzel abfeilen (Wagen bei eingeschaltetem Gang hin- und herschieben); Rückzugfeder austauschen |
|---|---|

Drehstrom - Generator(WD610.71 und WD 610.23 24)

TECHNISCHE DATEN:

Spannung: 28 V
Strom: 27 A
Leistung: 756 W

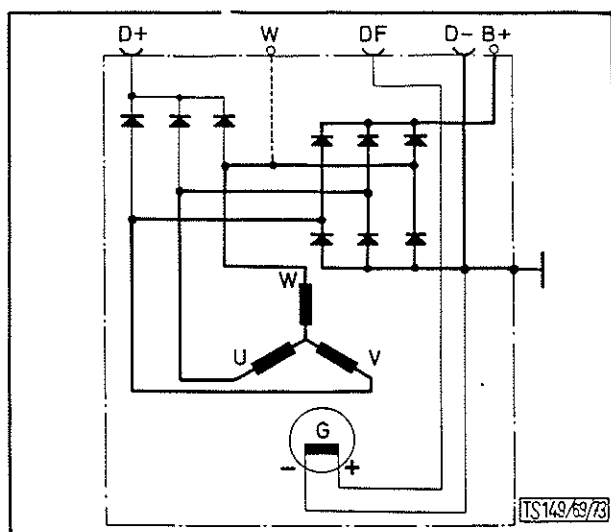


BILD 10: Schaltplan für Drehstrom-Generator

WICHTIGE HINWEISE BEI ARBEITEN AN DREHSTROM-ANLAGEN

ÜBERSPANNUNGEN VERMEIDEN!

1. Bei laufendem Generator nie die Leistung zwischen Regler, Generator und Batterie trennen.
2. Jedes Kurzschließen (auch durch Antippen!) unterlassen.
3. Bei Inbetriebnahme des Fahrzeuges ohne Batterie, ist vorher bei stehendem Generator der Anschluß D + , DF und D- am Generator oder am Reglerstecker direkt zu verbinden.
4. Bei Schnellladung der eingebauten Batterie ist auf gute Kontaktgabe der Batterieklemmen zu achten.

ÜBERSTRÖME VERMEIDEN!

5. Achte auf richtige Polarität der Batterien und Ladegeräte
6. Beim schweißen, die Masseklemmen des Schweißgerätes direkt an den zu schweißenden Fahrzeugteil anklemmen.
7. Generator - Kontrollampe (Lade-Kontrolle) 12 V 2 W nicht verwechseln.
8. Anziehmoment der Generator - Riemenscheibe 3, 5 - 4, 5 mkp.



Scheinwerfer

MONTAGEANLEITUNGEN

Beim Wechseln der Lampen oder der Scheinwerferglasscheibe ist es wichtig, daß die Spiegelfläche des Reflektors nicht berührt wird, da diese durch Berühren blind und ihr Reflexionsvermögen herabgesetzt wird.

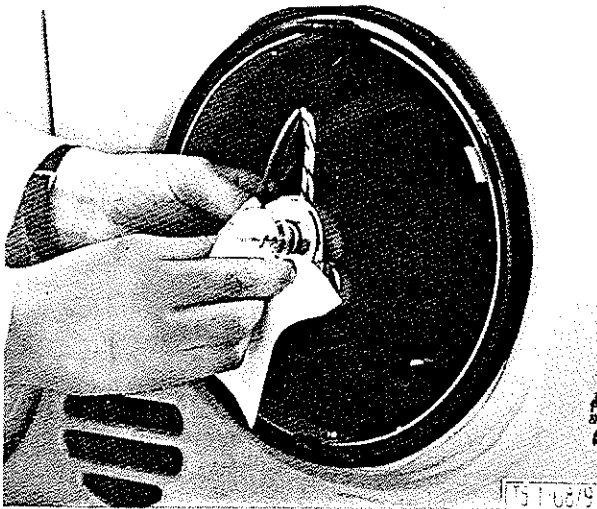


BILD 13 Wechseln der Glühlampe

Aus demselben Grund werden beim Auswechseln der Glühlampen diese nicht direkt angefaßt, damit sich am Glaskolben der Glühlampe kein Öl oder Fett ansetzt, das nachher verdampft und sich auf dem Spiegel absetzt. Deshalb fasse man, am besten die Lampe mit einem Seidenpapier (Bild 13) an oder benütze den Lampenkarton: letzteren so, daß die Lampe am Deckel angefaßt, halb aus dem Karton herausgezogen und auf diese Weise in die Lampenfassung eingesetzt wird. Zu bemerken ist noch, daß die Scheinwerferscheiben falls sie ausgebaut wurden, unbedingt in ihrer ursprünglichen Lage wieder eingesetzt müssen, da bei falsch eingesetzter Streuscheibe das Abblendlicht nie richtig eingestellt werden kann.

Eine andere, häufig beobachtete Störung, ist die ungenügende Lichtstärke der Scheinwerfer, wofür sehr unbedingterweise die Scheinwerferoptik verantwortlich gemacht wird; während in den meisten Fällen die an den Glühlampen liegende Spannung zu niedrig ist. Zu wenig bekannt ist, daß ein Spannungsabfall von nur 10 Prozent die Lichtstärke um ein Drittel verringert. Deswegen sind bei irgendeiner Störung zuerst die Masse- und Leistungsanschlüsse sowie die Schalterkontakte zu untersuchen und der Spannungsabfall zu beseitigen.

EINSTELLEN DER SCHEINWERFER

Die Scheinwerfer müssen nach den jeweils geltenden gesetzlichen Bestimmungen eingestellt werden.

Steht kein Scheinwerfer-Einstellgerät zur Verfügung, so können die Scheinwerfer wie folgt eingestellt werden:

Fahrzeug mit einer Person oder 70kg beladen, ansonsten unbeladen 5 m vor eine Wand, sowie senkrecht dazu, stellen.

Abstand B (Scheinwerfermitten) und Höhe H (Boden-Mitte-Scheinwerfer) durch Kreuze an der Meßwand markieren.

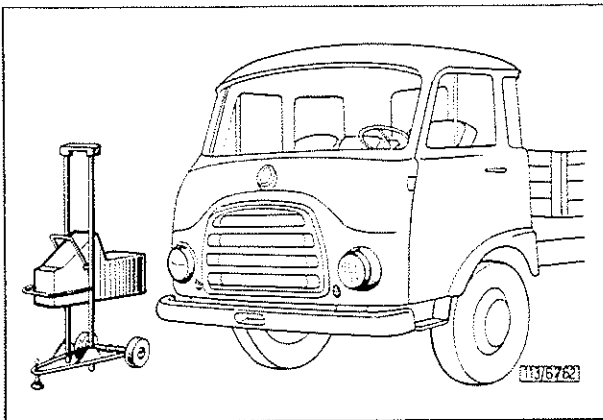


BILD 14: Scheinwerfer einstellen
(mit Einstellgerät)

Es ist vorteilhaft, die Scheinwerfer einzeln einzustellen d.h. einer der beiden soll immer mit einem Tuch abgedeckt werden, wodurch eine genauere Einstellung gewährleistet wird.

Das Verstellen der Scheinwerfer erfolgt an den hierfür vorgesehenen Schrauben am Scheinwerferring.

EINSTELLEN DES FERNLICHTES

Nach Einschalten des Fernlichtes sind die Scheinwerfer so zu richten, daß sich jeder Lichtfleck mit dem entsprechenden Einstellkreuz deckt.

Die Schrauben (15/1 und 2) sind wechselweise solange zu verstellen, bis sich das Einstellkreuz im Mittelpunkt des Lichtkegels befindet.

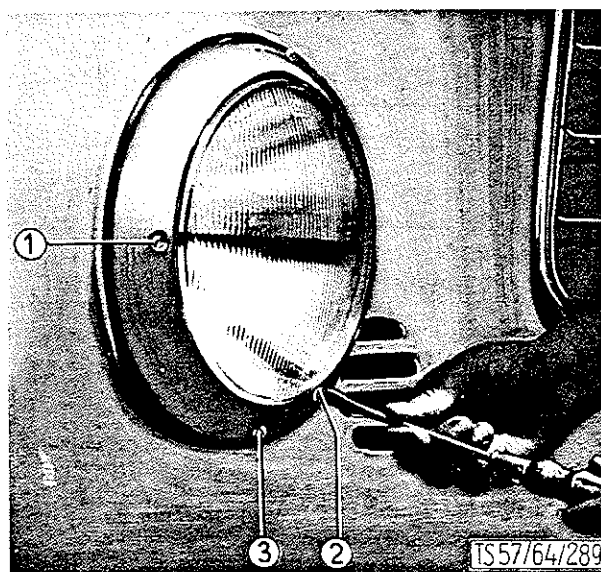


BILD 15: Scheinwerfer verstellen

- 1 Horizontale Lichtkegelkorrektur
- 2 Vertikale Lichtkegelkorrektur
- 3 Scheinwerferbefestigungsschraube

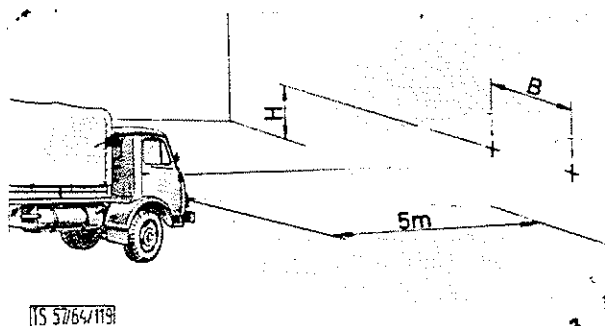


BILD 16: Einstellen der Scheinwerfer

EINSTELLEN DES ABBLENDLICHTES

Den Knickpunkt P auf die Vertikale der Einstellkreuze um den Abstand A (=15cm) tiefer stellen, wobei die links der Knickpunkte P befindliche Hell-Dunkelgrenze waagrecht verlaufen muß.

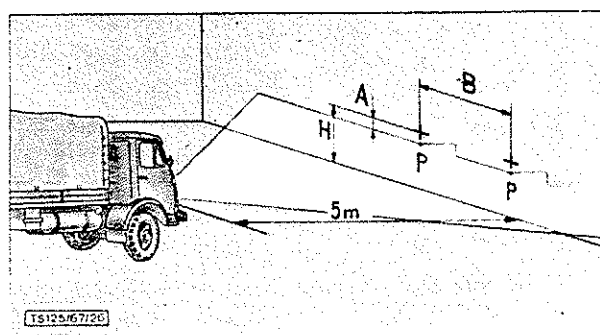


BILD 17: Einstellen des Abblendlichtes
(Asymmetrisch)

FEHLERSUCHE (BEI MOTOR WD 610.71 und WD 610.23/24)

Fast alle Fehler in der Generatoranlage sind durch das Verhalten der Generator-Kontrolllampe oder der Batterie zu deuten. Es ist deshalb wie folgt vorzugehen:

Anmerkung: GK = Generator-Kontrolllampe, PL-Prüflampe 2 W

Anzeige bei eingeschaltetenem Fahrshalter	Einkreisung	Fehler
1 Bei stehendem Motor brennt Generator-Kontrolllampe nicht	PL zwischen B+ und D+ am Generator brennt hell. PL zwischen B+ und D+ am Generator brennt nicht. PL zwischen D+ und Masse brennt hell; GK bleibt aus. PL zwischen D+ und Masse glimmt; GK glimmt: Reglerstecker abziehen, Amperemeter zwischen B+ und DF zeigt: Erregerstrom: = 0 A = 1,0 - 1,5 A	Glühlampe durchgebrannt oder Unterbrechung im Kontroll-Lampen-Stromkreis bis D+/61 der Generatoranlage Kurzschluß einer Plusdiode im Generator. Sofort Ladeleitung B+ abklemmen oder Batteriehaupschalter ausschalten, sonst Entladung im Stand. Scheifkohlen abgenützt, Oxidschicht auf Schleifringen, Unterbrechung der Läuferwicklung Unterbrechung im Regler oder in Leitungen zwischen Generator und Regler (Generator in Ordnung!)
2 Bei stehendem und laufendem Motor brennt Generator-Kontrolllampe unverändert hell.	Reglerstecker bei stehendem Motor abziehen: GK brennt weiter GK aus: Reglerstecker wieder aufstecken und Amperemeter zwischen B+ und D+ am Generator anschließen. Erregerstrom: kleiner als 1,0-1,5 A größer als 1,0-1,5 A	Masseschluß in Leitungen D+/61 der Generatoranlage Regler defekt (Unterbrechung) Schluß in Leitung DF oder Läuferwicklung
3 Bei stehendem Motor brennt GK hell, wird aber bei laufendem Motor nur dunkler oder glimmt.	PL zwischen B+ und D+ bei laufendem Motor: aus: glimmt: Bei stehendem Motor neuen Regler anschließen PL bei laufendem Motor: aus: glimmt:	Übergangswiderstände im Ladestromkreis oder Zuleitung zur Lade-Kontrolllampe Regler defekt (Batterie überladen) oder Generator defekt (Batterieladung ungenügend) Ausgebauter Regler defekt Generator defekt.

REGLERSCHALTER (MOTOR WD 609ER und 609r)

Ausführung: Einkontakt - Einfeldregler
mit Knickkennlinie

TECHNISCHE DATEN:

Ladespannung: 28 V
Maximalstrom: 19 A

Achtung!

Lichtmaschine nach Einbau polarisieren.
Leitungen an den Klemmen D+ und DF nicht verwechseln, sonst wird der Regler zerstört.

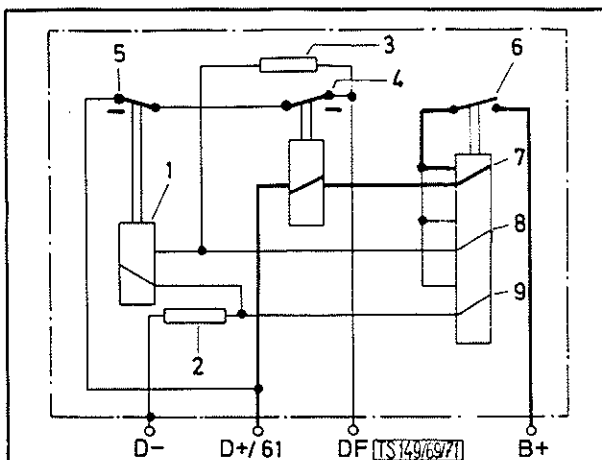


BILD 11: Reglerschalter bei Motor WD 609ER

- 1 Spannungswicklung
- 2 Abgleichswiderstand
- 3 Stromregelwiderstand
- 4 Stromregler
- 5 Spannungsregler
- 6 Schalter
- 7 Stromwicklung
- 8 Einzugswicklung
- 9 Spannungswicklung

REGLERSCHALTER (MOTOR WD 610.71 und 610.23/24)

Ausführung: Voll-Transistorregler

TECHNISCHE DATEN:

Generatorspannung: 28 V
Max. Feldstrom: 3 A

Achtung!

Für die Isolationsprüfung des Transistorreglers darf nur Gleichspannung bis zu 40 Volt verwendet werden.
Zur Überprüfung der Anlage müssen die Verbindungen zum Transistorregler und zum Generator getrennt werden.

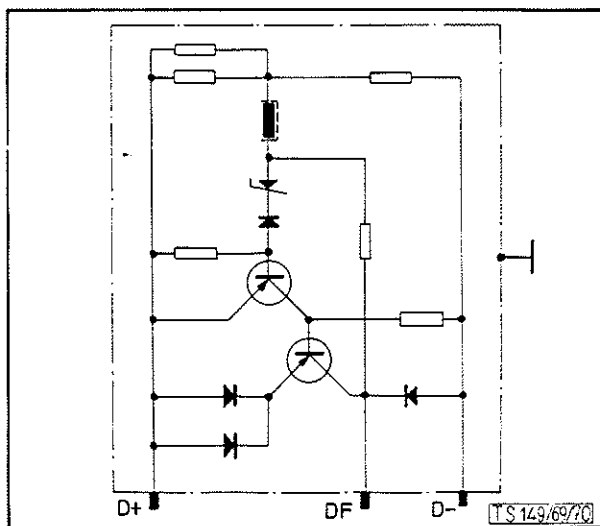


BILD 12: Reglerschalter bei Motor WD 610.71

STÖRUNGSBEHEBUNG (BEI MOTOR WD 609r und 609 ER)

STÖRUNG

BESEITIGUNG

BATTERIE WIRD NICHT GENÜGENG GELADEN

- | | |
|--|--|
| 1. Bürsten liegen nicht richtig am Kollektor an, klemmen in den Führungen, sind abgenutzt, gebrochen, verölt oder verschmutzt. | 1. Bürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln |
| 2. Kollektor verschmutzt oder verölt | 2. Kollektor reinigen |
| 3. Kollektor abgenutzt | 3. Kollektor überdrehen und aussägen lassen. |
| 4. Leitung 51/30 zwischen Batterie und Schaltkasten oder Leitung 31 zwischen Batterie und Masse gelöst oder schadhaft. | 4. Leitung ausbessern oder ersetzen, Anschlüsse festziehen |
| 5. Batterie schadhaft | 5. Batterie in Fachwerkstatt nachsehen lassen |
| 6. Unterbrechung, Masse- oder Windungsschluß in der Lichtmaschine | 6. Maschine in Fachwerkstatt instandsetzen lassen |
| 7. Reglerschalter schadhaft | 7. Reglerschalter gegen neuen austauschen |
| 8. Keilriemen zu locker | 8. Keilriemen so nachspannen, daß der sich mit Daumendruck 1, 5 bis 2 cm eindrücken läßt |

LADÉANZEIGELAMPE BRENNT NICHT BEI EINGESCHALTETER ZÜNDUNG UND STILLSTAND DES MOTORS

- | | |
|---|--|
| 1. Anzeigelampe durchgebrannt | 1. Neue Glühlampe einsetzen |
| 2. Batterie entladen | 2. Batterie an fremder Stromquelle aufladen |
| 3. Batterie schadhaft | 3. Batterie in Fachwerkstatt nachsehen lassen |
| 4. Leitung 61, 30 oder 31 gelöst oder schadhaft | 4. Leitung ausbessern oder ersetzen, Anschlüsse festziehen |
| 5. Reglerschalter schadhaft | 5. Reglerschalter gegen neuen austauschen |

LADÉANZEIGELAMPE ERLISCHT NICHT BEI HÖHERER DREHZAH

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Leitung 61 hat Masseschluß | 1. Leitung ausbessern oder ersetzen |
| 2. Reglerschalter schadhaft | 2. Reglerschalter gegen neuen austauschen |

Öl-Verbrauchsmeßfahrt

Der Ölverbrauch eines Motors kann nur durch eine Ölverbrauchsmeßfahrt genau ermittelt werden. Da diese Werte von der Fahrweise abhängen, sollen sie immer auf derselben Strecke unter gleicher Belastung und vom gleichen Fahrer durchgeführt werden. Man wähle dazu eine Rundstrecke von 100 km, wovon ca. 40 km mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 60-70 km/h gefahren werden muß. Die Maßstrecke soll in einer bestimmten Zeit zurückgelegt werden, wobei die für die einzelnen Teilstrecken einmal festgelegten Geschwindigkeiten bei den anderen Meßfahrten womöglich einzuhalten sind.

Selbstverständlich werden vor der Meßfahrt sämtliche Ölleckstellen abgedichtet.

Bei der Ölverbrauchsmessung sind folgende Vorschriften einzuhalten:

1. Ein sauberes Gefäß bereithalten.
2. Das Fahrzeug auf einen ebenen Platz stellen und die Stelle so markieren, daß das Fahrzeug nach der Meßfahrt in die gleiche Lage gestellt werden kann.
3. Motor bis zu einer Temperatur von 75-80° C warmlaufen lassen. Bei abge-

stelltem Motor Öl aus der Ölwanne 20 Minuten lang in das bereitgestellte Gefäß ablaufen lassen. (Aus dem Ölfilter kein Öl ablassen).

4. Die Verschlußschraube der Ölwanne wieder einschrauben und das Gefäß auf einer Waage mit Grammeinteilung wiegen.
 5. Die abgewogene Ölmenge in den Motor füllen ohne etwas zu verschütten. Das Gefäß darf während der anschließenden Meßfahrt weder benützt noch gereinigt werden, da sonst Gewichtsfehler entstehen.
 6. Das Fahrzeug unter den obengenannten Bedingungen ca. 100 km fahren.
 7. Das Fahrzeug wieder an den markierten Platz stellen und bei warmem Motor (75-80° C) das Öl in das Meßgerät ablassen.
 8. Nach 20 Minuten Ölwanne verschließen und Meßgefäß mit Öl wiegen.
 9. Das gewogene Öl im Motor wieder füllen
 10. Der Ölverbrauch ergibt sich aus dem Gewichtsunterschied zwischen den Messungen vor und nach der Meßfahrt.
- Der Ölverbrauch in l/1000 km wird durch folgende Formel ermittelt:

$$\frac{\text{Gewicht des verbrauchten Öles (g)}}{\text{spez. Gewicht des Öles (g/cm}^3\text{)} \times \text{Laufstrecke (km)}} = \text{l/1000 km}$$

Das spezifische Gewicht des Öles beträgt 0,88 g/cm³.

Beispiel:

Gewicht des verbrauchten Öles	260 g
Laufstrecke	101 km

Damit ergibt sich ein Ölverbrauch von:

$$\frac{260}{0,88 \times 101} = 2,92 \text{ l/1000 km}$$

Schmierleiftaden

Der Ölwechsel soll bei warmem Motor vorgenommen werden, womöglich nach einer längeren Fahrt. Dazu ist die Ablassschraube an der Ölwanne und Ölfilter abzuschrauben und das Öl abzufangen. Bei der Erneuerung des Filtereinsatzes ist das Ölfiltergehäuse zu reinigen. Beim Ölwechsel gießt man langsam 2 Liter Öl durch die Überdruckventil-Öffnung in das Filtergehäuse. Zu diesem Zweck ist die Verschlußschraube (63/19) des Überdruckventiles zu entfernen und die Ventilfeeder samt dem Ventil herauszunehmen, damit das Öl in das Filter gelangen kann. Anschließend wird solange mit dem Anlasser gestartet, bis der Ölmanometer Druck anzeigt. Durch die Verwendung von HD-Ölen erübrigt sich

normalerweise die Spülung des Motors. Diese Öle haben Zusätze (Additives), welche die Verbrennungs- und Älterungsprodukte im Öl schwebend halten und einer Zusammenballung sowie Korrosion entgegenwirken. Dadurch werden Schlamm- und Ablagerungen verhindert, was sich besonders bei Kolbenringen günstig auswirkt und ein Festsitzen der Ringe entgegenwirkt.

Durch diese Zusätze vertragen die so hergestellten Schmiermittel zum Teil keine Mischung untereinander, weil sich die Zusatzstoffe gegenseitig beeinflussen, was in extremen Fällen zur Klumpenbildung führen kann.

Kraftstoff

Als Dieselmotorkraftstoffe sollen nur Produkte, die den Mindestanforderungen nach CNORM C 1104 entsprechen, verwendet werden.

Diese Dieselmotorkraftstoffe dürfen nachstehende Grenzwerte nicht überschreiten.

Dichte bei 15° C	0,820 - 0,860 g/ml
Cetanzahl	mindestens 42
Flammpunkt nach Pensky-Martens	über 55°
Verkokungsrückstand nach Conradson ^{x)}	unter 0,3 Gewicht %
Gesamtschwefel	unter 1,0 Gewicht %
Wasser	unter 0,1 Gewicht %
Aschgehalt	unter 0,01 Gewicht %
Siedeverlauf: Mindestdestillatmenge bis 350° C	85 Volumen %
Viskosität bei 20° C	3 bis 12 cSt
Steckpunkt: Sommerkraftstoff	unter 0° C
Winterkraftstoff	unter -20° C
Trübungspunkt (nur Winterkraftstoff) ^{xx)}	unter -10° C
Kupferstreifenprobe	negativ
Feste Fremdstoffe	keine

x) Vom 10 Volumen % - Destillationsrückstand

xx) Bei Auslieferung von Winterkraftstoffen kann in Zweifelsfällen die normgerechte Filtrierbarkeit nach Hegemann-Hammerrich bei -10° C als Kriterium herangezogen werden.

Beim Tanken des Kraftstoffes empfehlen wir folgende Maßnahmen:

Den Kraftstoff möglichst in größeren, staubdicht verschlossenen Vorratsbehältern mindestens ein bis zwei Tage ruhig lagern, damit sich die schwebenden Verunreinigungen absetzen können. Den Kraftstoff aus den Vorratsbehältern immer nur dicht unter dem Flüssigkeitsspiegel absaugen. Darauf achten, daß der Bodenschlamm nicht aufgewühlt wird und mit Sicherheit im Behälter zurückbleibt. Dieser verunreinigte Kraftstoff darf nicht im Motor verwendet werden.

Alle zum Tanken verwendeten Gefäße müssen vollkommen rein und staubfrei sein. Am besten eignen sich Kanister, die nach jedem Füllen und Leeren staubdicht verschlossen werden. Der Einfülltrichter muß mit einer Filtereinlage versehen sein und der Trichter an einem staubfreien Ort (unter Verschuß) aufbewahrt werden. Man achte auch, daß der Dichtring des Verschußdeckels nicht beschädigt wird und dicht schließt. Auch das Luftloch im Deckel muß offen sein, um zu verhindern, daß beim sinkenden Kraftstoffspiegel ein Unterdruck entsteht, der den Behälter deformieren könnte.

Weiter soll man die Kondensatbildung im Kraftstoffbehälter soweit wie möglich verhindern. Zu diesem Zweck trachtet man, daß der Kraftstoffbehälter gefüllt ist, wenn man von einem warmen in einen kalten Raum wechselt. Es kann sich dann die Luftfeuchtigkeit im Behälter nicht an die inneren Wände niederschlagen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß das Wasserlösungsvermögen des Kraftstoffes von der Temperatur abhängig ist und ein Teil des gelösten Wassers ausfällt, sobald der Kraftstoff abkühlt.

Wichtig ist auch die richtige Verwendung des Winterkraftstoffes.

Ein handelsüblicher Sommerkraftstoff wird ab ca. -10° C **trüb** und **wolkig**, die wachsartigen Paraffin- und andere Stoffe scheiden aus, verstopfen das Filter und verkleben die Düsenadel. Ein Starten des Motors wird unmöglich. Aus diesem Grund werden bei Einbruch der Kälte von den Raffinerien Zusatzstoffe dem Kraftstoff beigemengt, welche dem Ausfallen von Paraffin entgegenwirken und ein Zusammenballen von Teilchen verhindern, so daß sie noch durch das Filter durchgehen. Bei der Vorratshaltung von Kraftstoff ist dies zu berücksichtigen.

Kühlmittel

Als Kühlmittel wird eine Mischung verwendet, die sich aus 50 % kalkarmen Wasser (Magnesiumhaltiges Wasser ist zu vermeiden) und 50 % spezialem Frostschutzmittel zusammensetzt. Diese Mischung hat einen Gefrierpunkt von unter -35° und beinhaltet Zusätze, die gegen Rost, Korrosion sowie gegen Ab-

gerungen wirken und diese Eigenschaften lange Zeit beibehalten. Diese Mischung kann 2 Jahre verwendet werden und ist dann zu erneuern.

Das verwendete Frostschutzmittel weist folgende Zusammensetzung auf:

Spez. Gewicht:

Reaktion:

Siedebereich:

Destillationsrückstand:

Reaktion auf höhere Alkohole:

Oxidaschegehalt:

Stockpunkt:

Korrosionstest:

Sonstige Zusätze:

1,076/15 $^{\circ}$

schwach alkalisch -pH = 7,7

Siedebeginn = 100 $^{\circ}$ C, 50 % = 148 $^{\circ}$ C

braun verkrackt, alkalische Reaktion bei der Fraktion über 50 % sehr stark positiv

0,54 % (Natriumkarbonat, -phosphat, -nitrit nachweisbar)

unter -30 $^{\circ}$ C

mit unverdünnter Probe an Spänen aus Grauguß 26 nach 24 Stunden keinerlei Rostbildung

Spuren von Korrosionsinhibitoren auf Phosphat und Nitribasis

VORRICHTUNGEN UND WERKZEUGE

I - STUFE 2	
RK 580	Vorrichtung zum Einhängen des Motors
RK 582	Ventilsitz- und Freistellungsfräser für Zylinderkopf
RK 565	Abziehvorrichtung für Nockenwellenrad
SK 16360/1	Dorn zum Einpressen der Einlaß-Ventilführung
SK 16360/2	Dorn zum Einpressen der Auslaß-Ventilführung
RK 569	Aushebevorrichtung für Getriebe
RK 567	Kupplungszentrierdorn
KUKKO 40/3	Radnabeabziehvorrichtung
RK 575	Schlüssel zur Vorder- und Hinterradnutmutter
RK 304A	Schlüssel zur Nutmutter des Hinterachstriebblings
I - STUFE 3	
RK 564	Ausziehvorrichtung für Zylinderbüchsen
RK 572	Nutmutterschlüssel für Getriebe Vorgelege- und Kupplungswelle
RK 573	Abziehvorrichtung für Kugellager an der Getriebe- Hauptwelle
RK 578	Vorrichtung zur Kontrolle der Lagervorspannung des Vorderachs-Tellerrades
KUKKO 32/2	Lenkradabziehvorrichtung
KUKKO 204/2	Lenkstockhebel und Kugelzapfenabziehvorrichtung
RK 566	Dorn für Kurbelwellen-Nadellager
RK 583	Einstellscheibe zum Einstellen der Kupplung
RK 584	Setzer für Nadellager in der Getriebe-Vorgelegewelle

Technische Daten

FAHRGESTELL

Kupplung	Fichtel & Sachs G 310K. Einscheiben-Trockenkupplung mit Torsionsdämpfer, hydr. Betätigung
Wechselgetriebe	Steyr-Allklauen-5-Gang-Getriebe, 5 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang
Übersetzungen	1. Gang 9,00 2. Gang 4,74 3. Gang 2,73 4. Gang 1,58 5. Gang 1,00 R-Gang 8,29
Verteilergetriebe	zweistufig, schaltbar zu jedem Wechselgetriebeingang
Übersetzungen	Straßengang 1,00 Geländegang 1,43
Antriebsachsen	eine starre Vorder- und zwei bzw. eine starre Hinterachse. Kegelradausgleich in allen Achsen
Übersetzung	6,5 bei allen Achsen
Ausgleichsperren	an beiden Hinterachsen, durch Druckluft betätigt, Kontrollleuchte auf der Instrumententafel
Lenkung	ZF-Spindel-Hydrolenkung, Typ 7419, Übersetzung $i = 20 : 1,5$ Lenkradumdrehungen
Stellung der Vorderräder	Sturz: $1^{\circ} 30'$ Vorspur: 0 bis 4 mm Spreizung: $6^{\circ} 30'$ Nachlauf: 2°
Federung	Vorne: 2 längsliegende Halbelliptikfedern mit zusätzlicher Gummihohlfeder 680M3: Hinten: 2 längsliegende Halbelliptikfedern umgekehrt eingebaut, die am Rahmen drehbar in Lagerböcken gelagert sind. Die Enden der Federn bewegen sich in den Führungsklammern der Hinterachsen. 680M : Hinten: 2 längsliegende Halbelliptikfedern
Stoßdämpfer	an der Vorderachse 2 doppelt-wirkende Teleskop-Stoßdämpfer
Bereifung	9,00-20:12 ply, Semperit "Cyklop"
Reifendruck	vorne: 5,5 atü hinten: 680 M : 6 atü 680 M3: 3 atü

BREMSANLAGE

Betriebsbremse (Fußbremse)	Hydraulische-Zweikreis-Bremse mit Druckluftunterstützung auf alle 6 Räder
Feststellbremse (Handbremse)	Seilzug-Innenbackenbremse auf die Hinterräder und über den Hydraulikteil der Betriebsbremse auf alle 4 (6)Räder
Anhängerbremse	Einleitungs-Bremsanlage, über Anhängerbremsventil mit automatischen Kupplungskopf
Motorbremse	Motorstaubremse
Luftpresser	Einbauluftpresser
Druckregler mit Reifenfüllflasche	Fabrikat Hardy oder Westinghouse
Arbeitsdruck	
- Zugfahrzeug	7,3 atü
- Anhänger	5,3 atü



FÜLLMENGEN, SCHMIER- UND BETRIEBSMITTEL

Kraftstoffbehälter	180	Liter Dieselkraftstoff
Motor: Ölwechsel	17	Liter MÖ - E - 10/30
Erstfüllung	18	Liter MÖ - E - 10/30
Ölbad-Luftfilter	2,5	Liter MÖ - E - 10/30
Wechselgetriebe	5,3	Liter GÖ - Pz - 90
Verteilergetriebe	2,5	Liter GÖ - Pz - 90
Vorderachse	2,5	Liter GÖ - Pz - 90
Hinterachsen	je 8,5	Liter GÖ - Pz - 90
Lenkung	2,5	Liter Hyd Ö - Pz - OM 13
Hydr. Bremsanlage	0,75	Liter Br - Fl
Hydr. Kupplungsbetätigung	0,25	Liter Br - Fl
Kühlsystem	28,5	Liter Kühlflüssigkeit
Seilwinde	2,5	Liter GÖ - Pz - 90
Einspritzpumpe	0,5	Liter MÖ - E - 10/30
(Friedmann & Maier)		

ANZUGSMOMENTE

MOTOR		VORDERACHSE	
Zylinderkopfmutter	20 mkp	Radmuttern	38 mkp
Hauptlagerschraube	20 mkp	Kronenmutter für Antriebsflansch	20 mkp
Pleuelschraube	13,5 mkp	Dehnschraube für Achsgabel	7,5 mkp
Schwungradschraube	19,5 mkp	Schraube zum Tellerrad	15,0 mkp
Dehnschraube für Zwischenrad der Steuerung	9 mkp	Mutter zum Ausgleichsgehäuse	14,0 mkp ^{x)}
Dehnschraube für Zwischenrad der Ölpumpe	5 mkp	Mutter zum Mitnehmerflansch	14,0 mkp
Imbusschrauben z. Düsenhalter-Druckbügel	2 mkp	HINTERACHSE	
		Radmuttern	38 mkp
		Schrauben zur Ritzelwelle	7,5-8 mkp
		Schrauben zum Stirnrad	13-13,5 mkp
GETRIEBE		^{x)} wenn galvanisiert: 11,5 mkp	
Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche	15 mkp		
VERTEILERGETRIEBE			
Kronenmutter der An- und Abtriebsflansche	15 mkp		

ROLLWIDERSTAND DER KEGELROLLENLAGER

RADNABE		HINTERACHSE	
Vorderradnabe	spielfrei	Triebblingslagerung	0,1-0,2 mkp
Hinterradnabe	spielfrei	Ritzelwellenlagerung	0,1-0,2 mkp
		Ausgleichgetriebe Lagerung	0,3-0,5 mkp
VERTEILERGETRIEBE			
Abtriebswelle		VORDERACHSE	
	0,1-0,3 mkp	Triebblingslagerung	0,10-0,20 mkp
		Ausgleichgetriebe Lagerung	0,3 -0,5 mkp

ELEKTRISCHE ANLAGE

Spannung	24 V Gleichstrom
Lichtmaschine (WD 609ER und 609r)	Bosch 28V 19A 530 Watt
Lichtmaschine (WD 610.71 und 610.23/24)	Bosch 28V 27A 756 Watt (Drehstrom)
Regler (WD 609ER und 609r)	Bosch: UE 28 V 19 A
Regler (WD 610.71 und 610.23/24)	Bosch: ED 28 V3
Anlasser	24 V, 4 PS Bosch BN G4/24 CR 307 Br. wafffähig
Batterien	2 Stück 12 Volt, a 110 Ah

GLÜHLAMPENTABELLE (Spannung 24 V)

	Watt
Scheinwerfer (Zweifadenlampe)	45/40
Stadt- bzw. Begrenzungsleuchten	5
Tarnscheinwerfer	20
Blinkleuchten vorne und hinten	20
Bremsleuchten	20
Schlußleuchten	5
Leselampe	4
Fahrerhausleuchte	5
Nachtmarschgerät (Tarnschluß- und Tarnbremse) Sofitte	5
<u>Kontrollleuchten:</u>	
Blinker Zugfahrzeug (rot)	2
Blinker Anhänger (rot)	2
Ausgleichsperren für Hinterachsen (gelbrot)	2
Laden (rot)	2
Öldruck (rot)	2
Fernlicht (blau)	2
Vorderachs Antrieb (grün)	2
Seilwinde bzw. Kipper (gelb)	2
Heizungsschalter (rot)	3
Tankwagen / Armaturenraum (rot)	3
<u>Instrumentenbeleuchtung:</u>	
Luftmanometer	3
Ölmanometer	3
Fernthermometer	3
Tachometer	3
Kraftstoffanzeige	3

SEILWINDE

Fabrikat	Martin
Zugkraft	4.500 kp
Antrieb	vom Verteilergetriebe
Nutzbare Seillänge:	nach vorne 87 m nach hinten 90 m
Überlastsicherung:	Sternratsche, eingestellt auf 26 mkp (dynamisch)
Weitere Angaben:	aus beigeschlossener Firmenbeschreibung