

[Index](#)

Vorwort

Im hohen Norden Finnlands, unter der sengenden Sonne Afrikas, also unter den gegensätzlichsten Betriebsbedingungen rollen die MZ-Motorräder zur Zufriedenheit ihrer Besitzer!

Damit die Fahrzeuge auch nach längerem Betrieb - und der damit verbundenen Abnutzung - einsatzbereit und zuverlässig bleiben, geben wir mit dieser Reparaturanleitung die erforderlichen Hinweise für unsere MZ-Werkstätten im In- und Ausland.

Eine Instandsetzung ist Vertrauenssache in mehrfacher Hinsicht:

Von der zuverlässigen Arbeit des Monteurs hängt die Sicherheit des Fahrers ab.

Das Erkennen des tatsächlichen Fehlers verhindert unnötigen Materialeinsatz und verringert den Arbeitsaufwand.

Daraus resultieren 3 Vorteile: keine Nacharbeit, kurze Ausfallzeit und niedrige Reparaturkosten!

Voraussetzung für eine fachgerechte Reparatur ist, immer mit den von MZ empfohlenen Sonderwerkzeugen und Hilfsmitteln zu arbeiten. Besonders die Benutzer von Selbstbedienungswerkstätten und die Bastler möchten wir nachdrücklich auf diese Empfehlung hinweisen, damit erheblicher Mehraufwand an Arbeitszeit und von Material vermieden werden.

Unsere MZ-Vertragswerkstätten können die Sonderwerkzeuge vom MZ-Ersatzteilvertrieb beziehen - für die Bastler besteht jedoch nur die Möglichkeit des Selbstbauens mit Hilfe der im Anhang gebrachten Skizzen.

Wir hoffen, den Mitarbeitern unserer Vertragswerkstätten im In- und Ausland sowie den MZ-Freunden in der ganzen Welt mit diesem Nachschlagewerk die erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln und wünschen viel Erfolg.

VEB MOTORRADWERK ZSCHOPAU
Abt. Kundendienst

Inhaltsverzeichnis

1.	Technische Daten
1.1.	Motor
1.2.	Vergaser
1.3.	Elektrische Anlage
1.4.	Getriebe
1.5.	Kraftübertragung
1.6.	Fahrgestell
1.7.	Maße und Massen
1.8.	Füllmengen

- [1.9.](#) Meßwerte und Diagramme
- [2.](#) **Betriebsmittel**
- [2.1.](#) Kraftstoff
- [2.2.](#) Motorenöl
- [2.3.](#) Getriebeöl
- [2.4.](#) Schmiermittel für das Fahrgestell
- [2.5.](#) Stoßdämpferöl
- [2.6.](#) Schmiermittel für Unterbrecher
- [3.](#) **Demontage des Motors**
- [3.1.](#) Ausbau und Einbau des Motors
- [3.1.1.](#) Vorbereitungsarbeiten
- [3.1.2.](#) Motorrad rechts
- [3.1.3.](#) Motorrad links
- [3.1.3.1.](#) Vergaserabbau
- [3.1.3.2.](#) Kupplungsseilzug aushängen
- [3.1.3.3.](#) Motor herausnehmen
- [3.2.](#) Motor zerlegen
- [3.2.1.](#) Vorbereitung
- [3.2.2.](#) Motor rechts
- [3.2.3.](#) Demontage des Primärtriebes
- [3.2.3.1.](#) Zerlegen der Kupplung
- [3.2.3.2.](#) Ausbau von Kickstarterwelle und Kupplungsbetätigung
- [3.2.4.](#) Abbau der Zylindergruppe
- [3.2.5.](#) Rechte Gehäusehälfte abziehen
- [3.2.6.](#) Ausbau des Getriebes
- [3.2.7.](#) Herausdrücken der Kurbelwelle
- [3.2.8.](#) Lagerausbau
- [3.2.9.](#) Reinigung aller Teile
- [3.3.](#) Verschleißuntersuchungen
- [3.3.1.](#) Getriebeteile
- [3.3.1.1.](#) Kupplung
- [3.3.1.2.](#) Zahnräder, Wellen, Schaltmechanismus
- [3.3.2.](#) Kurbeltrieb
- [3.3.2.1.](#) Zylinder, Kolben
- [3.3.2.2.](#) Kurbelwelle
- [3.3.3.](#) Gehäuse, Dichtungen
- [3.3.4.](#) Lager
- [4.](#) **Zusammenbau des Motors**
- [4.1.](#) Vorbereitungsarbeiten
- [4.1.1.](#) Auswahl von Kolben und Zylinder
- [4.1.2.](#) Auswahl des Nadellagers für Kolbenbolzen
- [4.1.3.](#) Lager, Dichtringe
- [4.1.4.](#) Getriebeteile
- [4.1.5.](#) Montagevorbereitung
- [4.2.](#) Montage der linken Gehäusehälfte
- [4.2.1.](#) Einbau der Getriebe- und Kurbelwellenlager
- [4.2.2.](#) Einsetzen der Kurbelwelle
- [4.2.3.](#) Getriebeeinbau

- [4.2.3.1.](#) Einsetzen der Getrieberäder und Wellen
- [4.2.3.2.](#) Kontrolle der Schalteinstellung
- [4.2.4.](#) Abschlußarbeiten
- [4.3.](#) Aufsetzen der rechten Gehäusehälfte
 - [4.3.1.](#) Aufsetzen und verschrauben
 - [4.3.2.](#) Montage der Dichtkappen
 - [4.3.3.](#) Kontrolle der Leichtgängigkeit von Schaltung und Kurbelwelle
- [4.4.](#) Montage von Kolben, Zylinder und Zylinderdeckel
 - [4.4.1.](#) Kolben und Zylinder
 - [4.4.2.](#) Steuerzeiten überprüfen
 - [4.4.3.](#) Zylinderdeckel und Verdichtungsverhältnis
- [4.5.](#) Montage des Primärtriebes
 - [4.5.1.](#) Antriebsrad zum Getriebe
 - [4.5.2.](#) Kupplung
 - [4.5.3.](#) Kupplungsdeckel
 - [4.5.3.1.](#) Kickstarter
 - [4.5.3.2.](#) Kupplungsbetätigung
 - [4.5.3.3.](#) Kupplungsdeckel montieren
- [4.6.](#) Einbau des Motors
- [4.7.](#) Montagefehler
- 5. Fahrgestell**
 - [5.1.](#) Schwingenlagerung
 - [5.2.](#) Hintere Motoraufhängung
 - [5.3.](#) Vordere (obere) Motoraufhängung
 - [5.4.](#) Lenkungslagerung
 - [5.5.](#) Teleskopgabel
 - [5.6.](#) Kraftstoffbehälter
 - [5.7.](#) Hinterradantrieb und Hinterradnabe
 - [5.8.](#) Bremsen
 - [5.9.](#) Sekundärkette
 - [5.10.](#) Auspuffanlage
 - [5.11.](#) Hinterrad spuren. Vorderrad auswuchten
 - [5.12.](#) Seilzüge
- 6. Elektrische Anlage**
 - [6.1.](#) Lichtmaschine
 - [6.1.1.](#) Anker auf Masseschluß überprüfen
 - [6.1.2.](#) Anker auf Windungsschluß überprüfen
 - [6.1.3.](#) Feldwicklung auf Masseschluß überprüfen
 - [6.1.4.](#) Feldwicklung auf Windungsschluß überprüfen
 - [6.1.5.](#) Wartung der Bürsten (Schleifkohlen)
 - [6.1.6.](#) Wartung des Kollektors
 - [6.1.7.](#) Störungsanzeige durch die Ladekontrolleuchte
 - [6.1.8.](#) Regelwiderstand
 - [6.1.9.](#) Umpolen der Lichtmaschine
 - [6.2.](#) Reglerschalter
 - [6.2.1.](#) Einstellung
 - [6.2.2.](#) Einbau
 - [6.2.3.](#) Wartung

- [6.2.4.](#) Schäden und ihre Ursachen
 - [6.3.](#) Batterie
 - [6.3.1.](#) Inbetriebsetzen einer neuen Batterie
 - [6.3.2.](#) Wartung der Batterie
 - [6.4.](#) Zündung
 - [6.4.1.](#) Zündspule
 - [6.4.2.](#) Unterbrecher
 - [6.4.3.](#) Zündeinrichtung
 - [6.4.4.](#) Zündkerze
 - [6.4.5.](#) Zündleistungsstecker (Kerzenstecker)
 - [6.4.6.](#) Störungen
 - [6.5.](#) Licht- und Signalanlage
 - [6.5.1.](#) Scheinwerfer
 - [6.5.2.](#) Zündlichtschalter
 - [6.5.3.](#) Brems-Schluß-Kennzeichen-Leuchte und Bremslichtschalter
 - [6.5.4.](#) Blinkanlage
 - [6.5.5.](#) Elektrisches Horn
 - [6.5.6.](#) Tachometer
 - [6.5.7.](#) Leitungsverbinder
 - [7.](#) **Ansaugsystem**
 - [7.1.](#) Beschreibung und Funktion der Anlage
 - [7.1.1.](#) Luftfilter
 - [7.1.2.](#) Ansauggeräuschkämpfer
 - [7.1.3.](#) Anschlußstück zum Vergaser
 - [7.1.4.](#) Vergaser
 - [7.1.4.1.](#) Aufbau und Funktion
 - [7.1.4.2.](#) Einstellung
 - [7.1.5.](#) Ansaugstutzen
 - [7.2.](#) Fehlersuche
 - [7.2.1.](#) Abmagerung
 - [7.2.2.](#) Überfettung
 - [8.](#) **Verzeichnis der Sonderwerkzeuge**
 - [8.1.](#) Motor
 - [8.2.](#) Fahrgestell
 - [8.3.](#) Elektrik
 - [9.](#) **Zeichnungen der Sonderwerkzeuge**
 - [10.](#) **Umrechnungstabelle**
-



Bild 1a. TS250 de luxe

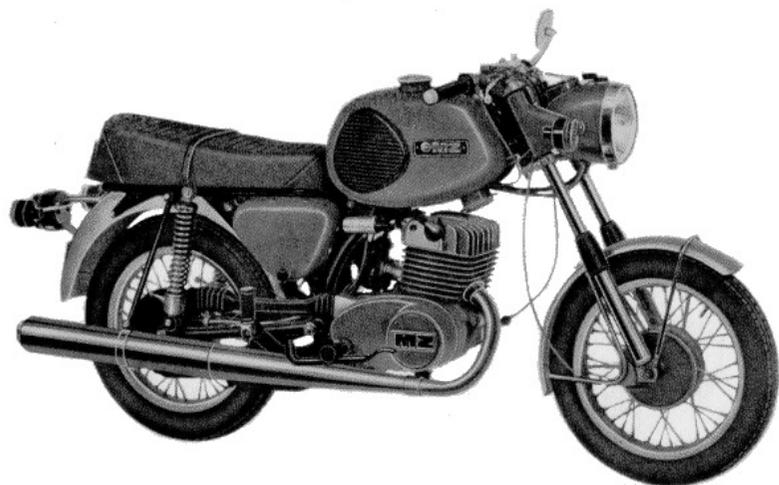


Bild 1b. TS250 Standard

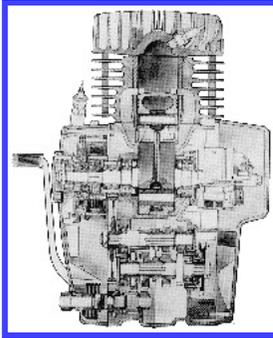


Bild 2. Motor im Querschnitt

1. Technische Daten

1.1. Motor

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Motortyp	MM 250/3
Arbeitsweise	Zweitakt-Umkehrspülung
Kühlungsart	Luft (Fahrtwind)
Zylinderanzahl	1
Hub/Bohrung	65 mm / 69 mm
Hubraum	243 cm ³
Verdichtungsverhältnis	9,5 ... 10 : 1
Verdichtungsraum des Zylinderdeckels (im montierten Zustand)	etwa 27 cm ³
Max. Leistung (bei 5100 ... 5600 U/min)	14,0 kW = 19,0 DIN-PS = 21 SAE-PS
Max. Drehmoment (bei 4600 ... 5200 U/min)	2,6 kpm
Schmierung	Mischungsschmierung
Pleuellager	Käfiggeführtes Nadellager für Hubzapfen (K 28 x 35 x 20) und Kolbenbolzen (KK 18 x 22 x 24 F)
Kurbelwellenhauptlager	2 Lager 6305 c 3 f (geräuscharm)

	1 Lager 6302	
Schmierung der Hauptlager	durch Getriebeschmiermittel	
Kolben	mit drei Kolbenringen, Flankensicherung (Z-Ringe)	
Kolbenmasse mit Ringen, Bolzen und Sicherungen	360 ⁺⁵ g	
Breitrippenzylinder	mit umgegossener Laufbuchse aus Sondergrauß	
Steuerzeiten in Grad Kurbelwinkel	Einlaß	155
	Überströmen	118
	Auslaß	170

1.2. Vergaser

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Vergaser	BVF 30 N 2-3 (Startvergaser)
Durchlaß in mm	30
Hauptdüse	140
Nadeldüse	70
Teillastnadel Nr.	C 6 mit 5 Kerben
Nadelstellung von oben	4 ... 5 ¹⁾ (5 für die Einfahrzeit)
Startdüse	110
Leerlaufdüse	35
Schwimmerventil	20
Leerlaufluftschraube	1,5 Umdrehungen offen
¹⁾ Für die Einstellung ist neben dem Fahrverhalten das Kerzengesicht maßgebend!	

1.3. Elektrische Anlage

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zündung	Batteriezündung
Zündzeitpunkt	3,0 -0,5 mm vor OT = 20°... 22° Kurbelwinkel
Unterbrecherkontaktabstand	0,3 ^{+0,1} mm
Zündkerze	M 14/260
Elektrodenabstand	0,6 mm

Lichtmaschine	Gleichstrom, 6 V, 60 W, kurzzeitig 90 W
Ladekontrollleuchte (rot)	im Tachometer
Regler	RSC 60/6, unter der Sitzbank
Batterie	6 V, 12 Ah (Bleisammler-Flachbatterie)
Zündspule	6 V, rechts hinter dem Zylinderkopf
Scheinwerfer	Lichtaustritt 170 mm
Abblendschalter	am Lenker links
Kombinierte Brems-Schluß- Kennzeichen-Leuchte	Lichtaustritt 100 mm
Bremslicht	Kontakt am hinteren Bremsschlüssel
Elektrisches Horn	unter dem Kraftstoffbehälter
Lichthupe	wird durch den Druckknopf unter dem Abblendschalter betätigt
Glühlampen	
Bilux	6 V, 45/40 W asymmetrisches Abblendlicht
Standlicht	6 V, 4 W, Sockel BA 9 s
Bremslicht/Blinklicht	6 V, 21 W, Sockel BA 15 S
Schlußleuchte	6 V, 5 W, Sockel BA 15 S
Ladekontrolle	6 V, 1,2 W
Leerlaufanzeige	6 V, 1,2 W
Tachobeleuchtung	6 V, 1,2 W

1.4. Getriebe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Kupplung	auf dem linken Kurbelwellenstumpf - im Ölbad (5 Reibscheiben mit Korkanteilen)
Schaltung	Fußschaltung (über Ratsche, Segment und Kurvenwalze)
Anzahl der Gänge	4
Getriebeabstufung	
1. Gang	2,77 : 1 = 13 : 36 Zähne
2. Gang	1,8 : 1 = 15 : 27 Zähne
3. Gang	1,23 : 1 = 22 : 27 Zähne
4. Gang	0,92 : 1 = 25 : 23 Zähne
Lager auf Antriebswelle	6204 (20 x 47 x 14 mm) und 6203 (17 x 40 x 12 mm)

Lager auf Abtriebswelle	6203 (17 x 40 x 12 mm) und 6204 (20 x 47 x 14 mm)
Leerlaufanzeige	elektrische Kontrolleuchte (grün) im Tacho

1.5. Kraftübertragung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Übersetzung	
Motor-Getriebe	2,43 : 1
durch schrägverzahnte Stirnräder	28 : 68 Zähne
Übersetzung	
Getriebe-Hinterrad	21 : 47 Zähne = 2,24 : 1 (Seitenwagenbetrieb 17 : 47)
durch Rollenkette	12,7 x 7,75 x 8,51 mm (1/2 x 5/16 Zoll) 126 Rollen (Seitenwagenbetrieb 124 Rollen)
Gesamtübersetzung (solo)	
1. Gang	15,0 : 1
2. Gang	9,8 : 1
3. Gang	6,7 : 1
4. Gang	5,0 : 1

1.6. Fahrgestell

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Rahmen	Zentralrohrrahmen
Motoraufhängung (elastisch)	oben am Zylinderkopf, hinten am Gehäuse
Lenkungswinkel	63°
Nachlauf	66 mm
Art der Federung	
vorn	Teleskopgabel mit ölhydraulischer Dämpfung Federweg 185 mm
hinten	Federbeine mit ölhydraulischer Dämpfung Federhärte verstellbar, Federweg 105 mm
Räder	Drahtspeichenräder mit ungekröpften Speichen
Felgenreöße	

vorn	1,85 B x 16
hinten	2,15 B x 16
Bereifung	
vorn	3,00-16
hinten	3,50-16
Reifenluftdruck (in at Überdruck)	
vorn	1,5 at
hinten	1,9 at für Solofahrt
hinten	2,1 at für Soziusfahrt
Bremsen	Vollnabenbremsen, Durchmesser 160 mm Backenbreite 30 mm

1.7. Maße und Massen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Radstand	1330 ... 1355 mm	
Länge	2050 mm	
Breite mit/ohne Spiegel	730 mm / 620 mm (1) 865 mm / 735 mm (2)	
Höhe mit/ohne Spiegel	1120 mm / 1040 mm (1) 1180 mm / 1110 mm (2)	
(1) mit flachem Lenker (2) mit hochgezogenem Lenker		
Bodenfreiheit, belastet, am Kippständer	135 mm	
	<u>12,5-l-Tank</u>	<u>17,5-l-Tank</u>
Leermasse, "trocken"	130 kg	131 kg
Leermasse, fahrfertig (mit Werkzeug und Kraftstoff)	140,5 kg	144 kg
Zulässige Gesamtmasse	320 kg	320 kg
Zulässige Achslasten vorn/hinten	100 kp / 220 kp	100 kp / 220 kp

1.8. Füllmengen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Getriebe	750 cm ³ Getriebeöl GL 60 für Sommer und Winter
----------	--

Kraftstoffbehälter	etwa 12,5 Liter oder 17,5 Liter Kraftstoffmischung
davon Reserve	etwa 1,5 Liter
Teleskopgabel	220 cm ³ Stoßdämpferöl je Holm
Federbeine	je 70 cm ³ Stoßdämpferöl

1.9. Meßwerte und Diagramme

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Höchstgeschwindigkeit beträgt je nach Sitzposition etwa

120 ... 130 km/h

bei sportlicher Haltung (leicht geduckt) und anliegender Bekleidung. Das Fahrzeug muß eingefahren und die Meßstrecke eine gerade Beton- oder Rauhasphaltstraße mit max. 0,3 % Steigung oder Gefälle sein. Zulässige Windgeschwindigkeit 3 m/s. Die Motor-Kennlinien, der Kraftstoff-Straßenverbrauch und die Beschleunigung sind in die nachstehenden Diagramme (Bilder [3](#) ... [5](#)) eingetragen.

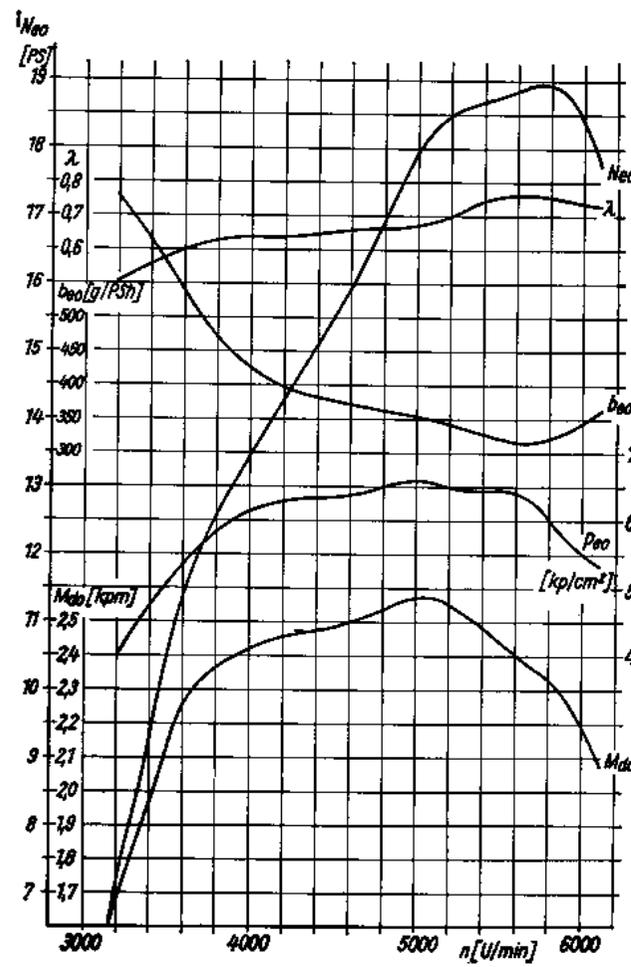


Bild 3. Vollast-Kennlinien des Motors

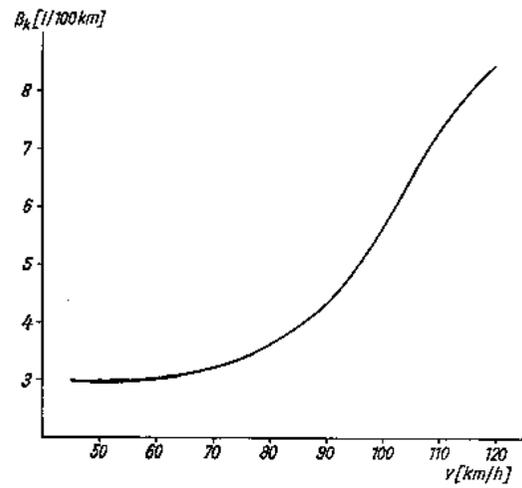


Bild 4. Kraftstoff-Grundverbrauch im 4. Gang

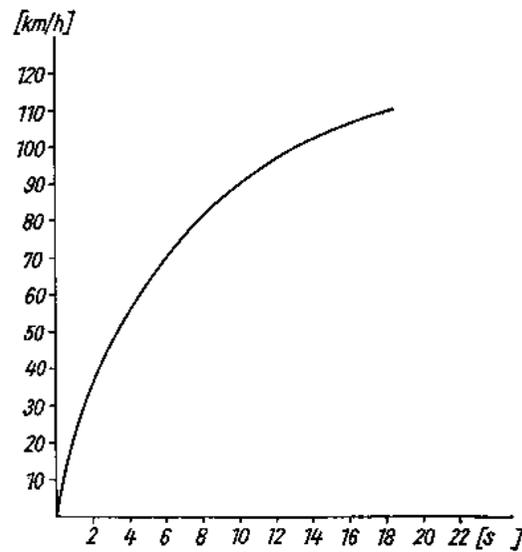


Bild 5. Max. Beschleunigung beim Anfahren aus dem Stand

2. Betriebsmittel

2.1. Kraftstoff

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Entsprechend der konstruktiven Auslegung des Motors ist ein Vergaserkraftstoff mit einer Oktanzahl ROZ von mindestens 88 zu verwenden (Kurzbezeichnung "VK 88").

Außerhalb der DDR wird Kraftstoff mit ähnlicher Oktanzahl empfohlen.

Wird Kraftstoff mit einer höheren Oktanzahl gefahren, kann es sich erforderlich machen, die Teillastnadelstellung am Vergaser zu verändern.

2.2. Motorenöl

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Motorenöl wird mit einem

Mischungsverhältnis von 1 : 50

dem Kraftstoff beigemischt (z. B. 0,2 Liter Motorenöl auf 10 Liter Kraftstoff).

Für andere Maßeinheiten verweisen wir auf unsere Umrechnungstabelle (Abschnitt [10](#)). Das Mischungsverhältnis gilt auch während der Einfahrzeit.

Beide Pleuellager, die Zylinderlaufbahn und der Kolben werden durch diese einfache und betriebssichere Mischungsschmierung mit Öl versorgt. Unsere jahrelangen Erprobungen veranlassen uns, die Verwendung von

Zweitaktmotorenöl MZ 22

vorzuschreiben.

Dieses legierte Öl erfüllt folgende technische Forderungen :

Viskosität bei 50 °C

20 ... 25 cSt

Stockpunkt höchstens

- 30 °C

Enthält Zusätze (Additives), die hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit bewirken. Geringe Neigung zur Ölkohlebildung; verhindert bzw. löst den Ölkohleansatz. Verschleißmindernde und korrosionsschützende Eigenschaften.

Enthält Bleiausträger, welche die Brückenbildung an Zündkerzen verhindern.

Für die außerhalb der DDR laufenden MZ-Motorräder empfehlen wir, ebenfalls nur Zweitakt-Motorenöle zu verwenden, die diese Eigenschaften haben (z.B. Shell 2T, Castrol 2 T, Arol 2 T, Mixol "S", LT - 2 T).

2.3. Getriebeöl

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Für das Getriebe und den Primärtrieb sind 750 cm³ Getriebeöl GL 60 erforderlich. Hierbei handelt es sich um ein legiertes Getriebeöl, das zur Schmierung von Schalt- und Achsgetrieben geeignet ist. Es ist ein

alterungsbeständiges Schmierölraffinat mit Zusätzen zur Erhöhung des Druckaufnahmevermögens und zur Verschleißminderung.

Es hat ein günstiges Kälteverhalten und erfüllt unter anderem folgende technische Forderungen:

Viskosität bei 50 °C	53 ... 68 cSt (entspricht etwa 8 °E)
Stockpunkt höchstens	-25°C
Flammpunkt	180 °C
Wassergehalt	0,1%

Außerhalb der DDR ist Getriebeöl mit ähnlichen Viskositätswerten und Eigenschaften zu verwenden.

2.4. Schmiermittel für das Fahrgestell

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Schwingenlagerung und der Bremshebel für die Hinterradbremse werden ebenfalls mit *Getriebeöl GL 60* geschmiert. (Ölgefüllte Fettpresse: Schwingenlagerung "durchschmieren" bis Öl an den Schmierstellen austritt, Bremshebel nur 2 ... 3 Stöße.) In Gummi gelagerte Schwingen nicht schmieren!

Mit Wälzlagerfett "*Ceritol + k 2*" oder "*Ceritol + k 3*" werden folgende Schmierstellen des Fahrgestells geschmiert:

Lenkungslager, Radlager, Lager für Hinterantrieb, Sekundärkette, Bremsnocken und Bremsbackenlagerung, Fußbremswelle und Tachoantrieb (die beiden letzteren nur bei Montage bzw. Instandsetzung).

Dieses Wälzlagerfett hat einen Tropfpunkt von etwa 130 ... 150 °C, ist einsetzbar von -20 ... +100°C und wasserbeständig bei +50 °C. Außerhalb der DDR ist ein Wälzlagerfett mit ähnlichen Kennwerten zu verwenden.

2.5. Stoßdämpferöl

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Für die Teleskopgabel und die Federbeine ist Stoßdämpferöl mit einer Viskosität von 8 ... 11cSt (entspricht 1,65 ... 1,92 °E) bei 50 °C zu verwenden.

Die Dämpfungswerte der Teleskopgabel und der Federbeine sind auf diese Viskosität abgestimmt. Bei der Verwendung von Stoßdämpferöl anderer Viskosität verschlechtern sich die Federung und die Fahreigenschaften.

2.6. Schmiermittel für Unterbrecher

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

"Unterbröl" - Spezialöl für Zündunterbrecher, Viskosität 535 cSt bei 50 °C.

3. Demontage des Motors

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

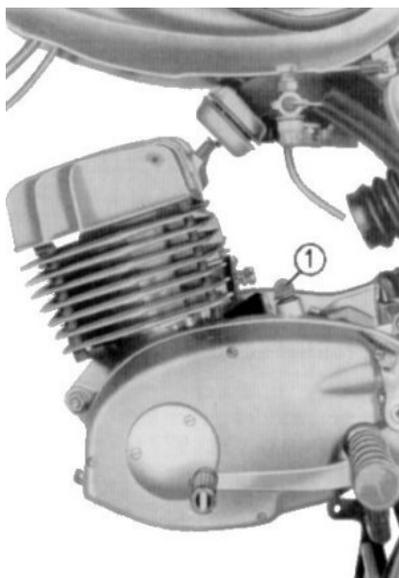


Bild 6. Zylinderdeckelwechsel

1. Öleinfüllöffnung

3.1. Ausbau und Einbau des Motors

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Motor der TS 250 ist sehr einfach und in kurzer Zeit auszubauen. Zylinderdeckel und Zylinder können jedoch auch im auf Bild [6](#) gezeigten Montagezustand gewechselt oder repariert werden. Das trifft für die elastische Motoraufhängung am Zylinder auch zu. Darauf gehen wir aber im Abschnitt [5.3](#). genauer ein.

Bevor der Zylinderdeckel oder der Zylinder ausgebaut werden können, muß das elektrische Horn (unter dem Kraftstoffbehälter befestigt) abgeschraubt werden.

Die anschließend beschriebenen Arbeiten werden beim Ausbau des Motors ausgeführt. Der Einbau ist sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen.

Die im Folgenden verwendete Abkürzung "SW" bedeutet "Schlüsselweite" des erforderlichen Werkzeuges.

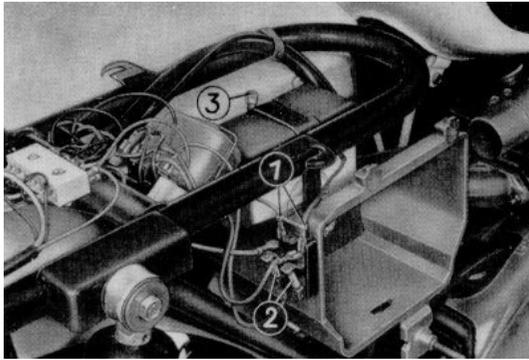


Bild 7. Batterie abklemmen

3.1.1. Vorbereitungsarbeiten

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zweckmäßig ist es, vor Beginn der Arbeiten die Batterie abzuklemmen (1) und auszubauen.

Sie kann während der Reparatur gepflegt und nachgeladen werden.

Wird das Motorrad in der Werkstatt abgestellt, entfernt man sicherheitshalber die beiden Sicherungen (2).

(3) ist die Halteschraube des Batteriespannbandes.

Während der nachfolgenden Arbeiten kann das Getriebeöl ablaufen (Ölablaßschrauben siehe Bild [16](#), Ziffer 4).

Beachte: Die Schraube für die Schaltarretierung (Bild [16](#), Ziffer 5) dient nicht zum Ölablassen!

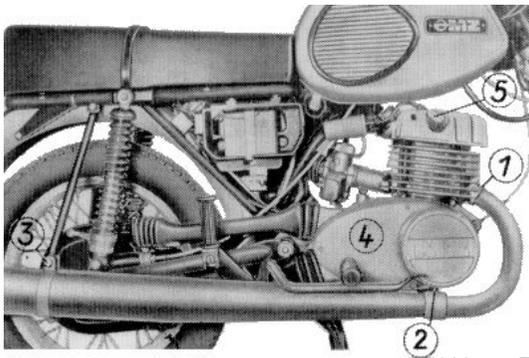


Bild 8. Motorrad rechts

3.1.2. Motorrad rechts

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Auf der rechten Seite beginnen die Arbeiten mit dem Abbau der Auspuffanlage:

Überwurfmutter (1) mit Hakenschlüssel, Befestigung am Motor (2) (SW 17) und an der hinteren Haltestrebe (3) (SW 13) mit Gabelschlüssel lösen.

Danach den Lichtmaschinendeckel (4) entfernen (Schraubendreher) und den Kerzenstecker (5) abziehen.

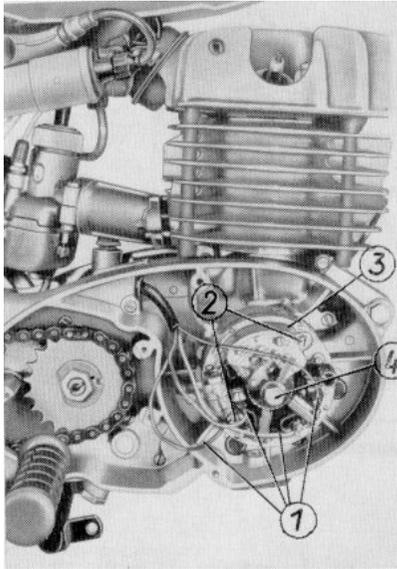


Bild 9. Lichtmaschinenausbau

Nachdem die Kabel (1) von der Lichtmaschine abgezogen wurden (man kann sie, wie im Bild [10](#) dargestellt, kennzeichnen - an Hand der Kabelfarbe und des Schaltbildes im Abschnitt [6. Elektrische Anlage](#) ist eine Orientierung auch möglich), lösen wir die beiden Schrauben (2) mit Gewinde M 5 (Schraubendreher) und ziehen die Polkappe (3) ab.

Ein Schlag mit der Hand auf den Ringschlüssel (SW 13) löst die Nockenbefestigung (4). Der Nocken läßt sich durch leichtes Rütteln an der Schraube (mit Gewinde M7!) abziehen.

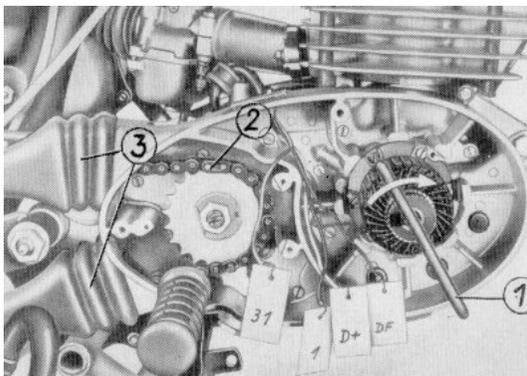


Bild 10. Anker und Sekundärtrieb

Die Abdrückschraube [02-MW 39-4](#) (1) löst den Anker vom Konus; Anker mit der Hand halten.

Für den Bastler genügt eine Schraube M 10 x 100.

Den Kettenverschluß (2) öffnen (Flach- oder Kombinationszange) und nach dem Abnehmen der Sekundärkette die Kettenschutzschläuche (3) zurückschieben.

Nachdem noch das Kabel für die Leergangsanzeige vom Kontaktstück (Ziffer 2 in Bild [27](#)) gelöst wurde, können wir uns der linken Seite des Fahrzeugs zuwenden.

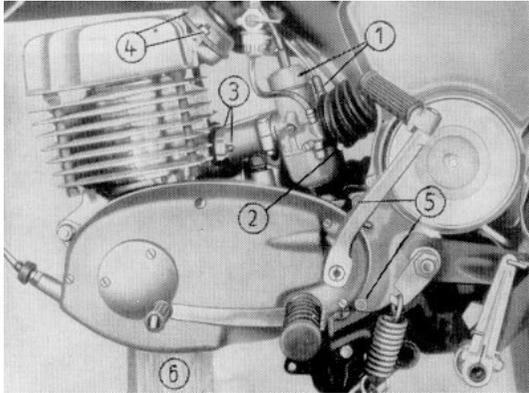


Bild 11. Vergaser
(4) bis (6) siehe Abschnitt [3.1.3.3.](#)

3.1.3. Motorrad links

3.1.3.1. Vergaserabbau

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Vergaser wird erst abgebaut, nachdem der Kraftstoffschlauch abgezogen ist.

Reihenfolge:

1. Verschlusskappe mit Drosselschieber, Startvergaserbetätigung (Schlüssel SW 13) abschrauben.
2. Klemmverbindung Vergaser-Ansaugrohr lösen (Schraubendreher),
3. zwei Muttern der Ansaugstutzenbefestigung abdrehen.

Ansaugstutzen von den Stiftschrauben am Zylinder abziehen, Vergaser schwenken und aus dem Ansaugrohr drehend herausziehen.

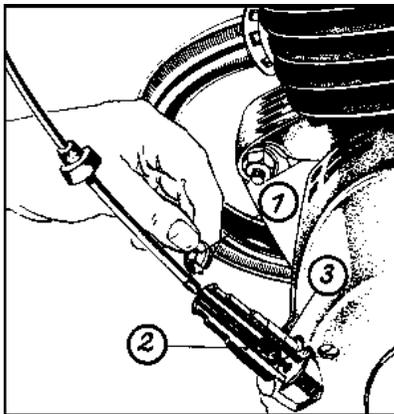


Bild 12. Kupplungsseilzug

3.1.3.2. Kupplungsseilzug aushängen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Nach dem Zurückziehen der Gummischutzkappe den Stecknippel (1) herausnehmen. Anschließend mit einem Gabelschlüssel (SW 19) die Seilzugaufnahme (2) abschrauben. Der Kupplungsseilzug (3) lässt sich jetzt leicht aushängen.

3.1.3.3. Motor herausnehmen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zweckmäßigerweise stützt man den Motor vor dem Lösen der beiden Muttern (4) am Zylinderdeckel (Gabelschlüssel SW 13) und der beiden hinteren Befestigungsschrauben (5) (Steckschlüssel SW 13) mit einem geeigneten Holzstück (6) ab (siehe Bild [11](#)).

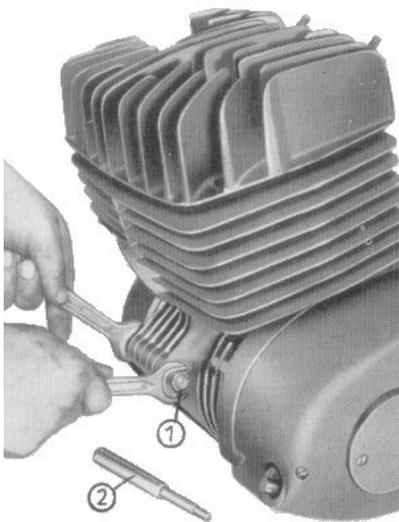


Bild 13. Klemmschraube und Paßhülse entfernen

3.2. Motor zerlegen

3.2.1. Vorbereitung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die äußerliche Reinigung des ausgebauten Motors halten wir für selbstverständlich, ehe er endgültig zerlegt wird. Ebenso selbstverständlich ist es, daß alle Teile so abgelegt oder untergebracht werden, daß nichts verlorengeht oder Schaden erleidet.

Bevor der Motor in die Vorrichtung 05-MV 197-0 (siehe Bild [16](#)) kommt, entfernen wir die Klemmschraube (1) (SW 17) und schlagen mit dem Schlagdorn [11 MW 3-4](#) (2) die darunterliegende Paßhülse heraus.

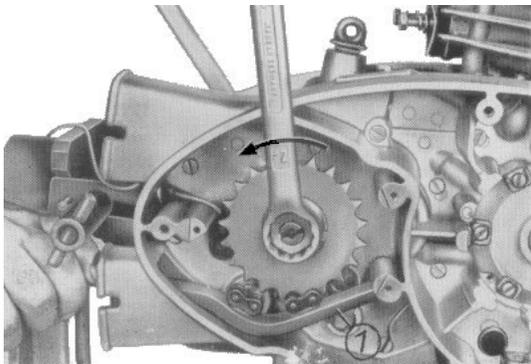


Bild 14. Motor rechts

3.2.2. Motor rechts

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Sicherungsblech von der Befestigungsmutter (SW 22) des Kettenrades abbiegen.

Der Gegenhalter [05-MW 45-3](#) (1) erleichtert das Lösen der Mutter mit einem Ringschlüssel (Rechtsgewinde).

Die Gehäuseschrauben werden später herausgedreht (siehe Abschnitt [3.2.5.](#)).

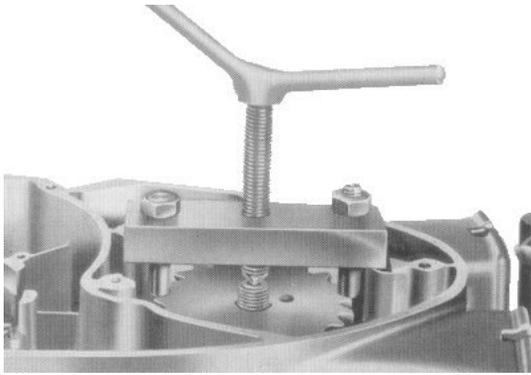


Bild 15. Kettensrad abziehen

Sollte das Kettensrad sehr fest sitzen, hilft der Abzieher [05-MV 45-3](#).

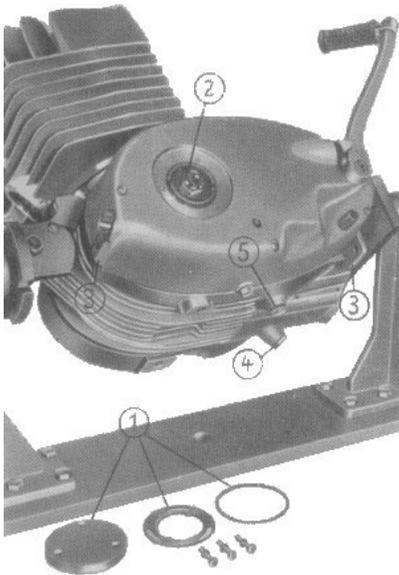


Bild 16. Kupplungsdeckel
(4) und (5) siehe Abschnitt [3.1.1](#).

3.2.3. Demontage des Primärtriebes

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Fußschalthebel (Kickstarter verbleibt!) sowie der Abschlußdeckel mit Stellplatte und Gummidichtring (1) sind bereits entfernt. Ebenso der in die Kurbelwelle eingesetzte Splint (alte Ausführung). Die Mutter (2) lösen wir durch einen Schlag auf den Ringschlüssel (SW 22) (Rechtsgewinde).

Leichte Schläge mit einem Hammer aus nichtmetallischem Werkstoff gegen die Absätze (3) überwinden den Haftsitz des Lagers 6302 und der Paßhülse - der Kupplungsdeckel läßt sich abnehmen.

Seit Juni 1973 wird zur Befestigung der Kupplung auf der Kurbelwelle eine Sechskantmutter M 14 x 1,5, TGL 0-934-6 verwendet. Die Sicherung übernimmt ein Federring B 14, TGL 7403.

Diese Befestigung ist bei älteren Fahrzeugen nachträglich anwendbar.

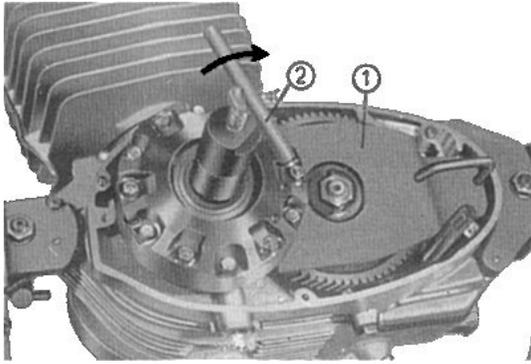


Bild 17. Kupplung abziehen

Der Gegenhalter [22-50.413](#) (1) erleichtert die nachfolgende Prozedur.

Mit dem Abzieher [05-MW 20-4](#) (2) trennen wir die Kupplung vom Konus des Kurbelwellenstumpfes (Distanzring vorher abnehmen). Den Abzieher fest anziehen! Ohne Prellschlag auf den Abzieherknebel geht es nicht.

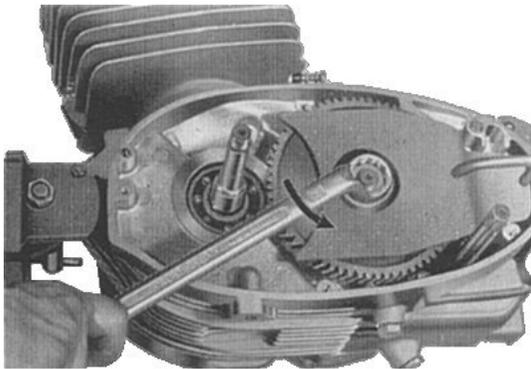


Bild 18. Mutter für Antriebsrad lösen

Der innere Kupplungsmittnehmer ist bereits mit entsprechender Vorsicht (Nadellager!) abgenommen worden.

Das Sicherungsblech abbiegen und das Lösen der Befestigungsmutter (SW 24) des Zahnrades auf der Antriebswelle mit Unterstützung des Gegenhalters [22-50.413](#) sind die nächsten Arbeiten, bevor mit dem Abzieher [05-MV45-3](#) dieses 68zählige Rad abgenommen wird (Bild [19](#)).

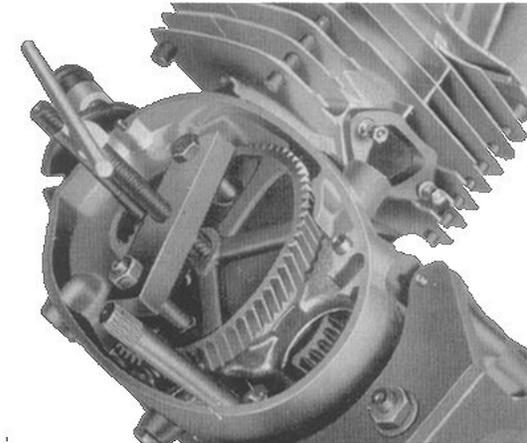


Bild 19. Antriebsrad abnehmen

3.2.3.1. Zerlegen der Kupplung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Vorrichtung [05-MV 150-2](#) gestattet das Zerlegen der Kupplung. Dazu ist die Kupplung mit dem inneren Mitnehmer (1) auf die Vorrichtung zu stecken. Die Knebelmutter (2) entspannt den Kupplungsflansch, so daß die Sechskantmuttern und -schrauben (SW 10) nach dem Abbiegen der Sicherungsbleche gelöst werden können.



Bild 20. Kupplung zerlegen

3.2.3.2. Ausbau von Kickstarterwelle und Kupplungsbetätigung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bitte den Lagerbund der Kickstarterwelle nur zwischen Kupferbacken oder Holzbeilagen in den Schraubstock spannen.

Beim Lösen der Keilschraube der Kickstarterbefestigung das Gewinde nicht zerschlagen. Die Mutter M 6 wird deshalb nur so weit gelöst, daß sie als "Gewindeschutz" wirkt, wenn die Keilschraube herausgeschlagen wird.

3.2.4. Abbau der Zylindergruppe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Muttern (SW 13) auf den Stehbolzen kreuzweise in Etappen lösen, den Zylinderdeckel und danach den Zylinder abziehen (siehe Bild 70).

Vorsicht! Wird der Motor nicht zerlegt, die Öffnung des Kurbelraumes mit einem sauberen Putzlappen abdecken, bevor beide Kolbenbolzensicherungen herausgenommen werden.

Den Kolbenbolzen mit der Vorrichtung [22-50.010](#) herausdrücken. Herausschlagen des Bolzens schadet der Kurbelwelle!

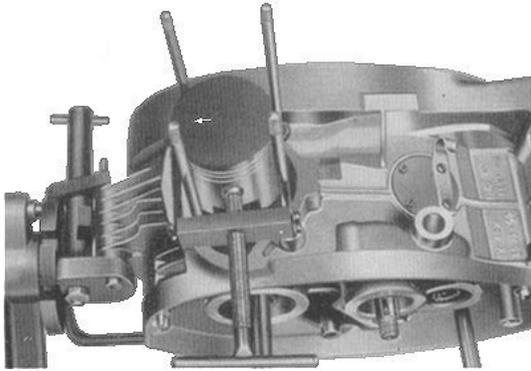
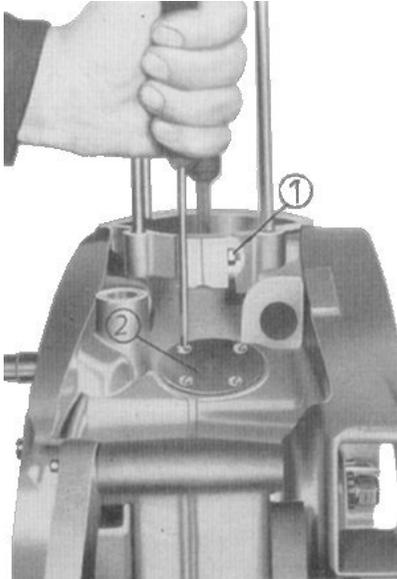


Bild 21. Kolbenbolzen herausdrücken

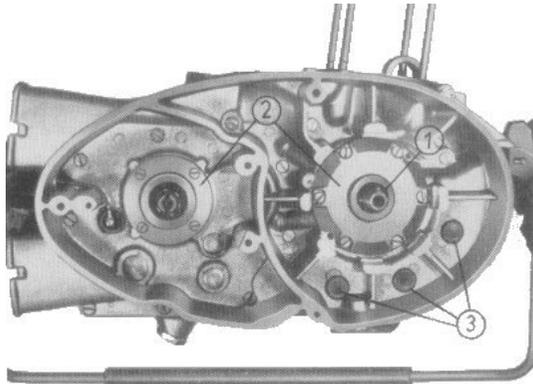


3.2.5. Rechte Gehäusehälfte abziehen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

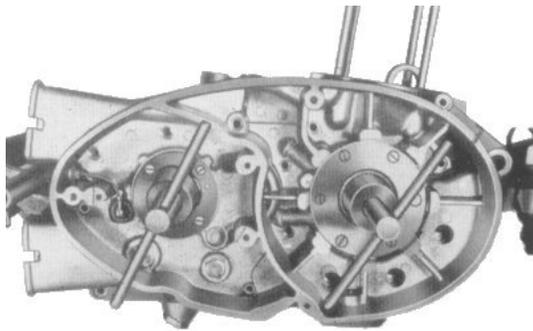
Die Mutter (1) (SW 10) an der Gehäusetrennfuge und den Schaulochdeckel (2) entfernen.

Bild 22. Schaulochdeckel



Die Zylinderrolle (1) aus dem Kurbelwellenstumpfen ziehen (Seitenschneider). Die Dichtkappen (2) abnehmen und alle 15 Gehäuseschrauben mit einem *guten* Schraubendreher oder einer Bohrwinde lösen. Drei der Schrauben befinden sich unter den Gummistopfen (3)!

Bild 23. Gehäuseschrauben lösen



Der 1. Gang ist nicht eingeschaltet und die Klemmstücke der Vorrichtung 05-MV 197-0 sind gelöst und zur Seite geschwenkt!

Zwei Trennschrauben [22-50.012](#) (an der Abtriebswelle ohne Zusatzring) werden mit dem Gehäuse fest verschraubt. Deren Spindeln, *zugleich und gleichmäßig angezogen*, drücken die rechte Gehäusenhälfte ab.

Bitte den Motor nur so trennen. Andere Methoden haben Schrott zur Folge!

Bild 24. Gehäuse trennen

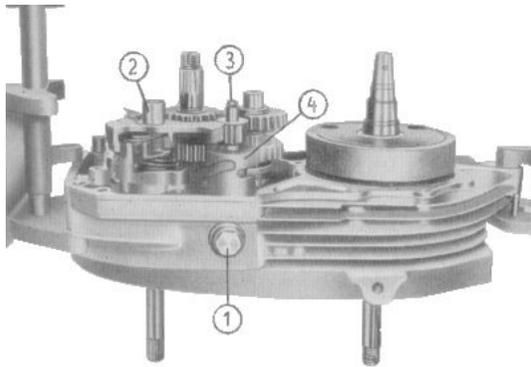


Bild 25. Getriebeausbau

3.2.6. Ausbau des Getriebes

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zunächst wird die linke Gehäusehälfte wieder gespannt. Die Schaltarretierschraube (1) herausrauben. Vorsicht - nicht die Kugel verlieren! Das Zahnsegment (2) mit der kompletten Schaltwelle sowie den Führungsbolzen (3) herausnehmen. Nun können die Kurvenwalze (4) und beide Schaltgabeln entfernt werden.

Anschließend die kompletten Getriebewellen (jeweils abwechselnd) herausklopfen.

Verwenden Sie weiche Werkzeuge, um Gewinde und Zentrierung der Wellen nicht zu beschädigen!

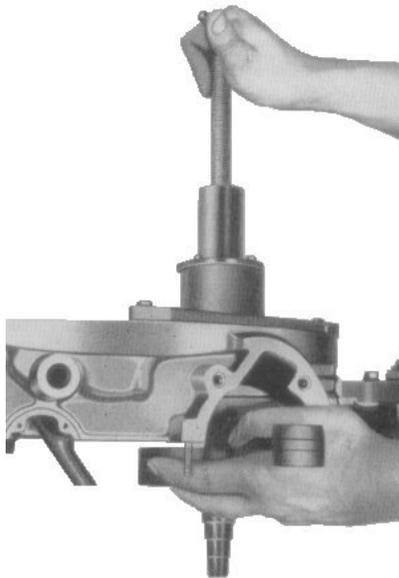


Bild 26. Kurbelwelle herausdrücken

3.2.7. Herausdrücken der Kurbelwelle

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zuerst die Vorrichtung [22-50.013](#) und die Trennschraube [22-50.012](#) (ohne Einlegering) miteinander, dann diese Kombination mit dem Gehäuse verschrauben.

Die Kurbelwelle mit der Spindel herausdrücken. Die freie Hand sorgt dafür, daß die Welle nicht herunterfällt. Auch hier warnen wir vor roher Gewalt! Die Kurbelwelle wird sonst nie wieder verwendungsfähig.

3.2.8. Lagerausbau

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Sicherungsringe der linken Gehäusehälfte herausnehmen. Das Gehäuse auf 80 ... 100 °C anwärmen. Anschließend die Lager herausdrücken.

Das "Sackloch"-Lager (Antriebswelle) läßt sich bei gut angewärmter rechter Gehäusehälfte durch Schläge auf das Gehäuse (*Gummihammer!*) herauspressen. In hartnäckigen Fällen hilft ein Winkelschraubendreher.

Für die anderen Getriebeleger den Dorn [11-MW 7-4](#) bzw. ein Rohrstück $\varnothing 42 \times 2 \times 100$ mm und für die Kurbelwellenlager einschließlich der Dichtringe den Dorn [22-50.414](#) verwenden. Letztere Lager beim Ausbau stets von außen zum Vorverdichtungsraum drücken.

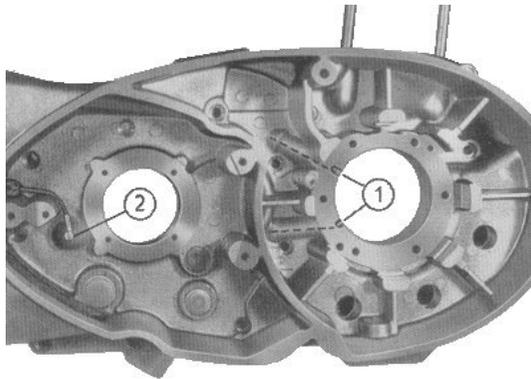


Bild 27. Schmierkanäle Kurbelwellenlager

1. Schmierkanäle
2. Kontakt für Leerlaufanzeige

3.2.9. Reinigung aller Teile

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Vor der Verschleißuntersuchung der Motorenteile werden sie einer gründlichen Reinigung unterzogen. Welche Einrichtungen oder Methoden angewendet werden, hängt von den vorhandenen Möglichkeiten ab.

Als Resultat müssen jedoch immer einwandfrei saubere, nicht korrodierte Teile für die weitere Behandlung zur Verfügung stehen.

Besonders auf den freien Durchgang vom Getrieberaum zum Kurbelwellenlager auf der Lichtmaschinenseite ist zu achten.

Zur Sicherheit lieber die Schmierkanäle (1) mit Draht durchstoßen.

Im Zylinder werden eventuell verkockte Stellen des Auspuffkanales und der Überstromkanäle gesäubert. Vom Kolbenboden bürsten wir mit der Drahtbürste nur die losen, schuppenartigen Rückstände ab. Die feste Kohleschicht bleibt, sie schützt den Kolben vor unerwünschter Wärmeaufnahme.

Die Behandlung der Kolbenringnuten beschreiben wir gesondert im Abschnitt [3.3.2.1](#).

Der Brennraum des Zylinderdeckels ist ebenfalls von Ölkohle zu befreien.

3.3. Verschleißuntersuchungen

3.3.1. Getriebeteile

3.3.1.1. Kupplung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Verschleißstellen:

- **Lamelle mit Reibbelag (Verzahnung innen)**

Verschleiß tritt verstärkt bei unkorrekter Kupplungseinstellung auf (kein Spiel oder zuwenig, sowie durch langes Schleifenlassen der Kupplung). Im Extremfall verbrennt der Reibbelag.

Wenn die Kupplung nicht mehr nachgestellt werden kann, sind neue Reiblamellen einzubauen. Das trifft zu, wenn Teil 1 an Teil 2 (Bild [72](#)) anliegt oder nur etwa 0,5 ... 1 mm Abstand hat.

Neue Lamellen sind $3,0 \pm 0,1$ mm dick (Verschleißwert - 0,3 mm).

- **Stahllamelle (Verzahnung außen)**

Sie sind auszuwechseln, wenn sie durch Kupplungsrutschen blau angelaufen (weich geworden!) oder verzogen sind.

Dicke im Neuzustand $1,5-0,1$ mm.

Planabweichung der Fläche max. 0,2 mm.

- **Druckfedern**

Diese können in ihrer Federwirkung nachlassen - sie setzen sich.

In krassen Fällen rutscht die Kupplung, auch wenn alle anderen Bauteile und die Einstellung in Ordnung sind.

Neuwerte: Länge, entspannt $28,3 \pm 0,6$ mm

Einbaulänge 17,0 mm

Federkraft im Einbauzustand $13,5$ kp ± 11 %

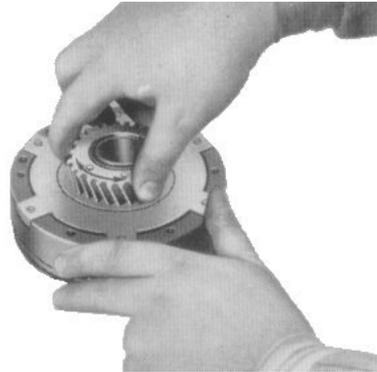


Bild 28. Spiel Kupplungsmitnehmer - Reibbelaglamelle

- **Verzahnung Mitnehmer und Außenring**

Wie auf dem Bild gezeigt wird, prüft man das Zahnflankenspiel des Mitnehmers. Es soll 0,3 mm nicht überschreiten, da sonst mit verstärkter Geräuschbildung zu rechnen ist und sich die Reibbelaglamelle in die Verzahnung "einschlägt".

Folge: Die Kupplung trennt schlecht.

Das oben Gesagte trifft sinngemäß auch auf die Stahllamellen und den Außenring zu.

Bei Spiel über 0,3 mm sind die Lamellen, und wenn die Verzahnung bereits Querrillen hat, Mitnehmer und Außenring zu wechseln.

- **Nadellager und Drucklager**

Hier ist auch nach längerer Lebensdauer kaum Verschleiß feststellbar. Wenn notwendig, einen Kupplungsmitnehmer der unteren Toleranzgrenze verwenden (Innendurchmesser $26^{+0,013}$ mm).

- **Distanzscheibe, Anlaufscheibe**

Ist das Axialspiel des Kupplungsmitnehmers größer als 0,1 mm, dann tritt im Primärtrieb ein anormales Geräusch auf, das beim Ziehen des Kupplungshebels verschwindet. Eingelaufene Scheiben austauschen (siehe auch Abschnitt [4.5.2](#)).

- **Konus im Kupplungskörper**

Der Konus kann durch Rutschen der Kupplung auf der Kurbelwelle infolge unsachgemäßer Montage beschädigt sein.

In leichten Fällen wird der Kupplungsgrundkörper durch Aufschleifen mit Schleifpaste auf den Konus der Kurbelwelle wieder verwendbar (siehe auch Text zu Bild [76](#)).

- **Druckhebel und Lagerbuchse** (Bild [79](#), Ziffern 1 und 2)

Gratbildung, Druckstellen und scharfe Kanten an der Verzahnung beider Teile haben ruckendes Arbeiten der Kupplung zur Folge.

Man beseitigt diese Mängel mit einem passenden Korundstein.

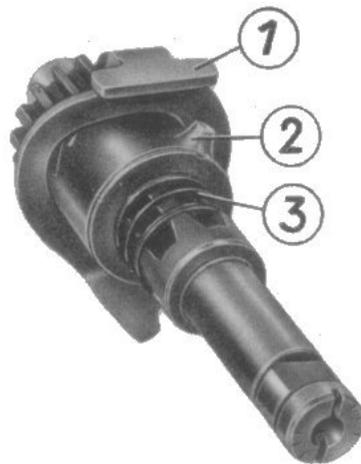


Bild 29. Zwangsausspurung Kickstarter

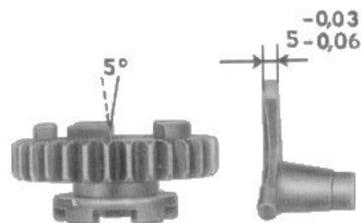


Bild 30. Schaltklauen und Schaltgabel

3.3.1.2. Zahnräder, Wellen, Schaltmechanismus

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

- **Primärtrieb**

Bei zu großem Zahnflankenspiel zwischen dem mit dem Kupplungsmittelnehmer vernieteten Antriebsrad (28 Zähne) und dem Antriebsrad (68 Zähne) zum Getriebe gibt es Geräusche.

Das Zahnflankenspiel soll im Neuzustand 0,036 bis höchstens 0,131 mm betragen.

Man kann es - behelfsmäßig - mit Hilfe einer zwischen den Zahnrädern durchgedrehten Bleifolie und einer Meßschraube (Mikrometer) feststellen. Bei mehr als 0,25 mm ist ein neues Stirnradpaar einzubauen. Natürlich sind auch die Radialspele der Lager 6305 und 6203 zu berücksichtigen! Mit verschlissenen Lagern ist die Kontrolle des Zahnflankenspieles sinnlos.

- **Zwangsausspurung des Kickstarters**

Verschleiß wird am Nockenblech (1) und am Bolzen (2) zu erwarten sein.

Die Feder (3) muß eine Kraft von 1,5 kp hervorrufen, damit die Zwangsausspurung wirksam wird.

Geringe Geräusche beim Kickstarterrücklauf nach dem Antreten des Motors sind harmlos.

- **Getriebe**

Die Hinterschneidungen der Schaltklauen sind in einem Winkel von 5° ausgeführt. Sie müssen mindestens noch drei Viertel tragen. Anderenfalls halten unter Belastung die Gänge nicht mehr.

Verschlissene Zahnflanken erhöhen die Getriebegeräusche. Zahnräder, wenn nötig, paarweise ersetzen.

Blau angelaufene oder mehr als 0,4 mm abgearbeitete Schaltgabeln sind zu wechseln.

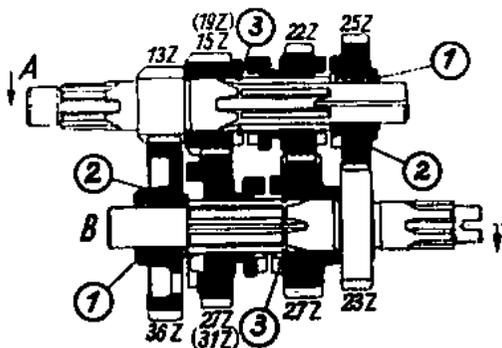


Bild 31. Schaltsatz

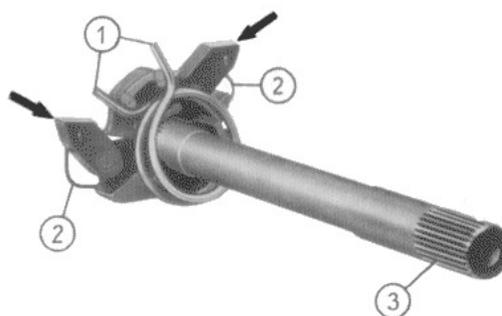


Bild 32. Schaltwelle

Die Buchsen (1) und die Anlaufscheiben (2) sind nach längerer Laufzeit auf Abnutzung zu untersuchen. Stark eingelaufene Anlaufscheiben können Gangspringer zur Folge haben.

Das trifft auch auf lockere Sprengringe (3) zu. Die Antriebswelle (A) und Abtriebswelle (B) dürfen nur 0,02 mm unrund laufen. Sie können den Schlag analog zu Bild [40](#) messen. Bitte darauf achten, daß die Zentrierungen der Wellen beim Herausschlagen nicht deformiert werden!

• Schaltmechanismus

Die Rückholfeder (1) und die Schaltklinkenfeder (2) verschleißten kaum. Trotzdem sollte bei jeder Demontage des Motors deren Spannung überprüft werden.

Die Pfeile im Bild zeigen auf die möglichen Verschleißstellen der Schaltklinken.

Verschleißanfällig ist die Kerbverzahnung (3), wenn der Schalthebel nicht einwandfrei geklemmt wird. Die Schaltwelle ist mit dem Schaltstück zu wechseln.

Die Anlaufscheibe (2) auf Bild [57](#) darf nicht eingelaufen sein. Anderenfalls hat die Kurvenwalze zuviel axiales Spiel (anzustreben 0,3 mm) und es kommt zu Schaltfehlern (Ausgleich durch Beilegen von Scheiben möglich - siehe auch Abschnitt [3.3.3.](#)).

Das Maß "a" des Schaltanschlages (Bild [48](#)) ist im Neuzustand 16,6 mm. Bei Schaltfehlern sollte es überprüft werden. Ebenso der Winkel zwischen (1) und (2) auf Bild [48](#). Er darf $35^{\circ} 30' \pm 10'$ betragen.

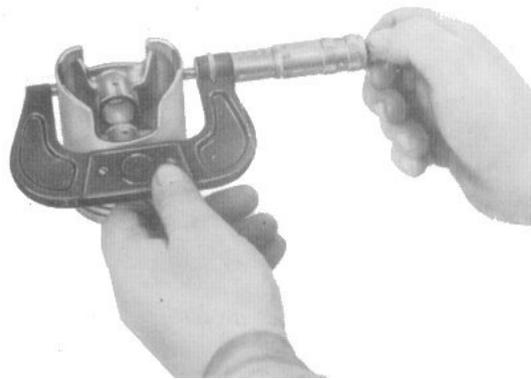


Bild 33. Kolben messen

3.3.2. Kurbeltrieb

3.3.2.1. Zylinder, Kolben

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

- **Paarung Kolben - Zylinder**

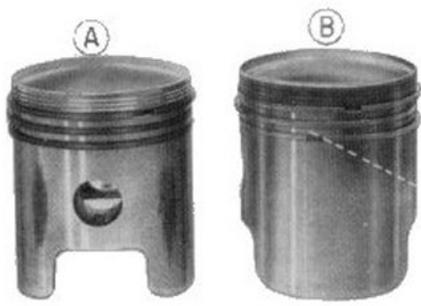
Im Neuzustand ist das Spiel zwischen Kolben und Zylinder auf 0,04 mm festgelegt. Die Paarung ist jedoch verwendbar bis zu einem Spiel von 0,1mm. Um festzustellen, ob dieser Wert schon erreicht ist, wird der Zylinder gemessen. Den Kolben mißt man nur im Neuzustand. Ein gelaufener Kolben ist zu sehr verformt.

Das Nennmaß ist der Durchmesser zwischen der Unterkante Kolbenhemd bis 15 mm in Richtung Kolbenboden (siehe auch Abschnitt [4.1.1.](#)).



Der Zylinder ist, wie im Bild [34](#) gezeigt, mit einem Innenmeßgerät im *unteren* und *oberen* Drittel der Laufbahn zu messen. Ohne Meßgerät kann der Verschleiß der Paarung schon an der Oberkante der Zylinderlaufbuchse subjektiv beurteilt werden.

Bild 34. Zylinder messen



Wenn es zu einem Kolbenklemmer gekommen ist (Kolben A), dann kann in leichteren Fällen der Kolben durch Nacharbeiten der Klemmstellen mit einem (in Kraftstoff-Öl-Gemisch getauchten) Korundstein wieder brauchbar gemacht werden.

Sollte der Zylinder stark sichtbare Klemmspuren aufweisen, sind ein Ausschleifen und der Einsatz eines neuen Kolbens zweckmäßig. Leichte Klemmspuren im Zylinder mit sehr feinem Schleifpapier (etwa 400er Körnung) vorsichtig abarbeiten.

Der Kolben B zeigt ein normales Laufbild. Die einseitig stärkere Schwärzung der oberen Kolbenpartie ist konstruktiv bedingt, weil das Pleuel über den Kolben geführt wird.

Bild 35. Kolbenlaufbilder



Bild 36. Kolbenringe abnehmen

- **Kolbenringe**

Vor der Weiterverarbeitung gebrauchter Kolben ist den Kolbenringen (Zweitaktringe) einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Durch zuviel oder ungeeignetes Öl im Kraftstoff festgebrannte Kolbenringe werden vorsichtig abgenommen.

Um die Ringe nicht zu brechen oder zu überdehnen, setzen wir die gezeigte Zange [05-MW 141-4](#) mit dem Spannring [05-MW 147-4](#) oder eine handelsübliche Kolbenringzange ein. Ohne diese Hilfsmittel besteht noch die Gefahr, daß sich die Ringe verziehen. Sie klemmen dann später in den Ringnuten.

Die Ringe stets in die gleiche Nut einsetzen.



Bild 37. Ringnuten reinigen

Die Ringnuten lassen sich mit einem angeschärften Ringstück reinigen. Andere Werkzeuge könnten die Breite der Ringnuten unzulässig vergrößern. Die Breite soll betragen:

Oberer Ring	$2,06^{+0,02}$ mm
Mittlerer und unterer Ring	$2,04^{+0,02}$ mm

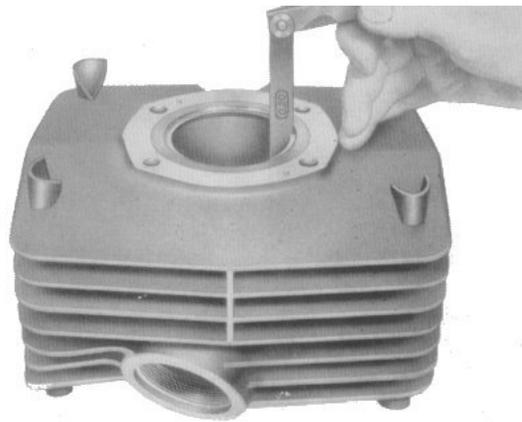


Bild 38. Ringstoß messen

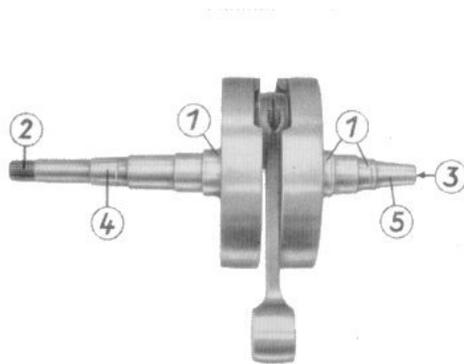
Ehe die Ringe wieder auf den Kolben kommen, überprüfen wir noch den Verschleißzustand ihres Außendurchmessers. Dazu wird der Ringstoß gemessen. Im Einbaustand der Ringe soll er 0,2 mm (neu) sein. Bei mehr als 1,6 mm Ringstoß sind die Ringe und damit unter Umständen auch der Kolben und der Zylinder unbrauchbar.

Kolben und Zylinder deshalb, weil ein Ringwechsel nach längerer Laufzeit keinen Sinn hat. Die neuen Kolbenringe passen sich der Zylinderfläche nicht gleich an - Verbrennungsgase schlagen durch, die Ringe verziehen sich und werden unbrauchbar.

Sitzen die Arretierstifte (Pfeile auf Bild [65](#)) im Kolben locker (Stirnseiten der Stifte blank) oder fehlen gar, ist ebenfalls ein neuer Kolben mit Zylinder (evtl. ausgeschliffen) fällig.

Übrigens:

Die Kanten der Kanalfenster müssen angefast sein. Anderenfalls gibt es häßliche Geräusche. Deshalb die Fenster neugeschliffener Zylinder stets anfasen.



3.3.2.2. Kurbelwelle

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Eine Sichtkontrolle entscheidet, ob die Dichtringbunde (1) zu stark eingelaufen sind, das Gewinde der Kupplungsbefestigung (2) und für die Ankerhalteschraube (3) sowie die Kone für die Kupplung (4) und den Anker (5) noch einwandfrei sind.

Wenn möglicherweise festgestellte Mängel nicht durch Nacharbeit beseitigt werden können, eine neue (oder regenerierte) Kurbelwelle einbauen.

Bild 39. Kurbelwelle

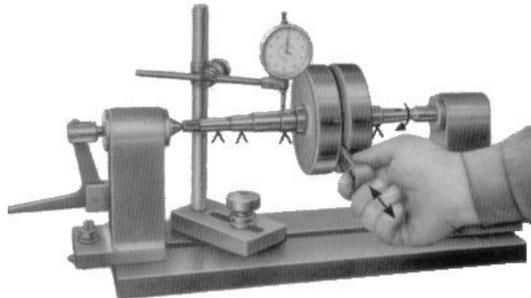


Bild 40. Radialschlag messen

Danach erfolgt die Messung des Schlages der gekennzeichneten Stellen zwischen den Spitzen des Prüfgerätes oder auch einer Drehmaschine.

Zulässig sind 0,02 mm. Größere Werte rufen im Einbauzustand Vibrationen oder sogar Zündstörungen hervor. Das Resultat ist in beiden Fällen eine schlechte Motorleistung.

Deshalb Kurbelwellen sehr sorgfältig behandeln!

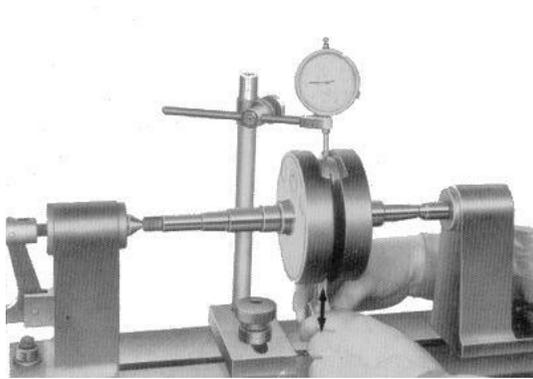


Bild 41. Radialspiel messen

Ausgeschlagene Nadellager im großen und kleinen Pleuelage machen sich durch Geräusche bemerkbar. Fehlten diese beim beanstandeten Motor, messen wir trotzdem das Radialspiel des Pleuels. Das Pleuel beim Messen nicht verkanten!

Es darf im Neuzustand 0,015 ... 0,30 mm betragen. Bei mehr als 0,05 mm ist die Pleuellage verschlissen.

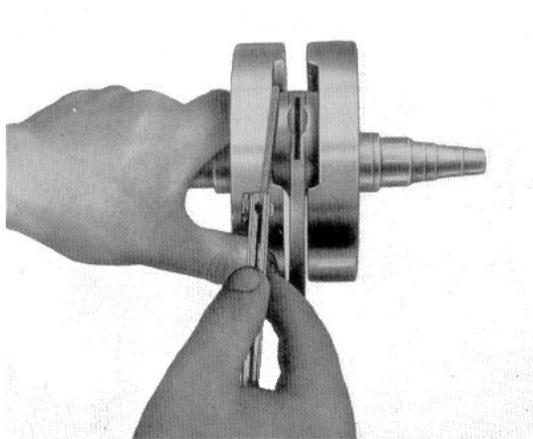
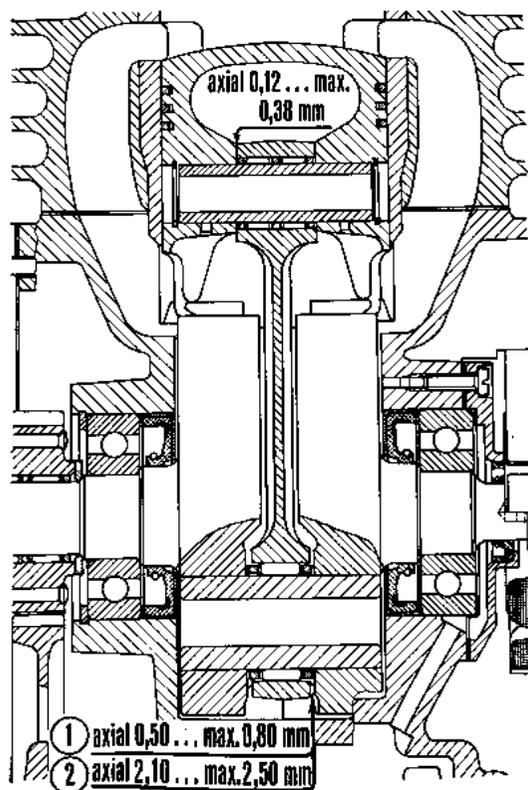


Bild 42. Axialspiel überprüfen

Den Zustand der Lagerung im kleinen Pleuelage kann man mit den üblichen Werkstatteinrichtungen nur subjektiv beurteilen. Der Pleuellagebolzen muß spielfrei sein und sich mit eben fühlbarem Widerstand, ohne zu klemmen, drehen lassen. Eingelaufene Pleuellagebolzen sind unbrauchbar. Beachten Sie auch Bild [46](#).



So, wie im Bild [42](#) gezeigt, sind die Axialspiele zwischen Pleuel bzw. Nadellager und Hubscheiben der Kurbelwelle und Kolben feststellbar. Die zulässigen Werte sehen Sie auf Bild [43](#).

Bild 43. Kurbeltrieb

1. Axialspiel Nadelkäfig - Hubscheibe
2. Axialspiel Pleuel — Hubscheibe

3.3.3. Gehäuse, Dichtungen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Untersuchung erstreckt sich in erster Linie auf den Zustand der Gehäusedichtflächen. Sind die Dichtflächen beschädigt, kann man sie, wie im Bild [44](#) gezeigt wird, auf einer Tuschierplatte mit untergelegtem feinem Schleiflein in Ordnung bringen.

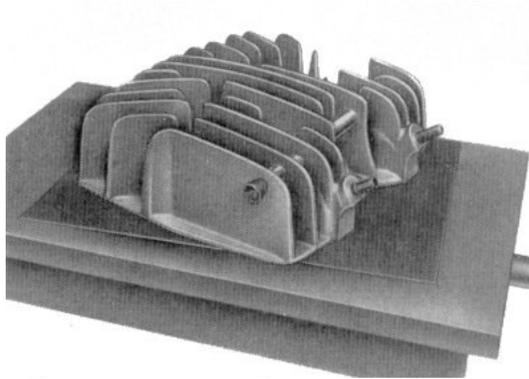


Bild 44. Dichtflächen nacharbeiten

Das geht jedoch nur in leichten Fällen, da man nicht, übertrieben gesagt, jede Gehäusehälfte um 0,5 mm abarbeiten kann. Deshalb sei hier nochmals auf sachgemäße Demontage des Motors hingewiesen.

Weiter muß untersucht werden, ob die Lagersitze und die Nuten der Sicherungsringe noch einwandfrei sind.

Defekte Lagersitze sind bereits bei der Demontage dadurch zu erkennen, daß die Lager aus den Gehäusehälften gezogen werden. Dann hilft kein Rändeln der Lagersitze, sondern nur ein neues Gehäuse. Hat sich die Schaltwalze an ihrem großen Durchmesser axial in die linke Gehäusehälfte eingearbeitet, dann ist das größere Axialspiel durch Beilegen von Scheiben auf die zulässigen 0,3 mm zu bringen (probeweise beide Gehäusehälften mit der Schaltwalze zusammenstecken).

Alle Papierdichtungen wechseln wir grundsätzlich aus.

Die Radialdichtringe sind auf Einrisse der Dichtlippe, deren Verschleiß (Abflachung) und Spannung; auf das Vorhandensein der Feder in der für sie bestimmten Nut und die Güte der Verbindung beider Federenden zu untersuchen.

Es ist besser, einen Dichtring vorzeitig auszutauschen, als einen Monat später den Motor wegen dieses relativ billigen Teiles nochmals zu reparieren.

3.3.4. Lager

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Hier sind die Radialrillennlager der Kurbelwelle und des Getriebes gemeint.

Defekte Kurbelwellenlager erkennt man bereits am Motorengeräusch, an mit Kraftstoff verdünntem Getriebeöl (Radialdichtringe defekt!) und an der Unmöglichkeit, die Zündung genau einzustellen.

Der Zustand der Laufflächen und Kugeln kann nach dem Auseinanderdrücken der Lager mit Kunststoffkäfig festgestellt werden. Verschlossene Lager zeichnen sich durch Pittingbildung aus.

Auch bei den Lagern gilt der Grundsatz, daß nach längerer Lebensdauer des Motors (Generalreparatur) *alle* Lager durch neue ersetzt werden.

4. Zusammenbau des Motors

4.1. Vorbereitungsarbeiten

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Sämtliche Teile des Motors sind gereinigt. Defekte Teile wurden nach den Kriterien unter Abschnitt [3.3](#) festgestellt und ausgesondert. Die weiter verwendbaren Teile haben wir bereits für den Wiedereinbau vorbereitet. Ehe die Motormontage beschrieben wird, erfahren Sie anschließend noch etwas über die Auswahl bzw. Paarung verschiedener Aggregate.

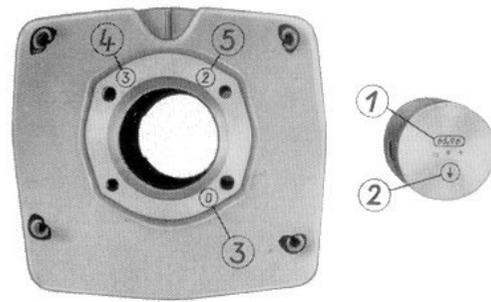


Bild 45. Kolben- und Zylinderkennzeichnung

1. Nennmaß des Kolbens
2. Einbaueinrichtung des Kolbens
3. Toleranzgruppe des Zylinders
4. Fertigungsmonat }
5. Fertigungsjahr } (hier März 1972)

4.1.1. Auswahl von Kolben und Zylinder

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Mit Hilfe der im Bild [45](#) gekennzeichneten Maße wählen wir die erforderliche Paarung von Kolben und Zylinder aus. Das Einbauspiel zwischen beiden Bauteilen hat 0,04 mm zu betragen.

Nachstehende Tabelle erleichtert Ihnen die Auswahl:

Zylinder		Kolben
Kennzeichnung (Toleranzgruppe)	Nennmaß in mm	Nennmaß in mm
-1	68,99	68,95
0	69,00	68,96
+ 1	69,01	68,97
+ 2	69,02	68,98

Da auch die in vorstehender Tabelle angegebenen Maße toleriert sind, ist es zweckmäßig, neben der Vorauswahl Kolben (siehe Bild [33](#)) und Zylinder (siehe Bild [34](#)) auszumessen. Dann halten Sie mit Sicherheit das konstruktiv vorgesehene Einbauspiel ein.

Bei den Kolbenübergrößen verfahren Sie bitte analog. Kolbenübergrößen sind möglich bis 2 mm über dem Nenndurchmesser der Zylinderbohrung.

4.1.2. Auswahl des Nadellagers für Kolbenbolzen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Auswahl des passenden Nadellagers können Sie entsprechend der nachstehenden Tabelle vornehmen.

Kolbenbolzen 18 $\begin{matrix} +0,0025 \\ -0,0050 \end{matrix}$	Pleuelbohrung = $22 \pm \begin{matrix} 0,007 \\ 0,016 \end{matrix}$											
	Kennzeichnung gelb $+0,007$ bis $+0,004$		Kennzeichnung schwarz $+0,003$ bis 0		Kennzeichnung grün $-0,001$ bis $-0,004$		Kennzeichnung weiß $-0,005$ bis $-0,008$		Kennzeichnung blau $-0,009$ bis $-0,012$		Kennzeichnung braun $-0,013$ bis $-0,016$	
Kennzeichnung Toleranz in μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm	Nadel- Abmaß μm	Radial- Spiel μm
grün $\begin{matrix} +2,5 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -2 \end{matrix}$	1,5 bis 11	$\begin{matrix} -2 \\ -4 \end{matrix}$	1,5 bis 11	$\begin{matrix} -4 \\ -6 \end{matrix}$	1,5 bis 11	$\begin{matrix} -6 \\ -8 \end{matrix}$	1,5 bis 11				
weiß $\begin{matrix} 0 \\ -2,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -2 \end{matrix}$	4 bis 13,5	$\begin{matrix} -2 \\ -4 \end{matrix}$	4 bis 13,5	$\begin{matrix} -4 \\ -6 \end{matrix}$	4 bis 13,5	$\begin{matrix} -6 \\ -8 \end{matrix}$	4 bis 13,5	$\begin{matrix} -8 \\ -10 \end{matrix}$	4 bis 13,5		
schwarz $\begin{matrix} -2,5 \\ -5,0 \end{matrix}$			$\begin{matrix} 0 \\ -2 \end{matrix}$	2,5 bis 12	$\begin{matrix} -2 \\ -4 \end{matrix}$	2,5 bis 12	$\begin{matrix} -4 \\ -6 \end{matrix}$	2,5 bis 12	$\begin{matrix} -6 \\ -8 \end{matrix}$	2,5 bis 12	$\begin{matrix} -8 \\ -10 \end{matrix}$	2,5 bis 12

Bild 46. Tabelle zur Lagerauswahl (nicht gekennzeichnete Maße in mm)

Beachten Sie bitte, daß die Handelspackungen nur mit den mittleren Abmaßen (ermittelt aus oberem und unterem Nadelabmaß) gekennzeichnet sind. Die Nadellager selbst haben keine Markierung! Deshalb angebrochene Packungen stets getrennt halten.

Wenn Kolbenbolzen, Kolben und Kurbelwelle gebraucht weiterverwendet werden, das Nadellager nach Gefühl einpassen. Der Kolbenbolzen muß annähernd spielfrei sein, darf aber nicht klemmen.

4.1.3. Lager, Dichtringe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Für das Getriebe verwendet MZ Lager mit Kunststoffkäfig (2 x 6204 und 6203).

Die Kurbelwellenlager 6305 sind nur in der Sortierungsgruppe c3f zu verwenden (geräuscharme Lager mit größerer Lagerluft).

Die Radialdichtringe müssen kraftstoff- und ölfest sein. Deshalb nur Originaldichtringe verwenden.

4.1.4. Getriebeteile

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Macht sich der Austausch von Zahnrädern erforderlich, sollten miteinander abrollende Räder möglichst gemeinsam ausgetauscht werden. Dadurch kommt man zu einem günstigeren Verschleißverhalten.

4.1.5. Montagevorbereitung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Alle benötigten Werkzeuge und Motorenteile legen wir vor Beginn der Arbeiten in Griffnähe bereit.

Beide Getriebewellen und die Schaltwelle sind bereits vormontiert (Bilder [31](#) und [32](#)).

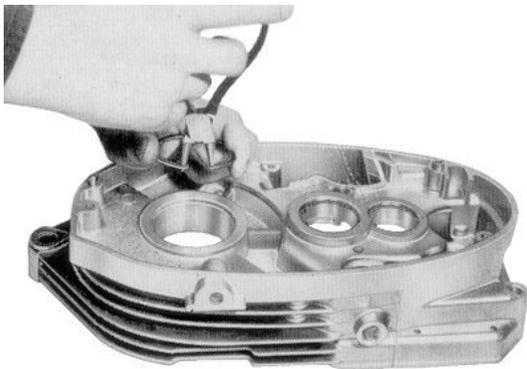


Bild 47. Einsetzen der Sicherungsringe

4.2. Montage der linken Gehäusehälfte

4.2.1. Einbau der Getriebe- und Kurbelwellenlager

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Montage beginnt mit dem Einsetzen der Sicherungsringe in die kupplungsseitigen Nuten mit Hilfe einer Spitzzange. Bitte darauf achten, daß die Ringe wirklich festsitzen.

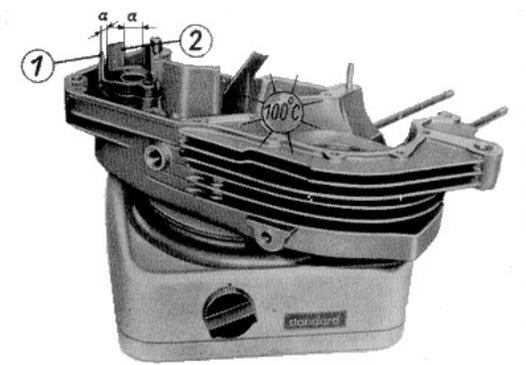


Bild 48. Anwärmen des Motorengehäuses

Danach erwärmt man auf einer Heizplatte die linke Gehäusehälfte (Benutzen Sie keinen Schweißbrenner - das Gehäuse kann sich verziehen!) auf etwa 100 °C. Die Montage muß zügig erfolgen - das Gehäuse darf nicht kälter als etwa 80 °C werden.

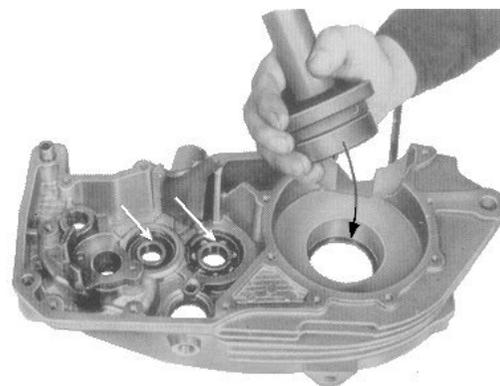


Bild 49. Lagereinbau

Danach werden die Getriebelager (Pfeile im Bild [49](#)) mit Hilfe des Schlagdornes [11-MW 7-4](#) eingesetzt (Einbauart der Käfige wie im Bild!).

Das Lager 6305 stecken wir gemeinsam mit dem Dichtring 30x62x10 auf den Einsetzdorn [22-50.415](#) und schieben beide Teile in die Gehäusehälfte.

Anschließend kommen gleich die getriebeseitigen Sicherungsringe in ihre Nuten.

Dichtringe ohne Blechmantel eindrücken!

Die Gehäusebohrung vorher anfasen (nur bei älteren Gehäusen ohne Fase).

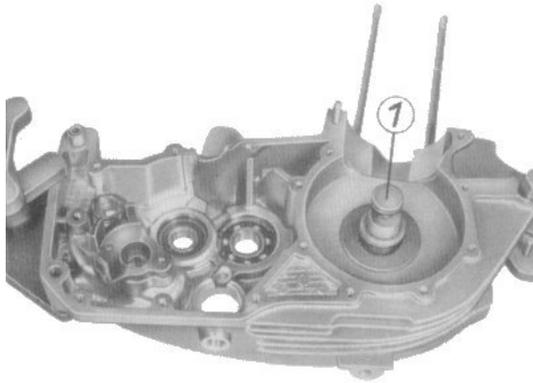


Bild 50. Anwärmen des Kugellager-Innenringes

4.2.2. Einsetzen der Pleuelnabe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Innenring des Lagers 6305 sollte vor dem Einsetzen der Pleuelnabe mit einem selbst herstellbaren Heißdorn (1) nachgewärmt werden. Die Pleuelnabe rutscht dann sehr leicht in ihren Sitz.

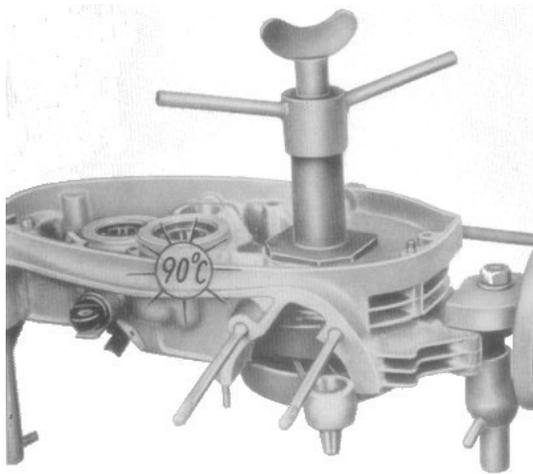


Bild 51. Pleuelnabe nachziehen

Wenn sie dennoch einmal stecken bleibt, dann setzen Sie bitte keinen Hammer, sondern das Oberteil der Pleuellager-Spannvorrichtung [05-MV 150-2](#) und ein passendes Rohrstück zum Nachziehen ein.

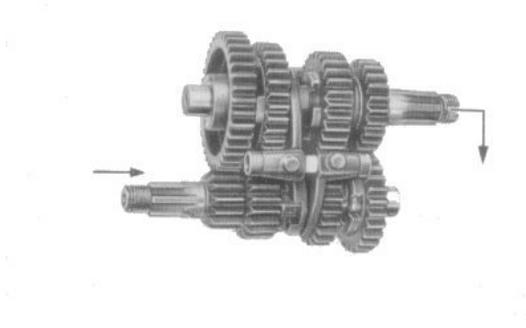


Bild 52. Getriebesatz und Lage der Schaltgabeln

4.2.3. Getriebeeinbau

4.2.3.1. Einsetzen der Getrieberäder und Wellen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bevor wir die Getriebeteile einsetzen, überzeugen wir uns nochmals an Hand der Bilder [31](#), [32](#) und [52](#), daß alle Teile richtig vormontiert wurden.

In der Zwischenzeit sind die Innenringe der Getriebeleger vom Gehäuse her warm geworden und Antriebs- und Abtriebswelle können komplett durch abwechselnde Schläge mit einem Plasthammer bis zum Anschlag niedergeklopft (!) werden.

Anschließend schieben wir die (ungleichen) Schaltgabeln in die Nuten der Schalträder. Wenn die Unterlegscheibe 8x13x1,5 für den Führungsbolzen an ihre Stelle gelegt ist, kommen Schaltwalze und Führungsbolzen der Schaltgabeln in ihre Bohrungen. Dabei die Schaltwalze so verdrehen, daß die Zapfen der Schaltgabeln auch in die Kurvenbahnen eingeführt werden können.

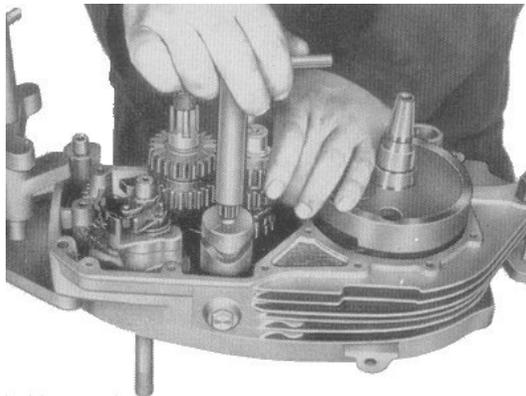


Bild 53. Kontrolle der Schalteinstellung

4.2.3.2. Kontrolle der Schalteinstellung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Nachdem die Schaltwelle in den Schaltanschlag gesetzt und die Schaltarretierschraube mit Originalfeder (!) und Kugel in das Gehäuse geschraubt (Schaltwalze in Leerlaufstellung — große Arretiernut zeigt zur Bohrung) wurden, ist durch Drehen der Schaltwalze (Profilsteckschlüssel [02-MW 60-3](#)) zu kontrollieren, ob alle Klauen voll im Eingriff stehen.

Liegt dabei eine Schaltgabel unter Druck an, wird sie nachgerichtet, um vorzeitigen Verschleiß durch ständiges Schleifen zu vermeiden.

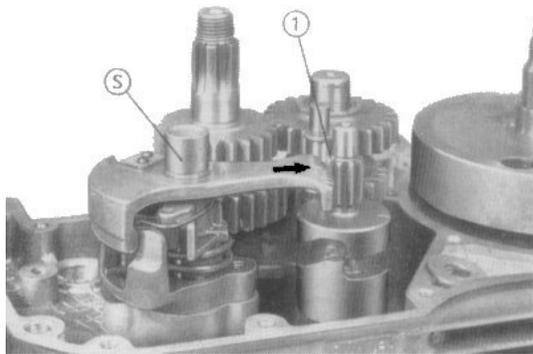


Bild 54. Schaltsegment einsetzen

Das Schaltsegment (S) kann jetzt so eingesetzt werden, daß die mit Körner gekennzeichnete Zahnücke (Pfeil) dem schräg angeschliffenen Zahn (1) der Schaltwalze gegenüber steht.

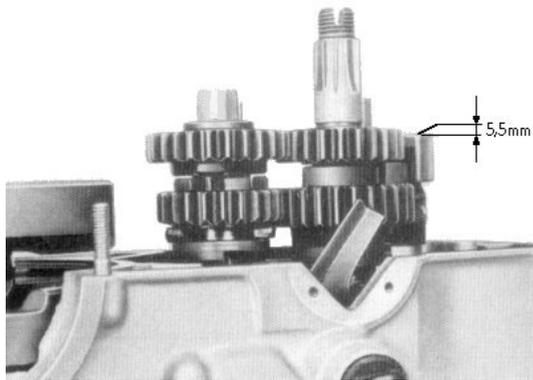


Bild 55. Kontakt der Leerlaufanzeige

Bei dieser Gelegenheit kann der richtige Abstand zwischen Kontaktblech und Schaltsegment nachgemessen werden, damit nicht nach dem Zusammenbau des Motors das Kontaktstück (Bild [27](#)) herausgeschraubt und das Blech nachgebogen werden muß.

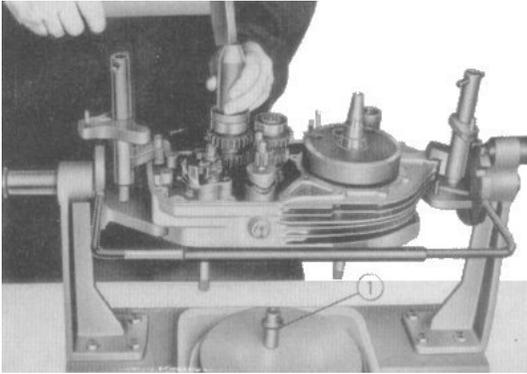


Bild 56. Getriebelager aufsetzen

4.2.4. Abschlußarbeiten

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Inzwischen wurden die *Innenringe* der Getriebelager auf einem Heizdorn (1) erwärmt. Die Lager können nun mit dem Schlagdorn [11 MW 7-4](#) aufgesetzt werden.

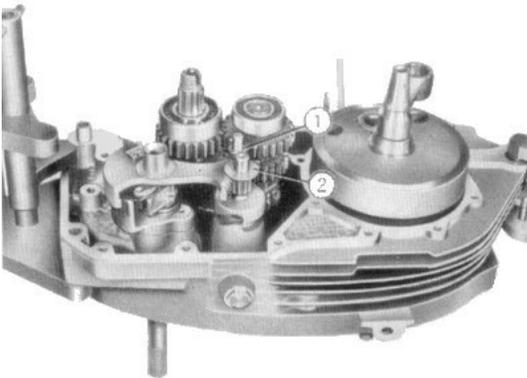


Bild 57. Fertige linke Gehäusehälfte

Zum Schluß stecken wir die Unterlegscheibe (1) 8x13x1,5 auf den Führungsbolzen und die Anlaufscheibe (2) 10x24x1,5 auf die Kurvenwalze und streichen die Dichtflächen des Gehäuses dünn mit Dichtmittel ein (Gewindelöcher nicht verschmieren!).

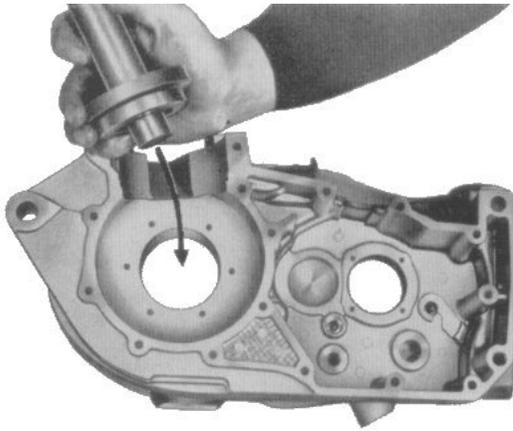


Bild 58. Radialdichtring einsetzen

4.3. Aufsetzen der rechten Gehäusehälfte

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Während der letzten Arbeiten an der linken Gehäusehälfte hat das rechte Gehäuse auf einer Heizplatte eine Temperatur von etwa 100 °C angenommen — die nächsten Arbeitsgänge müssen zügig ablaufen.

Mit dem Schlagdorn [22-50.415](#) wird der Radialdichtring 30x62x10 unter einer Dornpresse eingesetzt (Gehäusebohrung bei Bedarf anfasen). Die Dichtlippe des Ringes zeigt in Richtung Lichtmaschinenraum (siehe Bild [2](#)).

Bitte nur den erwähnten Schlagdorn verwenden. Er verhindert ein zu tiefes Einsetzen des Dichtringes, der dadurch beim späteren Einbau des Lagers 6305 nicht gegen die Kurbelwelle geprellt werden kann und dort schleift.

Vor dem nächsten Arbeitsgang die Spannelemente der Vorrichtung 05-MW197-0 lösen und beiseite schwenken.

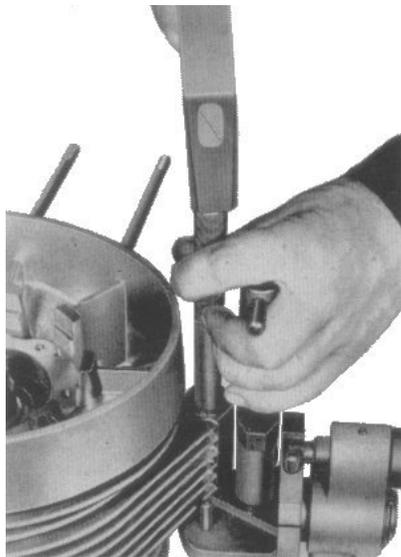


Bild 59. Paßhülse einschlagen

4.3.1. Aufsetzen und verschrauben

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die rechte Gehäusehälfte wird aufgesetzt und mit leichten Schlägen (Plasthammer) in der Nähe der Getriebelager zum Aufliegen gebracht. Anschließend zunächst die Lage des Gehäuses durch Einschlagen der Paßhülse (Schlagdorn [11 MW 3-4](#)) fixieren. Den Motor wieder fest einspannen.

Für das nachfolgende Montieren des Lagers 6305 muß das Gehäuse noch eine Temperatur von mindestens 80 ... 90 °C haben.

Der Lagerinnenring wurde inzwischen mit Hilfe eines Heizdornes (siehe Bild [50](#)) ebenfalls erwärmt.

Mit dem Schlagdorn [22-50.414](#) kann jetzt das Lager bis zum Anschlag eingedrückt werden — der kalte Lager-Außenring gleitet leicht in das heiße Gehäuse und der heiße Lager-Innenring leicht auf die Kurbelwelle.

Der Vorgang muß schnell und sorgfältig ablaufen!

Alle 15 Gehäuseschrauben (Bild [23](#)) und die Mutter (Ziffer 1 in Bild [22](#)) anziehen. Dazu in der Gehäusemitte anfangen und abwechselnd über Kreuz rechts und links fortfahren.

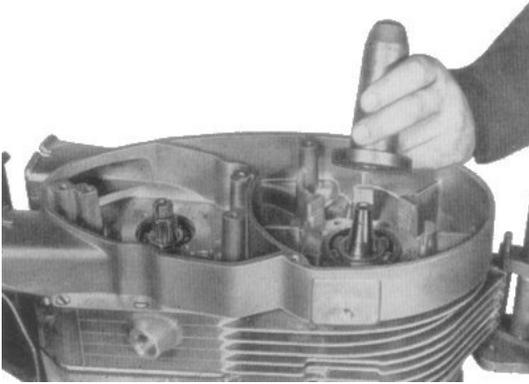


Bild 60. Kurbelwellenlager eindrücken

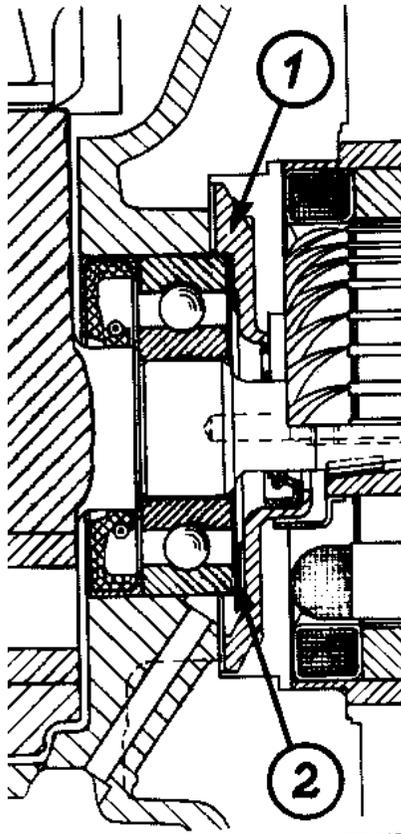


Bild 61. Lagerung Lichtmaschinen-seite (Teilschnitt)

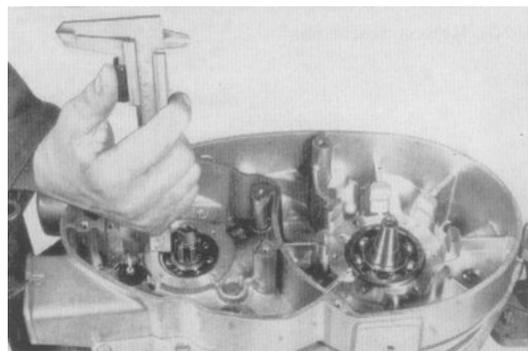
4.3.2. Montage der Dichtkappen

(Ziffer 2 in Bild 23)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zwischen dem Lageraußenring und der Dichtkappe (1) muß ein Axialspiel von 0,2 ... 0,4 mm vorhanden sein. Dieses Spiel kann durch Beilegen von Distanzscheiben (2) erreicht werden.

Die notwendige Scheibendicke ist zu errechnen aus dem Maß zwischen Lageraußenring und Dichtfläche (A), dem Maß (B) der Dichtkappe und der Dicke einer neuen Papierdichtung (gewöhnlich 0,5 mm - besser ist aber messen).



Die Abstände messen wir, wie im Bild 61 gezeigt wird, mit einem Meßschieber in mm.

Es gilt:

$$s = (B + D) - (A + 0,2 \dots 0,3)$$

Kurbelwellen-Dichtkappe

$$s = (A + D) - (B + 0,3 \dots 0,4)$$

Abtriebswellen-Dichtkappe

s Dicke der Distanzscheibe

A Abstand Lageraußenring — Dichtfläche Motorengewölbe

B Abstand Dichtfläche der Kappe — Anlagefläche Distanzscheibe

Bild 62. Messen des Abstandes "A"

<i>D</i>	Dichtungsdicke
0,2...0,3	notwendiges Axialspiel in mm (Kurbelwelle)
0,3...0,4	notwendiges Axialspiel in mm (Antriebswelle)

Nachdem die richtigen Distanzscheiben beigelegt wurden, können beide Dichtkappen über Kreuz verschraubt werden. Die neuen Papierdichtungen benötigen kein Dichtmittel.

Anschließend das Getriebekettenrad aufsetzen, verschrauben und sichern (siehe auch Abschnitt [3.2.2.](#) und Bild [14](#)).

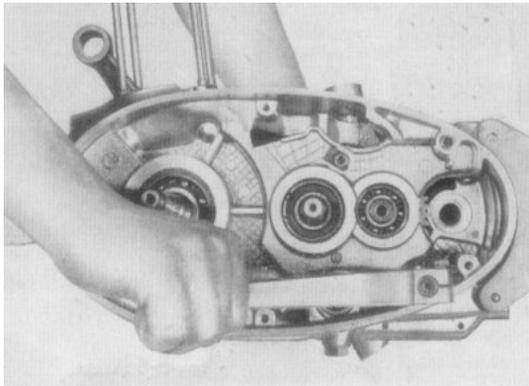


Bild 63. Kontrolle der Getriebefunktion

4.3.3. Kontrolle der Leichtgängigkeit von Schaltung und Kurbelwelle

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Wurde richtig montiert, läßt sich die Kurbelwelle leicht drehen. Verwechseln Sie jedoch eine gewisse Schwergängigkeit durch neue Radialdichtringe nicht mit falscher Montage. Es ist zweckmäßig, hierzu Abschnitt [4.7.](#) zu beachten.

Das Getriebe wird durch probeweises Durchschalten aller Gänge bei gleichzeitigem Verdrehen der Getriebewellen (damit die Schaltklauen einrasten können) kontrolliert (siehe auch Abschnitt [4.2.3.2.](#)).

Wenn die Zahnräder für den ersten Gang (36 Z im Bild [31](#)) und vierten Gang (25 Z im Bild [31](#)) - kontrolliert durch das Schauloch (2) im Bild [22](#) - 0,2 mm Axialspiel haben, dann sind die "schwimmenden" Laufbuchsen (Ziffer 1 im Bild [31](#)) frei — das Getriebe geht leicht.

Die Spiele durch leichte Schläge auf Antriebs- bzw. Abtriebswelle (Kupferdorn!) herstellen. Hierzu Bild [31](#) beachten. Antriebswelle beim Anziehen des Antriebsrades (Bild [71](#)) wieder nach links ziehen — das Zahnrad 4. Gang hat Spiel.

4.4. Montage von Kolben, Zylinder und Zylinderdeckel

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Über die Auswahl der richtigen Paarung haben wir Sie bereits im Abschnitt [4.1.](#) informiert. Hier geht es nur noch um die Montage, die Kontrolle der Steuerzeiten und des Verdichtungsverhältnisses.

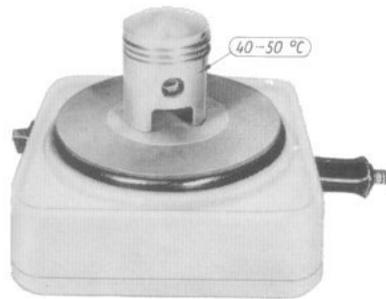


Bild 64. Kolben anwärmen

4.4.1. Kolben und Zylinder

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Damit sich der Kolbenbolzen leichter einschieben läßt, muß der Kolben eine Temperatur von 40 bis 50 °C haben (Bitte stets auf gleiche Farbmarkierung von Bolzen und Kolben achten!). Diese Temperatur bekommt er auf einer Heizplatte.

Während dieser Zeit setzen wir das nach Bild [46](#) ausgewählte (oder durch Probieren ermittelte) Nadellager in das Pleuellage ein — natürlich mit etwas Öl versehen.

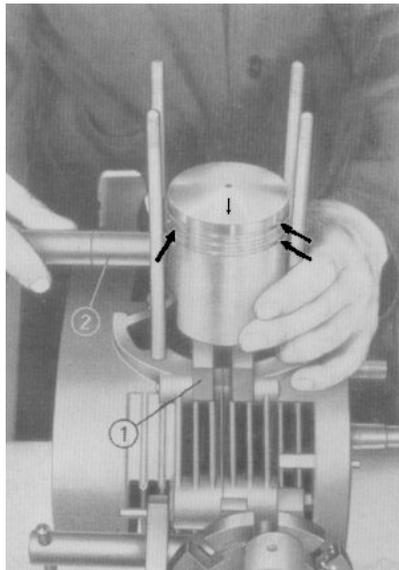


Bild 65. Kolbenbolzen einschieben

Den Kolben richtig aufsetzen. Der Pfeil auf dem Kolbenboden (Bild [65](#)) zeigt nach vorn. Das Pleuel so drehen, daß Kolben- und Pleuellagerbohrung etwa übereinstimmen, wenn der Kolben auf der Pleuellagerbohrung [22-50.412](#) (1) aufliegt. Der Führungsdorn [05-MW 19-4](#) (2) wird dann - das konische Ende zuerst, um das Nadellager nicht zu beschädigen — gemeinsam mit dem Pleuellager in den warmen Pleuellager geschoben. Der Pleuellagerbolzen muß kalt sein! War die Temperaturdifferenz und damit auch der Durchmesserunterschied von Pleuellager und Pleuellagerbolzen zu gering, dann den steckengebliebenen Pleuellagerbolzen nur mit der Ausdrückvorrichtung [22-50.010](#) nachdrücken. Schläge schaden der Pleuellagerbohrung!

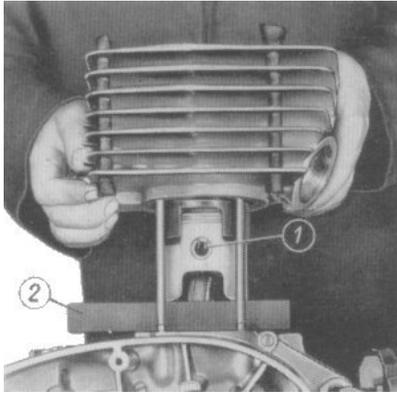


Bild 66. Zylinder aufsetzen

Die beiden (stets neuen) Sicherungsringe (1) mit der Spitzzange einsetzen. Die Öffnung der Ringe soll nach oben oder unten zeigen. Auf richtigen Sitz in den Nuten achten.

Die Pleuellager so drehen, daß die Arretierstifte zwischen den Ringstößen liegen (Bild [65](#), lange Pfeile), sonst klemmen die Pleuellager im Zylinder. Fußdichtung nicht vergessen!

Jetzt den leicht geölten Zylinder auf den Pleuellager schieben. Die Pleuellagerunterlage [22-50.412](#) (2) hält den Pleuellager in der richtigen Stellung. Sie wird entfernt, sobald der Zylinder den Pleuellager bedeckt. Danach den Zylinder vollständig aufschieben.

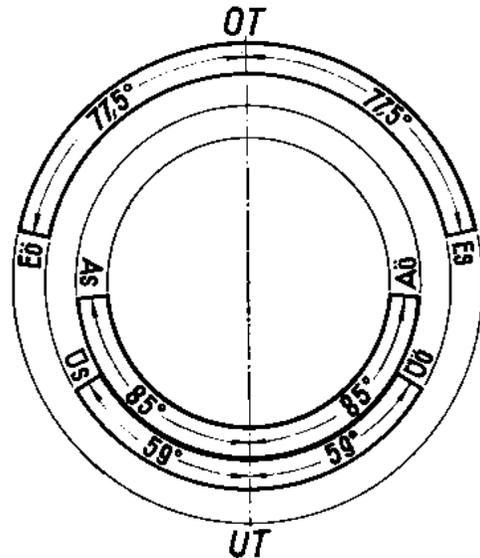


Bild 67. Steuerdiagramm

4.4.2. Steuerzeiten überprüfen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Wie das Bild [67](#) aussagt, hat der Motor MM 250/3 ein symmetrisches Steuerdiagramm. Mangelhafte Leistung kann auf ungenaue Steuerzeiten zurückzuführen sein. In solchen Fällen kann man im Montagezustand am Ende des Abschnittes [4.4.1](#), die Steuerzeiten überprüfen.

Man benutzt dazu, ähnlich wie im Bild [148](#), einen 360°-Winkelmesser und einen Zeiger. Den Zylinder vorher provisorisch befestigen.

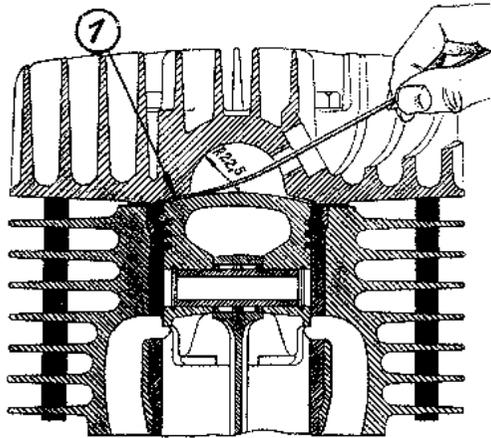


Bild 68. Ausmessen des Spaltmaßes

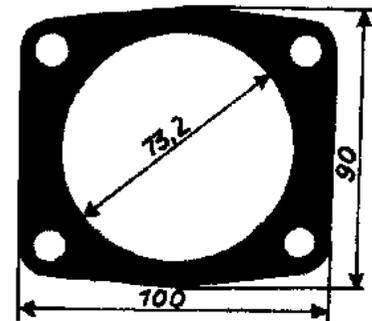


Bild 69. Ausgleichscheibe für Spaltmaß

4.4.3. Zylinderdeckel und Verdichtungsverhältnis

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Motor gibt harte Geräusche von sich, wenn das Verdichtungsverhältnis $e = 9,5 : 1 \dots 10 : 1$ überschritten wird. Liegt e unter $9,5 : 1$, kann der Motor nicht seine volle Leistung abgeben.

Bei richtigem Verdichtungsverhältnis hat der Brennraum etwa 27 cm^3 Rauminhalt (Kolben im oberen Totpunkt; Kerze herausschrauben; Motor so schräg, daß Kerzensitz waagrecht; mit Meßzylinder sogenanntes Spülöl bis zum ersten Gewindegang der Kerzenbohrung einfüllen; Wert ablesen).

Etwa $34,5 \text{ cm}^3$ Kraftstoff-Öl-Gemisch gehen in den Brennraum des abgebauten Zylinderdeckels (Zündkerze eingeschraubt, Brennraum zeigt als "Schüssel" nach oben).

Außer dem Auslitern des Brennraumes muß auf das richtige Maß des Spaltes (1) geachtet werden. *Es sind 1,2 ... 1,6 mm zulässig.*

Bild 68 zeigt die Meßmethode. Ein Bleidraht, etwa $2 \dots 2,5 \text{ mm}$ dick, wird durch die Kerzenbohrung eingeschoben. Der über den oberen Totpunkt hinweg gedrehte Kolben drückt den Draht platt. Ein Meßschieber oder eine Meßschraube stellt das vorhandene Spaltmaß fest.

Ausgleichscheiben nach Bild 69 ermöglichen die Korrektur des Spaltmaßes.

Es gibt diese Scheiben in den Dicken $0,2 \text{ mm}$ und $0,4 \text{ mm}$.

Bitte nur Originalscheiben (Aluminium) verwenden, die nach jeder Demontage von Zylinderdeckel bzw. Zylinder erneuert werden müssen.

Zu weiche Scheiben "fließen" beim Anziehen auseinander. Sie ragen in den Brennraum und brennen durch. Die Trennstelle Zylinder — Zylinderdeckel wird undicht.

Der Zylinder hat einen $1,5 \text{ mm}$ hohen Bund an der Laufbuchse oben. Dieser Bund zentriert die Ausgleichscheiben.

Der Zylinderdeckel ist an der Dichtfläche ausgedreht ($1,5 \text{ mm}$ tief).

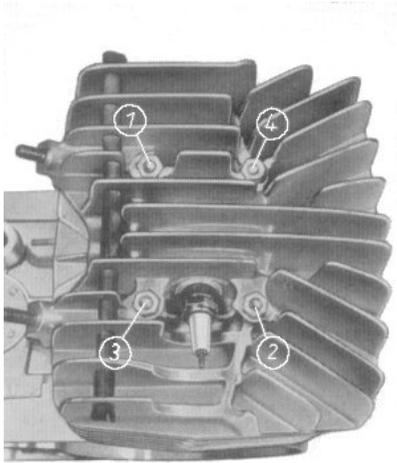


Bild 70. Anziehen des Zylinderdeckels

Die vier Stehbolzen der Zylinderbefestigung sind fest in das Motorengehäuse eingeschraubt — das haben wir bereits vor dem Zylinderaufsetzen kontrolliert.

Die Ausgleichscheiben zentrieren sich selbst, brauchen also nur aufgelegt werden.

Mit einem Steckschlüssel SW 13 den Zylinderdeckel in Zahlenreihenfolge (1), (2), (3), (4) etappenweise festziehen (Anzugsmoment der Muttern 3,5 kpm).

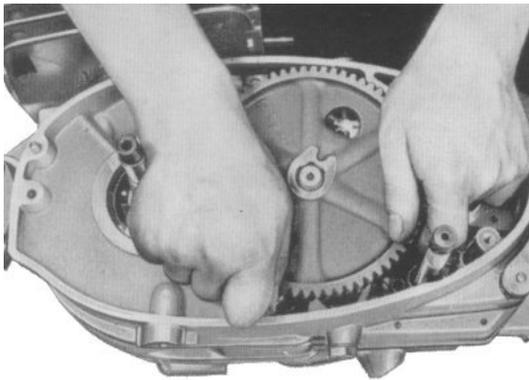


Bild 71. Antriebsrad aufdrücken

4.5. Montage des Primärtriebes

4.5.1. Antriebsrad zum Getriebe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Zahnrad darf nur aufgedrückt werden. Zur Erleichterung mit der Mutter SW 24 durch allmähliches Anziehen vollständig aufdrücken. Keinesfalls aufschlagen! Damit würde das Resultat der Arbeitsgänge nach Abschnitt [4.3.2.](#) hinfällig.

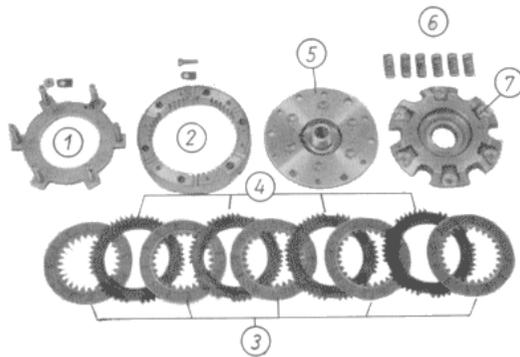


Bild 72. Kupplung, zerlegt

4.5.2. Kupplung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Vor der Montage die Distanzbolzen am Teil (1) nachziehen.

In der Reihenfolge der Zahlen auf dem Bild [72](#) die Kupplung zusammensetzen. Die Bolzen der Kupplungsspannvorrichtung [05-MV 150-2](#) stützen den Druckring (1) ab.

Auf die Markierung der Teile 1, 2, 5, 7 achten. Die Kupplung wurde im Werk ausgewuchtet — sie muß so montiert werden, daß die Markierungen übereinstimmen (siehe auch Bild [20](#)).

Zur Funktionsprüfung der Kupplung den Knebel der Spannvorrichtung wieder lösen, die Kupplung, wie im Bild [20](#) gezeigt, drehen, den Knebel festdrehen. Der innere Mitnehmer muß sich jetzt drehen lassen.

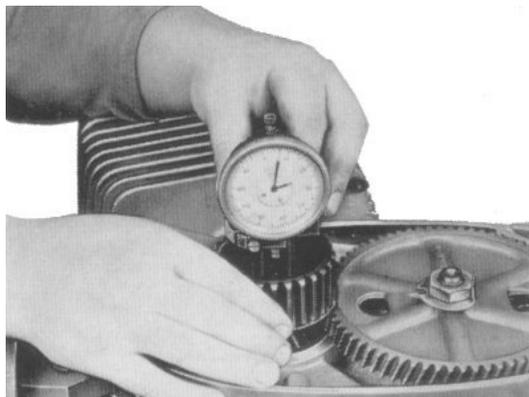


Bild 73. Axialspiel des Kupplungsmitnehmers messen

Das Axialspiel des Kupplungsmitnehmers ist festgelegt auf $0,05 \dots 0,1 \text{ mm}$.

Bei mehr als $0,1 \text{ mm}$ gibt es Geräusche, die verschwinden, wenn die Kupplung gezogen wird.

Kleineres Spiel als $0,05 \text{ mm}$ kann zum Verklemmen des am Mitnehmer angelegten Antriebsrades führen - die Kupplung unterbricht den Kraftfluß nicht mehr, unter Umständen rutscht sogar die Kupplung auf der Kurbelwelle.

Mit der Vorrichtung [05-ML 13-4](#) ermittelt man das vorhandene Spiel - dazu eine Anlaufscheibe $19 \times 34 \times 2,3$ unter die Meßeinrichtung legen, die so angeschliffen sein muß, daß der Meßstößel auf dem Mitnehmer aufliegen kann.

Alle Teile müssen beim Messen ölfrei sein!

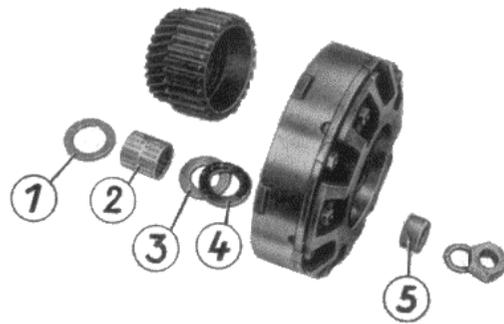


Bild 74. Einbaureihenfolge der Kupplungsteile

Die Distanzscheibe (1) gibt es - zur Einstellung des Axialspiels - in den Dicken 1,9, 1,95 und 2,0 mm. Die gefaste Seite der Scheibe muß zum Bund der Kurbelwelle (Durchmesser 22 x 34 mm) zeigen. Das Nadellager (2) leicht einölen, bevor es zusammen mit dem Mitnehmer aufgesteckt wird (Abmessung K 22 x 26 x 26). Die Erläuterungen zu (3) und (4) finden Sie auf Seite [40](#), oben, und zu (5) auf Seite [42](#), oben.

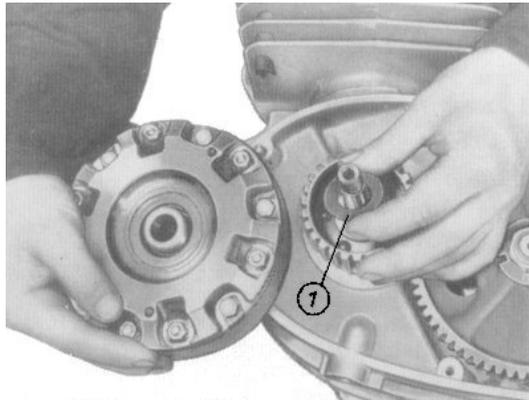


Bild 75. Kupplung aufsetzen

Die Anlaufscheibe ebenfalls mit der gefasten Seite zum Kurbelwellenbund (Bild [74](#), Ziffer 3) einbauen.

Die Federscheibe (19 x 34 x 1) drückt die Anlaufscheibe (Bild [74](#), Ziffer 4 und Bild [75](#), Ziffer 1) an den Kurbelwellenbund.

Es folgt die Kupplung selbst (Zustand der Konen beachten - siehe auch Abschnitt [3.3.1.1](#)). Vorher die Konen von Kurbelwelle und Kupplung ölfrei machen!

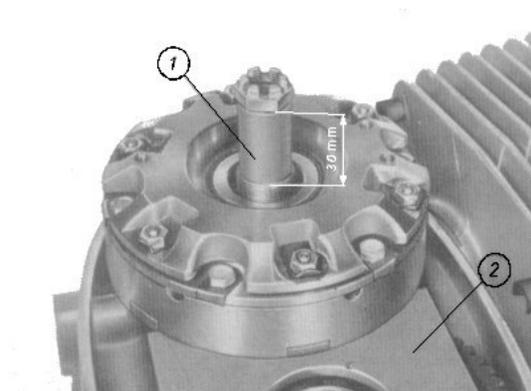


Bild 76. Kupplung festziehen

Mit Hilfe des Distanzrohres (1) die Kupplung mit 8 ... 10 kpm festziehen. Der Gegenhalter (2) [22-50.413](#) ist eingesetzt. Nach dem Lösen der Mutter muß die Kupplung festsitzen, entgegen dem Druck der Federscheibe.

Wenn nicht, die Konen mit Schleifpaste nachschleifen, bis die Verbindung voll trägt. Das Lager 6305 dabei vor Verschmutzung schützen und das Axialspiel des Kupplungsmitnehmers nochmals überprüfen.

4.5.3. Kupplungsdeckel

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Deckel ist eine Baugruppe für sich und muß zunächst komplettiert werden.

4.5.3.1. Kickstarter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Kickstarter ist mit einer Zwangsausspurgung versehen. Sie verhindert die Übertragung eines eventuellen Rückschlagmomentes auf die Getriebeteile.

Montagereihenfolge der Kickstarterwelle

1. Druckfeder (2) - Federkraft 1,5 kp - auf die Kickstarterwelle (1) schieben.
2. Mitnehmer (3) und Nockenblech (4) auf das Nutprofil stecken - Einbaulage siehe [Bild 81](#).
3. Anlaufscheibe (5) aufstecken.
4. Die Bohrung des Kickstarrades (6) einfetten und 24 Lagernadeln (7) 2,5 x 19,8 I TGL 15518 (Abmaß möglichst minus 5,5 µm und alle Nadeln gleiches Abmaß) einlegen.
5. Kickstarrad und Anlaufscheibe (8) aufschieben und mit Sprengring (9) befestigen.
6. Kickstarterfeder mit dem zum Mittelpunkt der Feder abgelenkten Ende in die Bohrung (10) der Kickstarterwelle einsetzen.

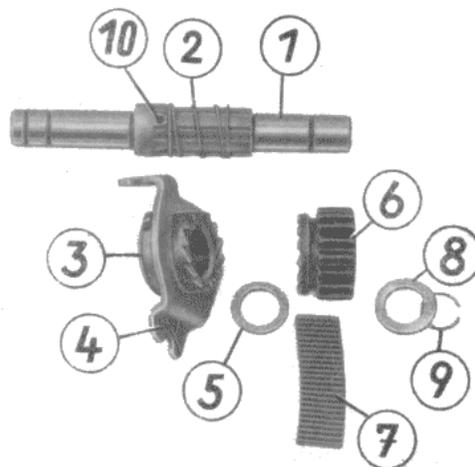


Bild 77. Einzelteile der Kickstarterwelle

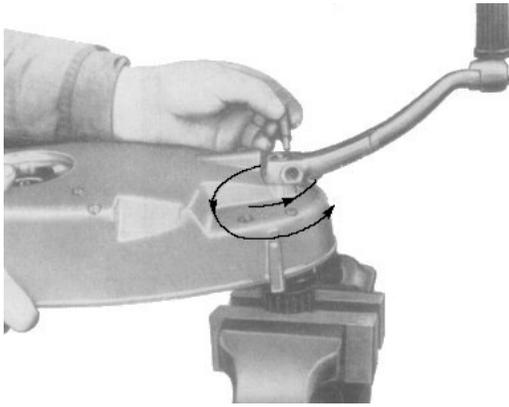


Bild 78. Kickstarterhebel befestigen

Die Gummiringe (Abdichtung) in die Bohrungen für den Kickstarter und die Schaltwelle einlegen und die Kickstarterwelle selbst leicht ölen. Sie wird in den Kupplungsdeckel eingesetzt, wobei das Federende der Kickstarterfeder richtig in die Gehäusebohrung eingedrückt werden muß.

Jetzt die Welle zwischen Kupferbacken einspannen, den Deckel etwa 1 1/4 Umdrehungen nach links drehen, die Keilschraube durch den aufgesteckten Kickstarterhebel schlagen und verschrauben.

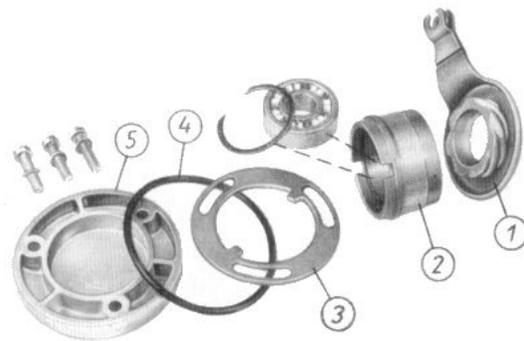


Bild 79. Teile der Kupplungsbetätigung

- 3. Stellplatte
- 4. Dichtring
- 5. Abschlußdeckel

4.5.3.2. Kupplungsbetätigung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Lagerbuchse (2) mit dem Stützlager der Kurbelwelle 6302 (gehalten durch den Sprengling) von außen in den Kupplungsdeckel schieben. Den Druckhebel (1) danach von innen in das Gewinde der Lagerbuchse drehen (bis zum Anliegen).

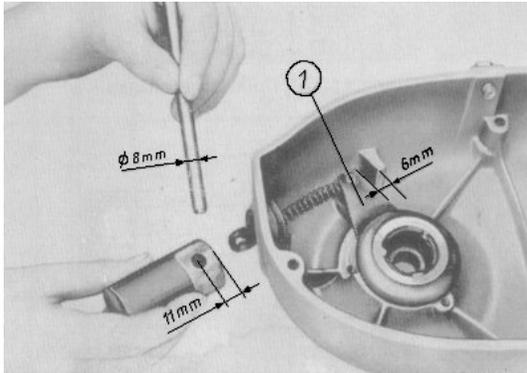


Bild 80. Grobeinstellung der Kupplungsbetätigung

Der Druckhebel (1) muß etwa 6 mm Abstand von der Anschlagrippe haben. Den Abstand vor oder nach dem Deckelanbau einstellen.

Das nach dem Bild 80 vorbereitete Rohrstück über die Nippelöse schieben und den Dorn durch das Rohr in die Nippelöse stecken. Jetzt den Druckhebel in Richtung Anschlagrippe drehen, bis das Rohr anliegt - die 6 mm Abstand sind eingestellt.

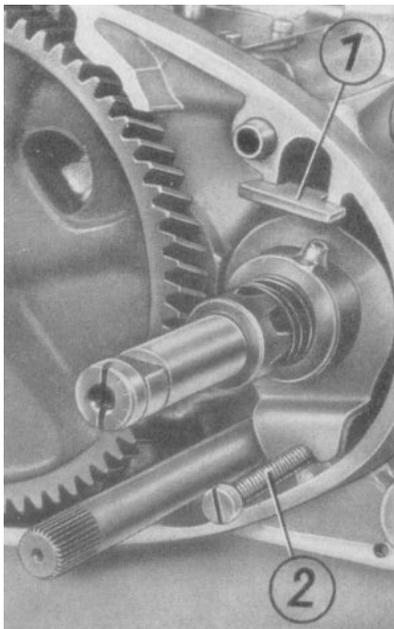


Bild 81. Richtige Lage des Nockenbleches

4.5.3.3. Kupplungsdeckel montieren

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Vorher kontrollieren, ob die 12 mm lange Distanzhülse (Bild 74, Ziffer 5) schon auf dem Kurbelwellenstumpf ist.

Wir können nun den Kupplungsdeckel endgültig aufsetzen.

Die Papierdichtung ohne Dichtmittel auflegen, nachdem die Dichtflächen sauber gemacht wurden.

Wie im Bild 81 gezeigt wird, das Nockenblech mit der Nase (1) in das Gehäuse einsetzen. Die Befestigungsschraube (2) hält das Blech im montierten Zustand unten fest.

Nur der Übersicht halber wurde im Bild 81 der Gehäusedeckel nicht mit aufgesetzt.

Nun noch die 5 Gehäuseschrauben (4 mit neuen Dichtungen) über Kreuz anziehen (Bohrwinde mit gut passendem Einsatz).

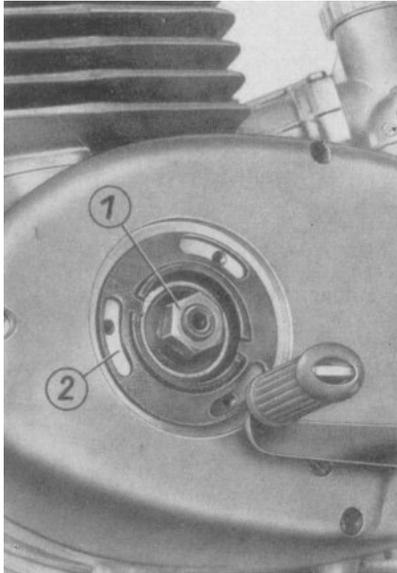


Bild 82. Kupplung und Stellplatte befestigen

Die Mutter (1) mit einem Ringschlüssel (SW 22) auf 8 ... 10 kpm anziehen. Dazu ersten Gang einlegen und am Getrieberitzel gehalten (Gegenhalter [05-MW 45-3](#)). Die Mutter mit einem Splint oder Federring B 14 TGL 7403 sichern.

Stellplatte, einwandfreien Gummiring und Deckel (Ziffern 3, 4, 5 im Bild [79](#)) auflegen und mit den drei Schlitzschrauben (neue Dichtringe!) befestigen.

Die Langlöcher (2) erlauben eine Veränderung der Kupplungsgrobeinstellung, wenn die in der Erläuterung zu Bild [80](#) erwähnten 6 mm Abstand durch Verschleiß der Kupplungslamellen beseitigt sind, die Schnellverstellung am Handhebel demnach unwirksam ist auch bei angebauten Kupplungsdeckel.

4.6. Einbau des Motors

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Nach Abschluß der Arbeiten nach Bild [82](#) ist der Motor einbaufertig. Gehen Sie bitte beim Einbau nach Abschnitt [3.1.](#) - in umgekehrter Reihenfolge - vor.

Vergessen Sie nicht, die 750 cm³ Öl ins Getriebe zu füllen (Einfüllöffnung siehe Bild [6](#), Ziffer 1).

Jede Motorreparatur zieht auch die Einstellung der Zündung und des Vergasers nach sich. Darüber erfahren Sie das Erforderliche in den Abschnitten [6.](#) und [7.](#)

Auch das Spüren der Räder wird notwendig sein - Abschnitt [5.](#) gibt darüber Auskunft.

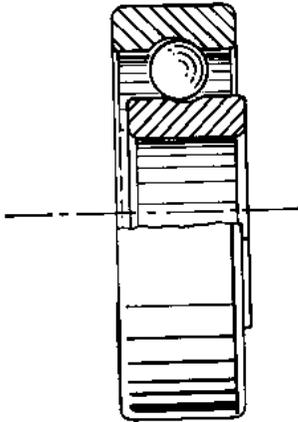


Bild 83. Verspanntes Lager 6305

4.7. Montagefehler

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Auf einige Fehler haben wir bereits im Text hingewiesen. Die wichtigsten sind jedoch noch nicht benannt worden. Das sind Fehler beim Einbau der Kurbelwelle.

Es wurde nicht mit dem Schlagdorn montiert, sondern mit einem Rohrstück auf den Außenring geschlagen. Die Kurbelwelle steht jetzt axial unter Druck, weil das Lager zu weit (gefühllos) vorgeschlagen wurde. Den Innenring drückt die in geringem Maße federnde Kurbelwelle zurück. Damit ist auch das Radialspiel (Schmierfilm!) des linken Lagers mit aufgehoben. Die Kugeln tragen nicht mehr radial, sondern laufen seitlich an - bis zum vorzeitigen Ausfall erzeugen sie ein heulendes, pfeifendes Geräusch!

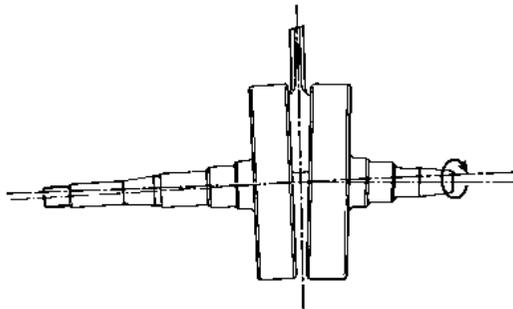


Bild 84. Zusammengedrückte Kurbelwelle

War der Einschlagdruck noch stärker, dann wird die Kurbelwelle seitlich zusammengedrückt. Damit hat sie "Rundlaufschlag" und ist aus folgenden Gründen unbrauchbar:

1. Der Unterbrecher hebt nicht mehr am vorgesehenen Punkt ab bzw. der Verstellbereich der Unterbrechergrundplatte reicht nicht aus.
2. Dieser Rundlaufschlag löst starke Motorvibrationen aus, demzufolge kann die zugesicherte Leistung nicht mehr erreicht werden. Die elastische Motoraufhängung kann diesen Fehler nicht aufheben. Im Gegenteil - da das Fahrgestell nicht als "Schwingungsdämpfer" wirkt, sind die Folgeerscheinungen noch krasser.

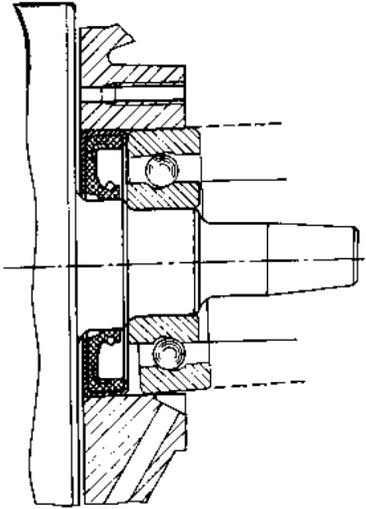


Bild 85. Schief eingeschlagenes Lager

Wird ein Lager bei kaltem Gehäuse und nicht angewärmtem Innenring gewaltsam eingeschlagen, besteht außerdem noch die Gefahr, daß der Außenring verkantet, d. h. nicht achsparallel sitzt.

Ein derartiges Gehäuse ist unbrauchbar, denn auch ein richtig montiertes Lager würde durch den beschädigten Lagersitz wieder verkantet sitzen! (Zur besseren Demonstration sind die drei Beispiele in den Skizzen etwas übertrieben dargestellt!)

5. Fahrgestell

5.1. Schwingenlagerung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

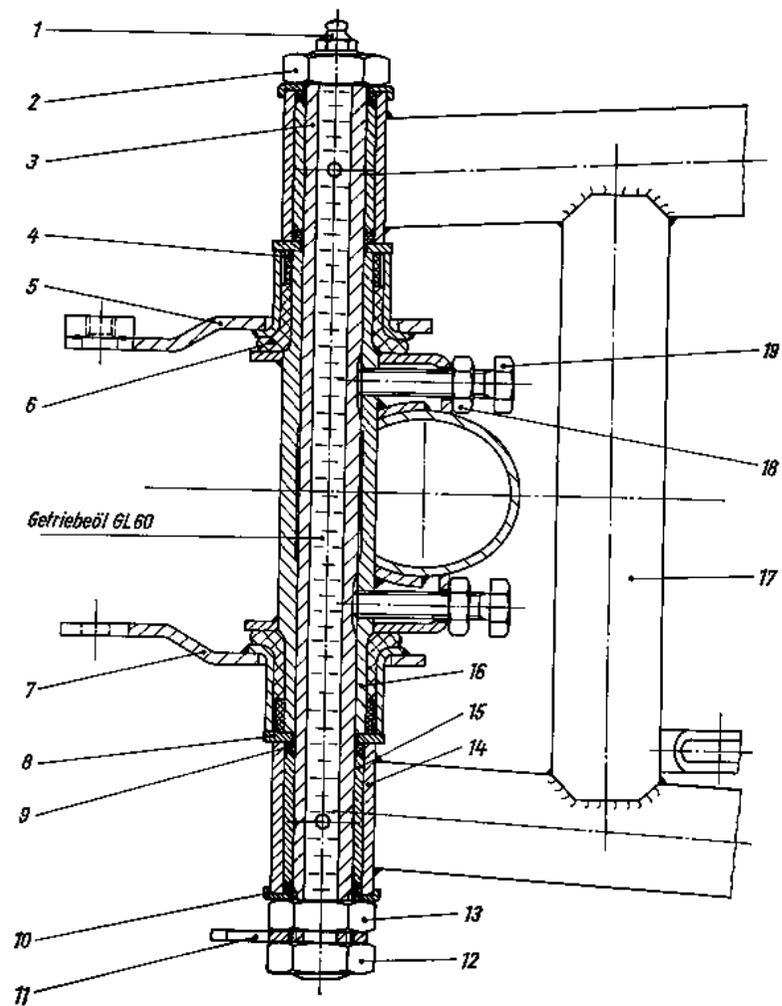


Bild 86. Schwingenlagerung und elastische Lagerung der hinteren Motorbefestigungsbleche (Schnittzeichnung)

1. Kugelwulstschmierkopf
2. Festmutter M 18 x 1,5
3. Schwingenlagerbolzen
4. Abstandsring
5. Motorbefestigungsblech, rechts
6. Lagergummi
7. Motorbefestigungsblech, links
8. Anlaufscheibe
9. Gummidichtring
10. Schutzkappe
11. Befestigungsblech für Kippständer - Zugfeder
12. Kontermutter

13. Einstellmutter
14. Schwingenlagerrohr
15. Lagerbuchse
16. Rahmenlagerrohr
17. Hinterradschwinge
18. Kontermutter
19. Klemmschraube

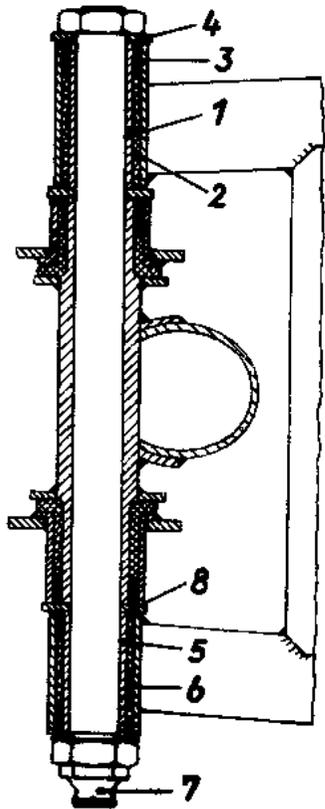


Bild 86a. Gummigelagerte Schwinge

1. Rechtes Innenrohr, 54 mm lang
2. Rechte Gummibuchse, 25 mm lang
3. Abstandshülse (Polyamid), 10 mm lang
4. Anlaufscheibe
5. Linkes Innenrohr, 44 mm lang
6. Linke Gummibuchse, 25 mm lang
7. Rille für Kickstarterfeder
8. Anlaufscheibe

Das tragende Teil der Lagerung ist der maßverchromte Schwingenlagerbolzen, der im Rahmenlagerrohr geklemmt ist. In den Schwingenlagerrohren sind Lagerbuchsen aus Grauguß GGL-25 eingepreßt. Preßpassung 23,9 E 9/24 s6, Lagerpassung 18 H 7/f 7.

Verschleißteile der Lagerung sind der Schwingenlagerbolzen, die Lagerbuchsen (Schwinge sind regenerierungsfähig), die Dichtringe, die Anlaufscheiben und die Schutzkappe.

Die Verschleißgrenze für die Lagerung liegt bei einem Radialspiel von max. 0,1 mm. Es kann gemessen werden, indem am Schwingenlagerbolzen eine Meßuhr befestigt und damit das Schwingenlagerrohr abgetastet wird. Vor dem Messen sind Festmutter und Einstellmutter zu lösen.

Ausbau des Schwingenlagerbolzens

1. Kontermutter und Einstellmutter lösen
2. Klemmschrauben herausdrehen
3. Schwingenlagerbolzen mit Hilfsdorn heraus schlagen.

Zusammenbau der hinteren Schwingenlagerung einschließlich Motoraufhängung (Motor ausgebaut)

1. Lagergummi, Abstandsring und Motorbefestigungsbleche links und rechts (siehe Bild [86](#)) auf das Rahmenlagerrohr aufschieben.
2. Motorbefestigungsbleche mit Hilfe der Druckringe axial auf die Länge des Rahmenlagerrohres zusammendrücken (siehe Bilder [87](#) und [88](#)).

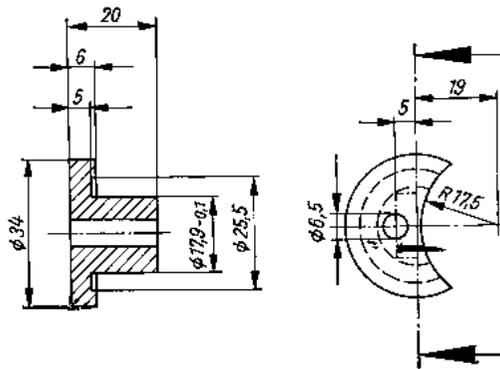


Bild 87. Skizze für Druckring

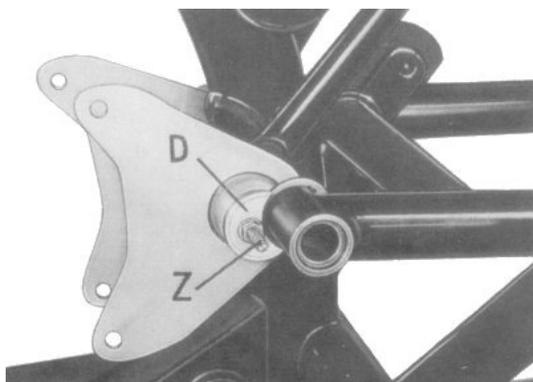


Bild 88. Motorbefestigungsbleche durch Druckring (D) und Zugspindel (Z) M 6 axial zusammengedrückt, Hinterradschwinge aufgeschoben

3. Hinterradschwinge mit Gummidichtringen versehen und mit Anlaufscheiben seitlich auf die Motorbefestigungsbleche aufschieben (Bild [88](#)), Druckringe entfernen (Bild [89](#)).

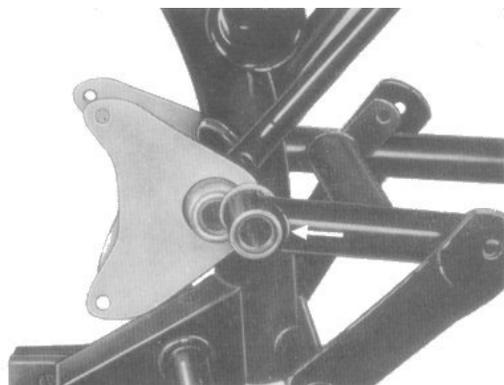


Bild 89. Druckring entfernt, Hinterradschwinge mit Anlaufscheiben in Pfeilrichtung bis Mitte Bohrung aufschieben

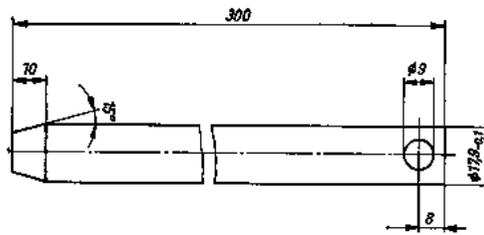


Bild 90. Skizze für Hilfsdorn

5. Hilfsdorn (Bild 90) von links einschlagen und damit die Lagerung zentrieren.
6. Eingelöten Schwingenlagerbolzen mit Schutzkappe und aufgeschraubter Festmutter von rechts in die Lagerstelle einschlagen (nur mit Gummi- oder Holzhammer schlagen und die Lage der Arretierflächen für Klemmschrauben außen am Schwingenlagerbolzen kenntlich machen) - Schwingenlagerbolzen so drehen, daß die Befestigungsflächen in Richtung der Klemmschrauben zeigen.
7. Klemmschrauben leicht anziehen (nur so weit, daß der Schwingenlagerbolzen nicht mehr gedreht werden kann).
8. Linke Schutzkappe aufschieben und Einstellmutter aufschrauben.
9. Mit Hilfe der Einstellmutter seitliches Lagerspiel so einstellen, daß die Schwinge (Federbeine und Rad ausgebaut) nicht mehr von allein nach unten fällt.
10. Klemmschrauben festziehen und kontern.
11. Kontermutter fest gegen Einstellmutter anziehen, Einstellmutter dabei gegenhalten und nicht verdrehen.

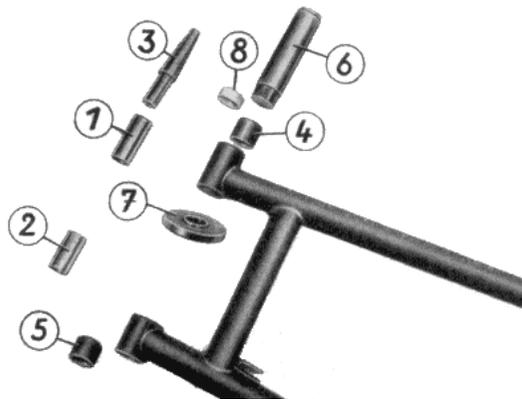


Bild 91. Montage der Gummilager

Auswechseln der Gummilagerung für die Hinterradschwinge

- Ausdrücken der Innenrohre (1) und (2) mit Hilfe des Domes (3) auf einer Dornpresse *in einem Zug*.
- Aufschneiden und Herausdrücken der Gummis (4) und (5).
- Eindrücken der neuen Gummis (4) und (5) mit dem Dorn (6) von den Außenseiten der Schwinge her. Dabei zwischen Tisch der Dornpresse und Schwinge den Zwischenring (7) unterlegen. Für die linke Schwingenseite den kurzen, für die rechte den längeren zyl. Ansatz verwenden, weil hier die Abstandshülse (8) - 10 mm breit - noch einzudrücken ist.
- Die Gummis (4) und (5) mit Seifenlösung bestreichen - kein Öl! Auf den Dorn (3) - das Innenrohr (1) bzw. (2) vorher auf das zyl. Ende aufschieben - mit dem konischen Ende voran *in einem Zug* eindrücken, bis das Innenrohr gleichmäßig an beiden Seiten des Schwingenrohres herausragt.

5.2. Hintere Motoraufhängung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Lagergummis und Abstandsringe der hinteren Motoraufhängung können nur bei ausgebaute Hinterradschwinge entsprechend des vorangegangenen Punktes gewechselt werden.

Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn die Motorbefestigungsbleche im eingebauten Zustand keine Vorspannung mehr haben und von Hand seitlich hin und her bewegt werden können.

Beim Erneuern der Lagergummis und Abstandsringe ist zu prüfen, ob auch die Lagermanschetten der Motorbefestigungsbleche Verschleißerscheinungen zeigen. Wenn in der Bohrung, dort, wo der Abstandsring anliegt, ein spürbarer Absatz vorhanden ist, wird im Interesse einer ausreichenden Lebensdauer der

neuen Gummi- und Abstandsringe das Miterneuern der Motorbefestigungsbleche empfohlen.

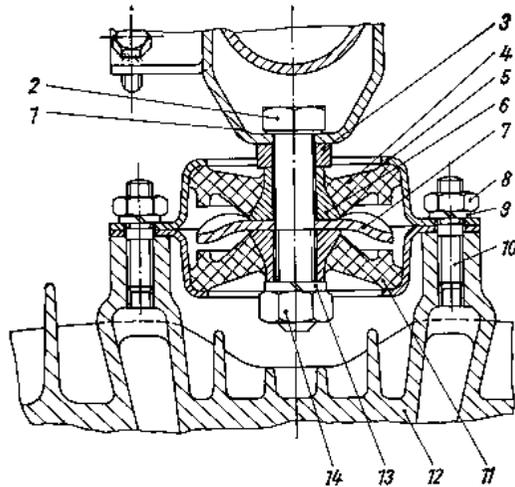


Bild 92. Obere elastische Motoraufhängung

1. Rahmen mit eingeschweißter
2. Sechskantschraube (M 12)
3. Distanzscheibe
4. Gummielement mit anvulkanisiertem
5. Tragblech
6. Distanzstück
7. Anschlagscheibe
8. Sechskantmutter M 8
9. Federring
10. Stiftschraube M 8
11. Gummielement, gleich mit Teil (4)
12. Zylinderdeckel
13. Federring
14. Sechskantmutter M 12

5.3. Vordere (obere) Motoraufhängung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Für das Auswechseln der Gummielemente ist es erforderlich - damit der Motor so weit wie möglich nach unten hängen kann -, daß das Tragrohr für die Fußrasten und die Befestigungsschrauben zwischen hinterer Auspuffschele und Auspuffstrebe losgeschraubt werden.

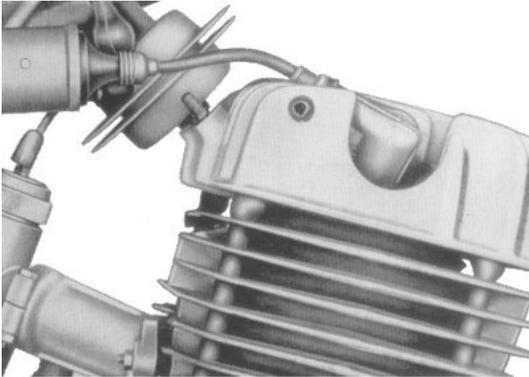


Bild 93. Stellung der Gummielemente der oberen Motoraufhängung beim Auswechseln

Nach dem Lösen der Befestigungsmutter und dem Drehen der Gummielemente (Bild [93](#)) können diese ausgewechselt werden.

Bei der Montage ist auf die richtige Lage der Anschlagsscheibe zu achten (stark durchgebogen nach oben, weniger durchgebogen — gekennzeichnet durch eine eingedrehte Nut — nach unten).

5.4. Lenkungslagerung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Kugellager werden wie folgt in den Rahmen eingedrückt:

1. Unteres Lager bis zum Anschlag, dabei Zwischenring $\varnothing 54 \times 20$ mm verwenden, damit auf den Außenring gedrückt wird;
2. Distanzhülse einlegen;
3. oberes Lager bis zum Anschlag des Innenringes auf der Distanzhülse, dabei beachten: unter das untere Lager Distanzring $\varnothing 54 \times 40$ mm legen, damit das untere Lager nicht mit herausgedrückt wird, und ebenfalls über Zwischenring $\varnothing 54 \times 20$ mm drücken, damit Auflage auf Innen- und Außenring des oberen Lagers gewährleistet ist.

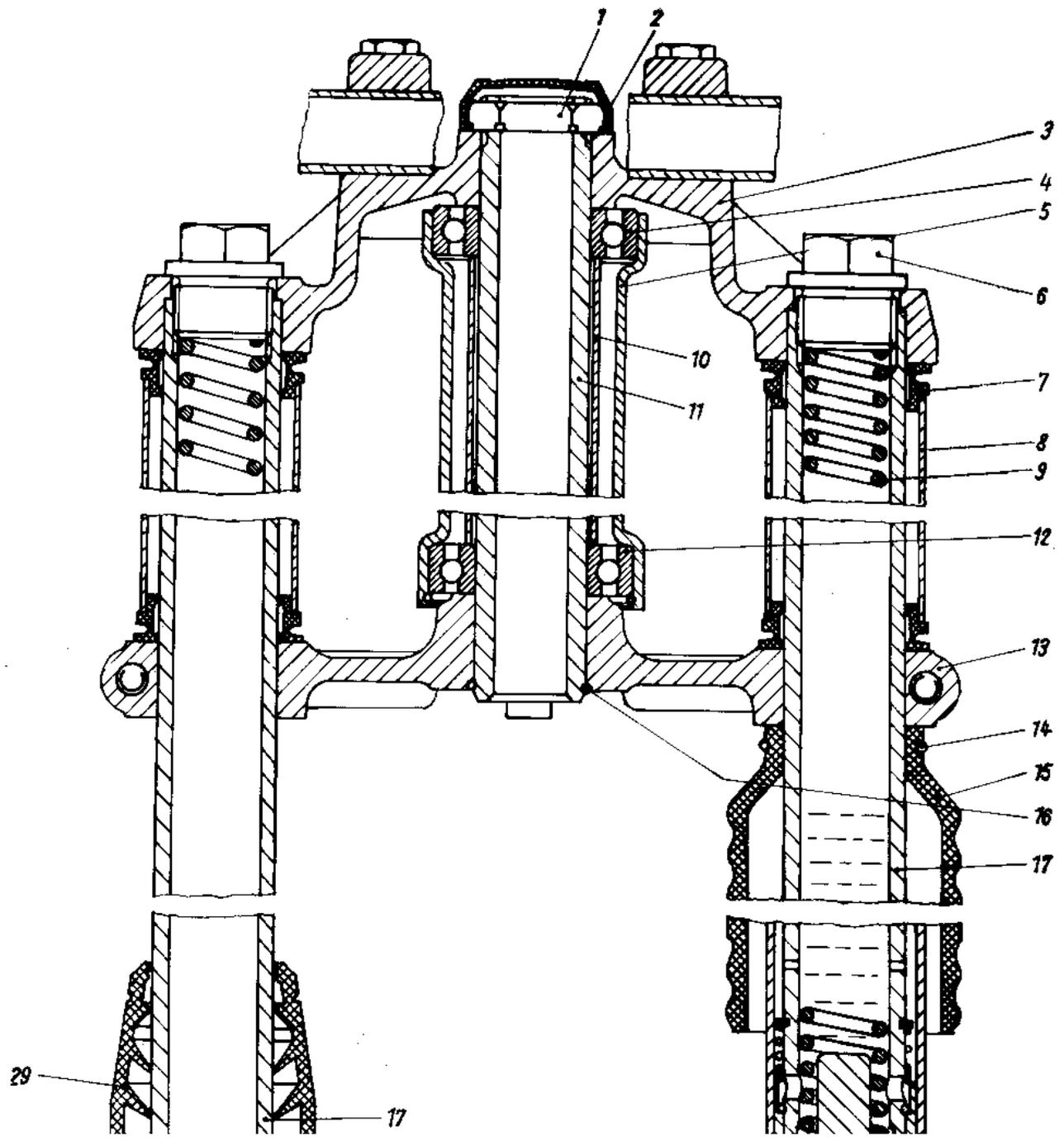


Bild 94. Lenkungslager und Teleskopgabel (Schnittzeichnung)

Zu Bild 94

Linke Bildhälfte: Ausführung "Führungsrohre freiliegend", vollständig ausgefedert

Rechte Bildhälfte: Ausführung "Führungsrohre durch Schützhülse abgedeckt", vollständig eingefedert

1. Mutter für Steuerrohr
2. Abdeckkappe
3. oberer Klemmkopf
4. Kugellager 6006
5. Steuerkopfrohr des Rahmens
6. Verschußschraube
7. Gummiring für Scheinwerferhalter
8. Scheinwerferhalter
9. Druckfeder für Teleskopgabel
10. Distanzhülse
11. Steuerrohr
12. Kugellager 6006
13. unterer Klemmkopf
14. Drahtsprengring 38
15. Schützhülse
16. Drahtsprengring 30
17. Führungsrohr
18. Stützring
19. Radialdichtring D 32x45x7
20. Gewinding
21. Gleitrohr
22. obere Gleitbuchse
23. Sprengring 32
24. Druckfeder für Dämpfungsventil
25. Dichtring für Dämpfungsventil
26. Drahtsprengring 32
27. untere Gleitbuchse
28. Sprengring 32
29. Schutzkappe
30. Filzringhalter
31. Filzring
32. Achsaufnahme

Bei der Lenkungslagerung mit Kugellager sind keinerlei Einstellarbeiten erforderlich. Die Lenkungslagerung ist in Ordnung, wenn die Kugellager einwandfreien Preßsitz haben und die Mutter für Steuerrohr fest angezogen ist.

Das erforderliche Anzugsmoment hierfür beträgt 15 kpm (nur Ring- oder Steckschlüssel verwenden).

Der Ausbau der Kugellager aus dem Rahmen erfolgt gemäß den Bildern [95](#) ... [97](#) mit Hilfe der Abziehvorrichtung [22-51.006](#). Ein- und Ausbau der Klemmköpfe und der anderen Teleskopgabelteile siehe Abschnitt [5.5](#).

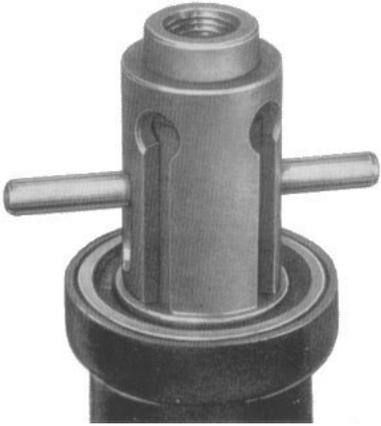


Bild 95. Innenteil der Abziehvorrichtung in das Kugellager eindrücken und mit Hilfe des Querstiftes nach oben ziehen

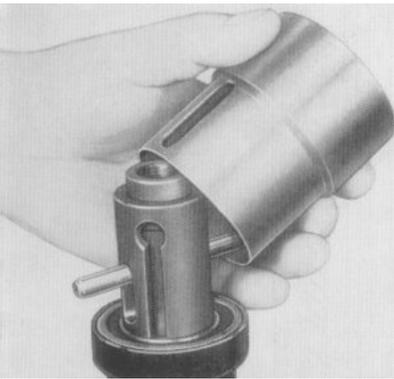
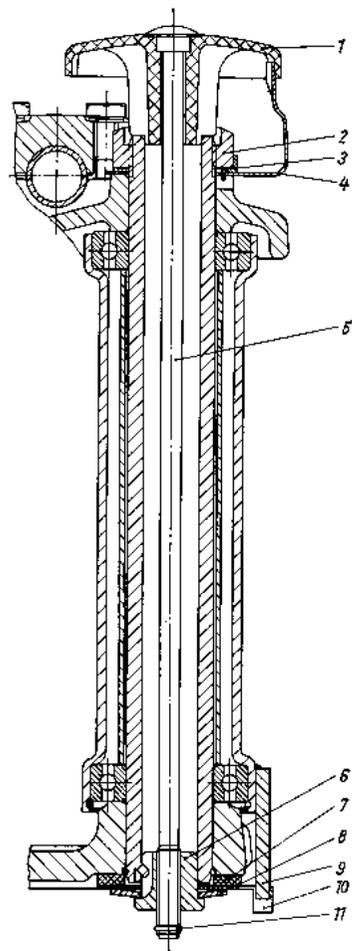


Bild 96. Oberteil der Abziehvorrichtung aufsetzen



Bild 97. Schraube eindrehen, anziehen und damit das Lager aus dem Rahmen herausziehen



Die Ausführung der Lenkungslagerung mit Lenkungsämpfung ist aus Bild [98](#) ersichtlich. Hierbei ist zu beachten, daß die Verbindung zwischen Gegenhalter und Lenkanschlag des Rahmens spielfrei sein muß.

Bild 98. Lenkungslagerung mit Lenkungsämpfung (Schnittzeichnung)

1. Stellgriff
2. Abschlußmutter
3. entfällt
4. Arretierungsblech
5. Spindel
6. Führungskörper
7. Reibscheibe
8. Tellerfeder B 20r
9. Lenkanschlag des Rahmens
10. Gegenhalter
11. Splint 1,6x20

5.5. Teleskopgabel

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

(Siehe hierzu auch Bild [95](#), Abschnitt [5.4](#).)

Der Vorderbau wird in folgender Reihenfolge in seine Hauptteile zerlegt:

1. Vorderrad und Vorderradflügel ausbauen.
2. Lenker abnehmen und auf dem Kraftstoffbehälter ablegen (Schutztuch unterlegen).
3. Kabelanschlüsse und Tachospirale vom Scheinwerfer lösen (Steckanschlüsse kennzeichnen) und Scheinwerfer abbauen.
4. Verschlusschrauben und Abschlußmutter lösen.
5. Oberen Klemmkopf abnehmen (mit Gummihammer nach oben schlagen) sowie Scheinwerferhalter und Gummi für Scheinwerferhalter.
6. Unteren Klemmkopf mit Führungsrohren nach unten herausziehen, nötigenfalls durch leichtes Schlagen mit Gummihammer auf das Steuerrohr unterstützen (die Führungsrohre bleiben dabei im unteren Klemmkopf eingespannt, sofern die Teleskopholme nicht demontiert werden sollen).

Der Zusammenbau erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

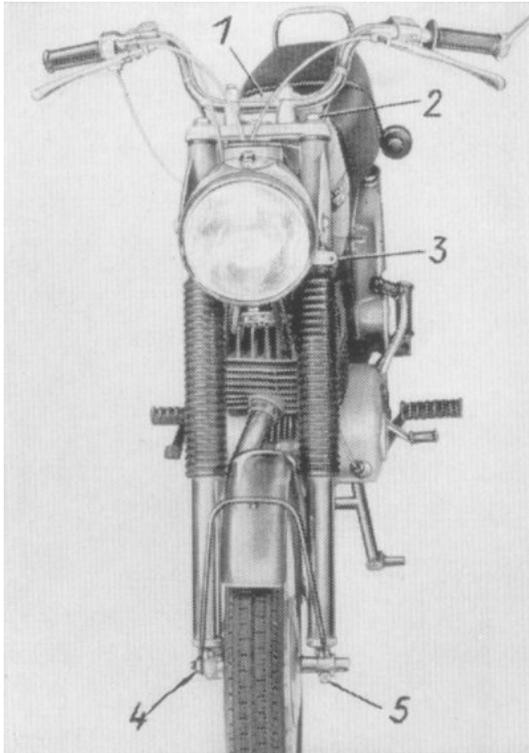


Bild 99. Reihenfolge beim Anziehen der Schrauben

Die Schraubverbindungen sind in folgender Reihenfolge anzuziehen (Bild 99):

1. Abschlußmutter.
2. Verschlusschrauben für Teleskopholme, Gewinde der Verschlusschrauben zur Abdichtung mit Kleblack "Chemisol 1405" (Hersteller: VEB Schuh-Chemie, Erfurt) bestreichen.
(Anzugsmoment: 15 kpm
(Chemisol wird auf der Basis von Synthesekautschuk hergestellt; Viskosität: 30 s Auslaufzeit von 50 ml mit 5-mm-Düse; außerhalb der DDR ist ein ähnlicher Kleblack als Dichtungsmittel zu verwenden).
3. Klemmschrauben am unteren Klemmkopf, Anzugsmoment 3,5 ... 4,5 kpm.
4. Mutter der Steckachse, danach im Stand mehrmals kräftig ein- und ausfedern (Kotflügel schrauben dabei locker), damit die Steckachse im Schiebeseitz der Achsaufnahme in die richtige Lage kommt. Linke Achsaufnahme erforderlichenfalls auf 20 mm ϕ nachreiben.
5. Klemmschraube für Steckachse.

Teleskopholme instandsetzen

Die zulässige Verschleißgrenze ist erreicht, wenn die Gleitrohre voll ausgefedert an der Achsaufnahme insgesamt mehr als 3,5 mm hin und her bewegt werden können. Bei dieser Prüfung dürfen die Holme keinerlei Verspannung unterliegen, weil dann das vorhandene Spiel verringert würde. In Zweifelsfällen sind die kompletten Teleskopholme auszubauen, die Führungsrohre sind in "weichen Schutzbacken" leicht einzuspannen und das vorhandene Spiel ist an den Achsaufnahmen mit einer Meßuhr zu messen.

Bei Ausbau der kompletten Teleskopholme können die Klemmköpfe und Scheinwerferhalter am Fahrzeug verbleiben.

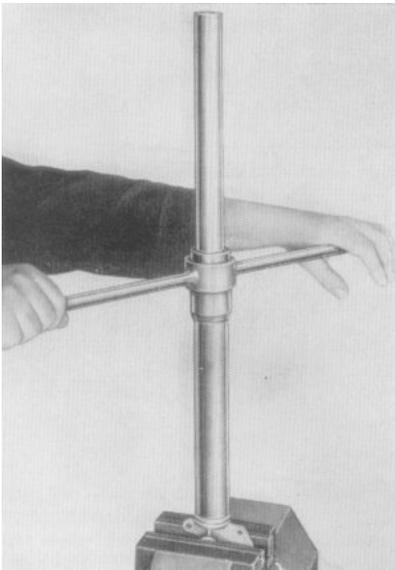


Bild 100. Ein- und Ausbau des Führungsrohres mit Hilfe des kombinierten Montageschlüssels

Nach Ausbau des Vorderrades und des Vorderradkotflügels sowie nach Lösen der Verschlußschrauben und der Klemmschrauben am unteren Klemmkopf werden die Teleskopholme mit Hilfe des kombinierten Montageschlüssels ([19-MW 22-1](#)) (Bild [100](#)) durchgeschlagen.

Der Schlüssel wird dabei in das Gewinde M 27x2 der Führungsrohre eingeschraubt. Die Einbaustellung der Führungsrohre ist durch Farbpunkte unterhalb des unteren Klemmkopfes vor dem Ausbau zu markieren.

Um den Wiedereinbau zu erleichtern, wird empfohlen, sofort nach Ausbau eines Teleskopholmes ein anderes Führungsrohr oder ein geeignetes Rohrstück mit 31,7 ... 31,8 mm Durchmesser von unten einzuschieben, damit die Gummis für die Scheinwerferhalter nicht verrutschen.



Für die Demontage und Montage dürfen nur entsprechende Spezialwerkzeuge verwendet werden. Mit irgendwelchen Behelfswerkzeugen wird Schaden angerichtet und der Erfolg der Reparatur ist nicht gewährleistet.

Zum Zerlegen eines Teleskopholmes wird dieser an der Achsaufnahme eingespannt, keinesfalls am Führungsrohr (Bild [101](#))!

Nach dem Entfernen der Schutzhülse bzw. der Schutzkappe kann der Gewinding mit dem kombinierten Montageschlüssel gelöst und das Führungsrohr mit der unteren Gleitbuchse und dem Dämpfungsventil aus dem Gleitrohr herausgezogen werden.

Bild 101. Lösen und Anziehen des G winderings mit Hilfe des kombinierten Montageschlüssels

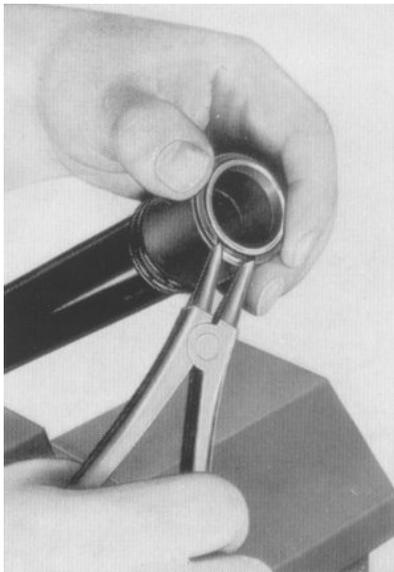


Bild 102. Lösen des unteren Sprengtringes

Nach dem Lösen der Sprengringe (Bild [102](#)) kann der Teleskopholm in seine Einzelteile zerlegt werden.

Der Dichtring D 32x45x7 wird beim Herausdrücken aus dem Gewinding zerstört.

Bei der Überprüfung bzw. Instandsetzung der Teile ist folgendes zu beachten:

Führungsrohr

Ein Austausch ist erforderlich, wenn die Rohre durch ungewöhnliche äußere Einflüsse verbogen sind (nicht richten, Führungsrohre gehen erfahrungsgemäß nach dem Richten wieder in die vorherige Stellung zurück, zulässiger Rundlauffehler 0,05 mm) oder die Chromschicht verschliffen ist.

Die wesentlichste Verschleißstelle am Führungsrohr liegt vorn, etwa 150 mm über der Unterkante, also dort, wo die obere Gleitbuchse und der Dichtring am meisten gleiten. Bei verschliffener Chromschicht sind eine dunkle Stelle und Riefen sichtbar. Wird ein Teleskopholm mit einem neuen Dichtring und einem bereits gelaufenen Führungsrohr, das noch in Ordnung ist, wieder montiert, ist zu empfehlen, das Führungsrohr gegenüber der vorherigen Einbaustellung um 180° verdreht einzubauen.

Beim Wiedereinbau von Teleskopholmen, die nicht zerlegt wurden, ist es jedoch zweckmäßig, die Führungsrohre wieder an der gleichen Stelle wie vorher zu befestigen. Das Führungsrohr muß auf der gesamten Länge frei sein von Schlagstellen, Riefen oder anderen Unebenheiten, vor allem, damit beim Aufschieben des Dichtringes dieser nicht beschädigt wird. Sollten Unebenheiten vorhanden sein, sind diese mit feinkörnigem Ölstein in Längsrichtung zu egalisieren.

Obere Gleitbuchse

Das Sollmaß der Bohrung beträgt 31,850 bis 31,889 mm.

Erfahrungsgemäß tritt nur minimaler Verschleiß auf, so daß ein Auswechseln praktisch nicht erforderlich ist.

Die Bohrung zeigt z. T. ein ungleichmäßiges Tragbild, bedingt durch die geringe, fertigungsbedingte Mittenabweichung der eingebauten Einzelteile, was jedoch nicht mit Nachteilen verbunden ist.

Untere Gleitbuchse

Der Außendurchmesser beträgt 37,875 ... 37,900 mm.

Auch hier tritt nur geringer Verschleiß auf, so daß ein Auswechseln erst nach 30000 ... 50000 km erforderlich ist.

Das vorhandene Axialspiel der Gleitbuchse zwischen den Sprengringen der Führungsrohre kann während des Fahrens zu klickenden Geräuschen der Teleskopgabel führen, die aber keinerlei Einfluß auf die Funktion haben. Dieser kleine Schönheitsfehler kann beseitigt werden, indem zwischen Sprengring und Gleitbuchsenunterkante eine entsprechende Distanzscheibe zur Beseitigung dieses Axialspieles beigelegt wird. Diese Scheibe muß genau auf das Führungsrohr passen (Durchmesser 31,7 mm) und darf im Außendurchmesser nicht größer als 35,5 mm sein, damit ein Scheuern dieser Scheiben in den Gleitrohren mit Sicherheit vermieden wird!

Gleitrohr

Die Oberfläche der Bohrung hat auf die Gängigkeit und den Verschleiß innerhalb der Teleskopgabel wesentlichen Einfluß. Die Bohrung wird mechanisch nicht bearbeitet, durch Schmirgeln oder ähnliche Vorgänge würde die vom Herstellungsprozeß her vorhandene, sehr

glatte Oberfläche zerstört und anormaler Verschleiß der unteren Gleitbuchse wäre die Folge.

Wenn durch außergewöhnliche Umstände (Fremdkörper oder ähnliches) das Gleitrohr innen beschädigt ist, kann durch Honen (ähnlich wie bei der Bearbeitung der Zylinderbohrung) versucht werden, die Oberfläche wieder funktionsfähig zu machen. Das Sollmaß für den Durchmesser der Gleitrohrbohrung beträgt 38,00 ... 38,05 mm.

Dämpfungsventil

Hier tritt nur ganz geringer Verschleiß auf, so daß ein Erneuern der Teile praktisch nicht erforderlich ist.

Der Dichtring für das Dämpfungsventil, aus Kolbenringwerkstoff hergestellt, muß leichtgängig, gratfrei und absolut sauber sein. Kleine Verunreinigungen können zum Verklemmen des Dichtringes oder zu Undichtheiten am Ventil führen.

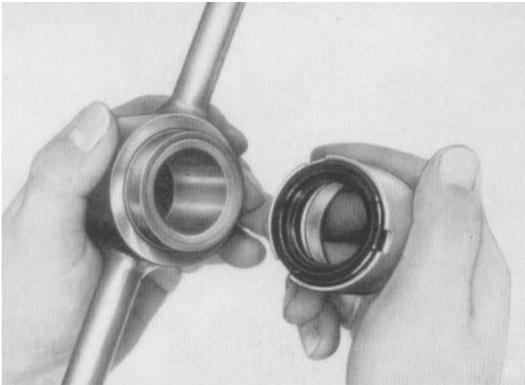


Bild 103. Kombierter Montageschlüssel zum Eindrücken des Dichtringes in den Gewinding

Gewinding mit Dichtring

Damit der Dichtring beim Eindrücken in den Gewinding nicht beschädigt wird, muß dies mit dem kombinierten Montageschlüssel erfolgen (Bilder [103](#) und [104](#)).

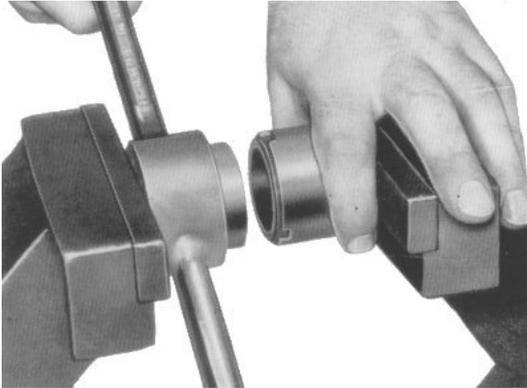


Bild 104. Eindrücken des Dichtringes in den Gewinding mit Hilfe des kombinierten Montageschlüssels

Dieses Spezialwerkzeug ist so ausgelegt, daß der Dichtring nicht auf der unteren Stirnfläche aufliegt und das Eindrückwerkzeug nur dort auf die obere Stirnfläche drückt, wo keine Beschädigung der Gummischicht des Dichtringes eintreten kann.

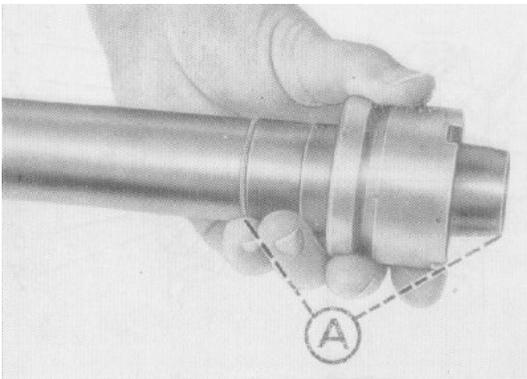


Bild 105. Aufschieben des Gewindinges (mit eingedrücktem Dichtring) auf das Führungsrohr mit Hilfe einer Montagehülse (A)

Nach dem Eindrücken des Dichtringes sind Stützring, Filzring und Filzringhalter einzubauen. Der komplette Gewinding ist dann mit Hilfe der Montagehülse 22-51.403 von oben auf das Führungsrohr aufzuschieben (Bild [105](#)).

Zur einwandfreien Abdichtung zwischen Gleitrohr und Gewinding ist vor dem Zusammenschrauben das Gewinde des Gleitrohres mit Kleblack "Chemisol 1405" zu bestreichen. Keinesfalls das Gewinde am Gewinding, weil dann der überschüssige Kleblack nach oben an den Dichtring gelangen könnte.

Das erforderliche Anzugsmoment für den Gewinding beträgt 20 kpm.

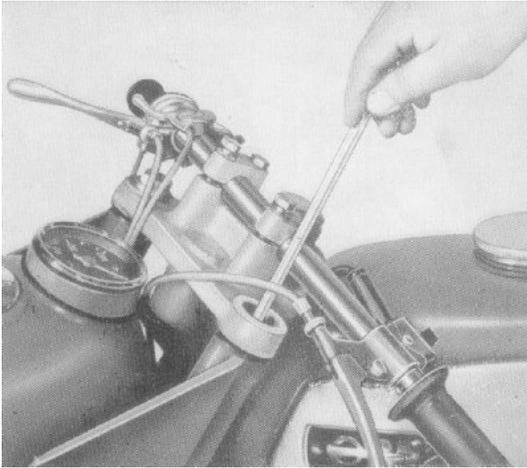


Bild 106. Ölstandskontrolle durch Meßstab: Meßstab innerhalb der Druckfeder bis zum Anschlag einführen, erforderlicher Ölstand 210 mm über Unterkante Meßstab

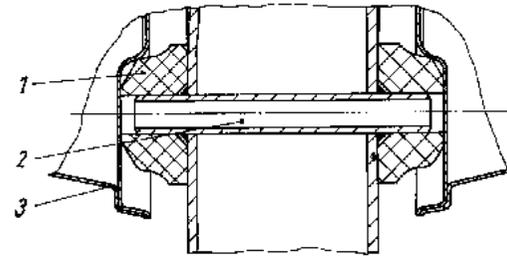


Bild 107. Vordere Aufhängung für Kraftstoffbehälter

1. Gummi-Auflagekörper
2. Rahmen mit eingeschweißtem Tragrohr, 10 mm \varnothing
3. Kraftstoffbehälter

Funktionsprüfung

Nach der Montage sind die Teleskopholme einer Funktionsprüfung auf Dichtheit und Dämpfungskraft zu unterziehen. Je Holm sind hierzu 220 cm³ Stoßdämpferöl einzufüllen. Wenn möglich, sind die Teleskopholme in eine Prüfeinrichtung einzuspannen (oben an der Verschlussschraube, unten an der Achsaufnahme) und mit einer Frequenz von 100/min etwa 80 mm ein- und auszufedern. Die erforderliche Dämpfungskraft beim Ausfedern beträgt bei diesen Prüfbedingungen 16 \pm 4 kp.

Steht kein geeignetes Prüfgerät zur Verfügung, so muß die Überprüfung durch mehrmaliges, kräftiges Ein- und Ausfedern von Hand erfolgen. Die Dämpfung muß beim Ausfedern deutlich spürbar sein.

Nach erfolgter Funktionsprüfung wird der Teleskopholm fertig montiert, dabei wird er an der Achsaufnahme eingespannt.

Der Einbau der Teleskopholme erfolgt ebenfalls mit Hilfe des kombinierten Montageschlüssels (wie Bild [100](#)). Reihenfolge beim Anziehen der Schrauben wie Bild [99](#).

Der richtige Ölstand im eingebauten Zustand wird gemäß Bild [106](#) überprüft.

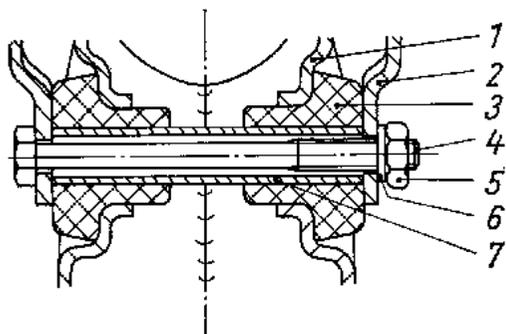
5.6. Kraftstoffbehälter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Wegen der bestehenden Explosionsgefahr dürfen Reparaturen am Kraftstoffbehälter nur in einer hierfür geeigneten Fachwerkstatt vorgenommen werden.

Instandsetzungen an der Aufhängung für Kraftstoffbehälter und am Kraftstoffhahn können in Eigenreparatur erfolgen.

Der Kraftstoffbehälter ist vorn und hinten elastisch am Rahmen befestigt (Bilder [107](#) und [108](#)).



Dadurch wird die Übertragung von Schwingungen vom Rahmen auf den Kraftstoffbehälter wirksam gedämpft.

Bild 108. Hintere Kraftstoffbehälteraufhängung am Rahmen

1. Rahmen
2. Befestigungswinkel am Kraftstoffbehälter
3. Gummi-Tragkörper
4. Sechskantschraube M 6x70
5. Sechskantmutter M 6
6. Federscheibe
7. Distanzhülse



Bild 109. Abnehmen des Kraftstoffbehälters

Nach dem Abnehmen des Kraftstoffbehälters (Bild [109](#)) können die Gummitteile einer Sichtprüfung unterzogen werden.

Bei Verschleiß an den vorderen Gummitteilen können diese zunächst um 90° gedreht werden. Die hinteren Gummitteile unterliegen praktisch keinem Verschleiß. Keinesfalls darf die elastische Aufhängung in eine starre umgeändert werden.

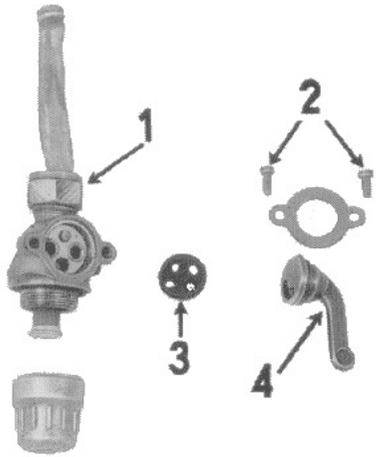


Bild 110. Kraftstofffilterhahn, zerlegt

1. Überwurfmutter
2. Halteschrauben
3. Gummidichtung
4. Betätigungshebel

Kraftstoffhahn

Der Zustand des Kraftstoffhahns hat auf die einwandfreie Motorfunktion wesentlichen Einfluß. Ungenügender Kraftstoffzufluß kann auch zu Kolbenklemmern führen.

Der Kraftstoff durchfließt im Hahn zwei Siebe. Das erste ist nach Herausschrauben des Kraftstoffhahns aus dem Kraftstoffbehälter zugänglich; das zweite nach dem Lösen der unteren Plastikverschraubung und der darunterliegenden Befestigungsschraube. Es ist zu empfehlen, die Siebe nach jeweils 5000 km Fahrtstrecke oder einmal im Jahr gründlich zu reinigen.

Eine weitere Störquelle am Kraftstoffhahn kann die Gummidichtung unter dem Betätigungshebel sein, deren Bohrungen verstopft bzw. durch Quellen oder zu straff angezogene Halteschrauben verschlossen sein können.

Betätigungshebel und Gummidichtung sind nach dem Lösen der beiden seitlich vom Betätigungshebel angeordneten Halteschrauben auszubauen.

Bei Instandsetzungsarbeiten am Kraftstoffhahn ist auch der zum Vergaser führende Kraftstoffschlauch mit zu überprüfen. Ist dieser Schlauch spröde geworden, können an den Anschlußstellen Undichtheiten auftreten. Der Einbau eines neuen Kraftstoffschlauches der Abmessung 5x8,2 mm ist dann erforderlich.

5.7. Hinterradantrieb und Hinterradnabe

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Am rechten Schwingarm werden der Flanschbolzen, die Kettenabdeckung und der Kettenspanner mit Hilfe der Befestigungsmutter für den Flanschbolzen axial befestigt. Mit Rücksicht auf die Kettenabdeckung aus Plast beträgt das Anzugsmoment für diese Mutter 7 kpm.

Nach Einbau des Hinterrades werden durch Anziehen der Steckachse folgende Teile axial gegen den Flanschbolzen angezogen:

- Kettenspanner, links
- Schwingarm, links
- Distanzstück
- Bremsgegenhalter
- Kugellager und Abstandshülse.

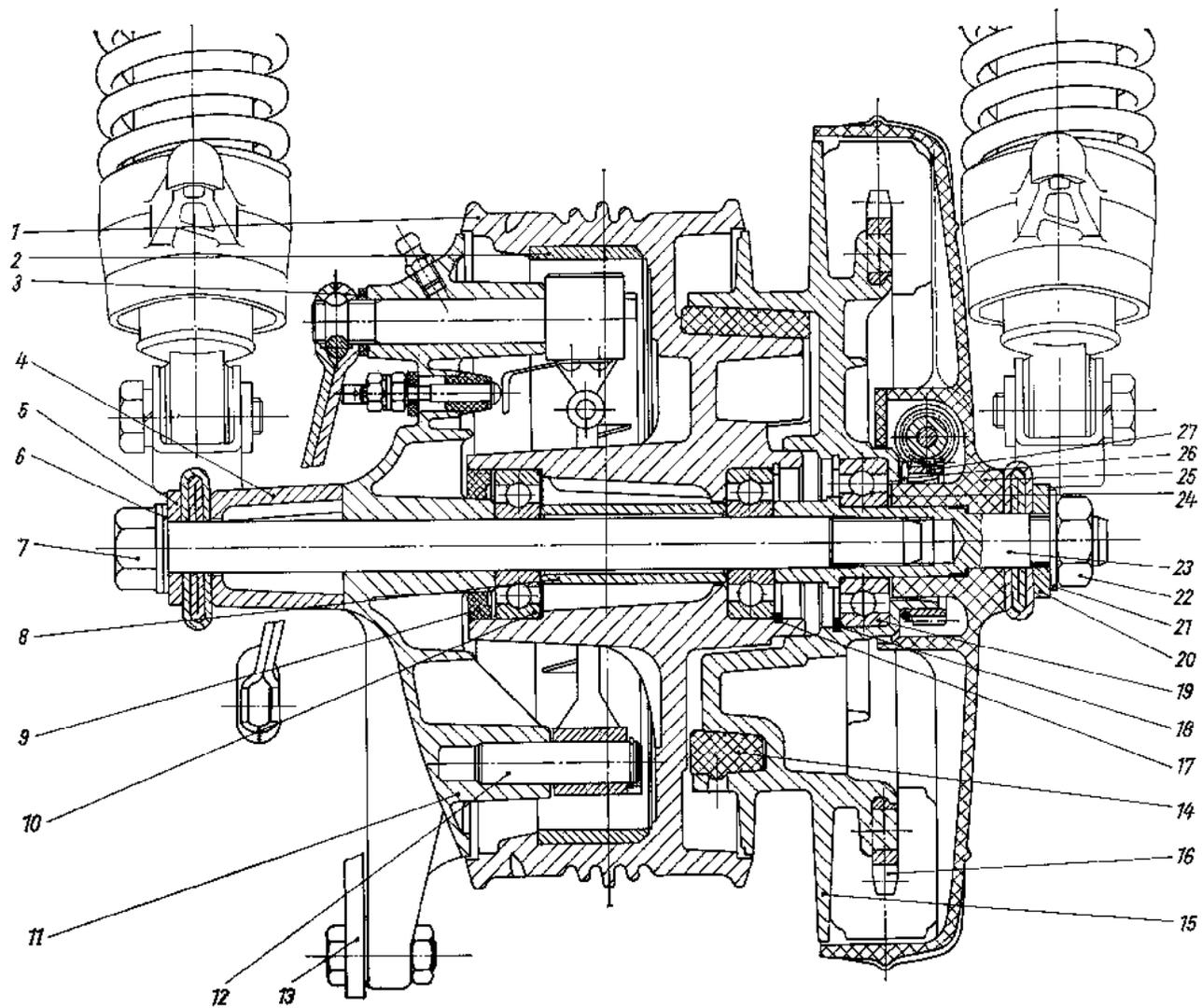


Bild 111. Hinterradlagerung, Antrieb und Bremse

1. Radkörper mit
2. eingegossenem Bremsring
3. Gummidichtring für Bremsschlüssel
4. Distanzhülse
5. Kettenspanner, links
6. Unterlegscheibe
7. Steckachse
8. Abstandshülse
9. Gummidichtung

10. Kugellager 6302
11. Bremsgegenhalter
12. Ankerbolzen
13. Zugstrebe für Bremse
14. Dämpfungsgummi
15. Dämpfungskörper mit
16. angegossenem Zahnkranz
17. Sicherungsring 42
18. Sicherungsring 47
19. Kugellager 6204
20. Kettenspanner, rechts
21. Unterlegscheibe
22. Sechskantmutter M 14x1,5
23. Flanschbolzen
24. Zwischenscheibe
25. Kettenabdeckung
26. Hakensprengling
27. Schraubenrad für Tacho

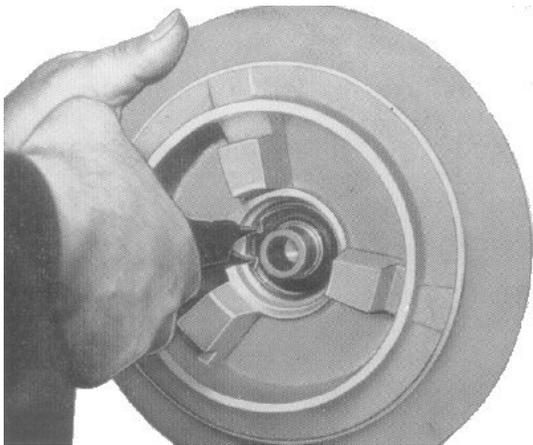


Bild 112. Lösen des Sicherungsrings für Kugellager im Dämpfungskörper

Hinterradantrieb zerlegen

Nach dem Lösen der Mutter für den Flanschbolzen kann der komplette Antrieb einschließlich Kettenabdeckung nach innen abgenommen werden. Der Sicherungsring wird mit Hilfe einer Spitzzange gelöst (Bild [112](#)) und der Flanschbolzen zusammen mit dem Kugellager aus dem Dämpfungskörper herausgeschlagen (Bild [113](#)).

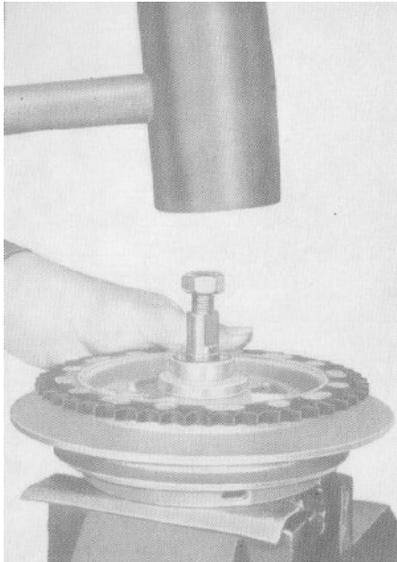


Bild 113. Herausschlagen des Flanschbolzens aus dem Dämpfungskörper

Die Mutter für den Flanschbolzen wird dabei bündig aufgeschraubt, damit das Gewinde nicht beschädigt wird.

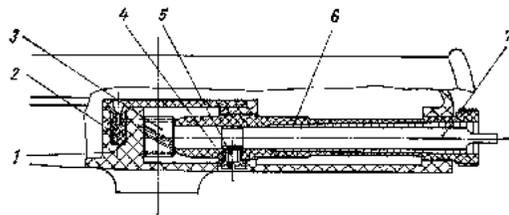


Bild 114. Tachometerantrieb

1. Kettenabdeckung
2. Dichtungsstück
3. Ritzelkörper
4. federnde Zahnscheibe
5. Senkschraube BM 6x8
6. Lagerbuchse
7. Ritzelschaft

Der Tachometerantrieb ist auf Bild [114](#) im Schnitt dargestellt.

Bei Instandsetzungsarbeiten sind der Ritzelschaft und die Zahnräder des Tachometerantriebes mit Wälzlagerfett Ceritol zu schmieren (Dauerschmierung).



Bild 115. Herausschlagen der Radlager mit Hilfe eines Spreizdornes

Radlager wechseln

Zum Ausbau der Radlager ist der Radkörper auf einer Heizplatte zu erwärmen. Hat der Radkörper eine Temperatur erreicht, daß aufgespritzte Wassertropfen zischen, ist das Rad mit dem Radlager nach unten elastisch aufzuschlagen, so daß das Radlager von selbst herausfällt.

Radkörper nicht zu stark erwärmen, da sonst Verzug der Speichen auftreten kann. Mit Hilfe eines Spreizdornes (Sonderwerkzeug H 8-820-3) wird der Ausbau der Radlager erleichtert, der Radkörper braucht dann nur leicht angewärmt zu werden. Nach dem Einschlagen des Spreizdornes werden die Radlager nach außen herausgeschlagen (Bild [115](#)).

Auch für den Einbau der Radlager sind die Radkörper zu erwärmen. Dabei darf auf keinen Fall die Distanzhülse zwischen den Lagern vergessen werden, außerdem sind nur Kugellager 6302 mit Blechkäfig zu verwenden (Erwärmung beim Bremsen).

Beim Wiedereinbau des kompletten Rades ist darauf zu achten, daß der Gummidichtring neben dem Radlager auf der Bremsseite nicht vergessen wird. Dieser Dichtring soll verhindern, daß das Schmiermittel der Radlager nach außen in die Bremse geschleudert wird.

5.8. Bremsen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

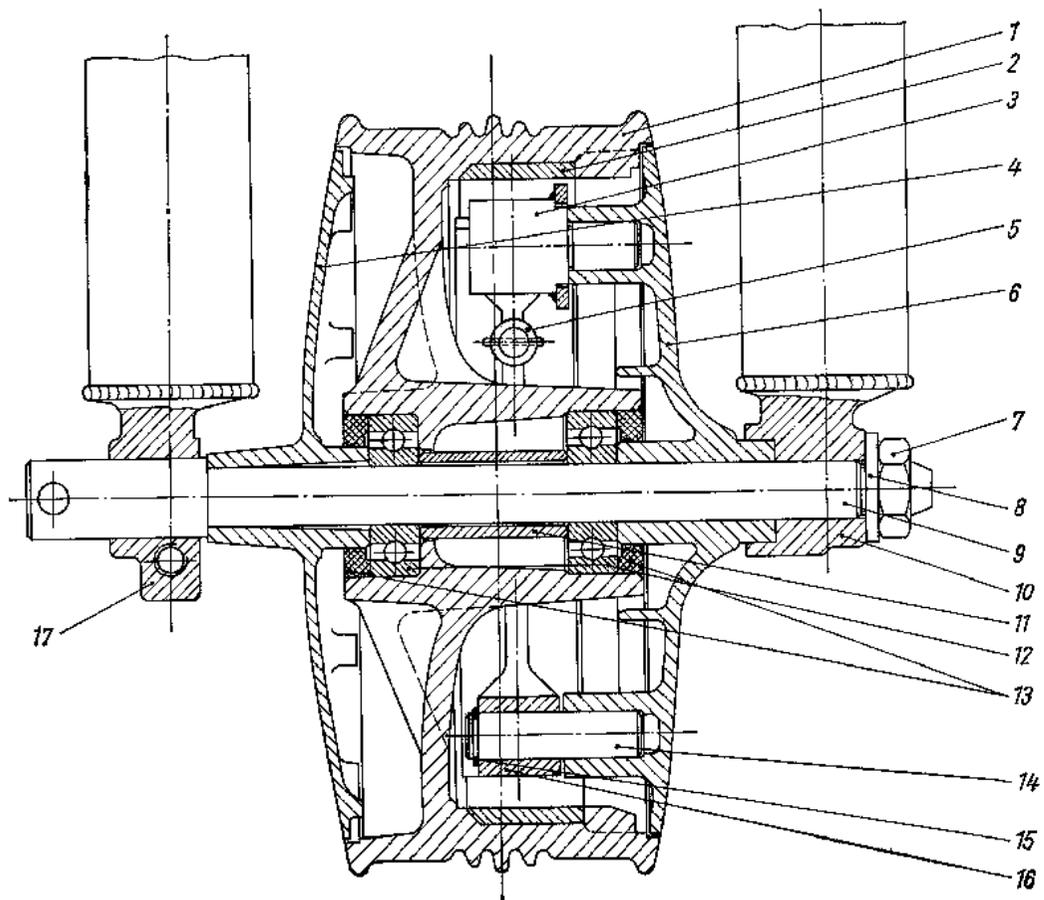


Bild 116. Vorderradnabe

1. Radkörper mit
2. eingegossenem Bremsring
3. Bremshebel
4. Radkörperdeckel
5. Rückholfeder für Bremsbacken
6. Bremsgegenhalter
7. Sechskantmutter M 14x1,5
8. Scheibe
9. Achse
10. Achsaufnahme, rechts
11. Abstandshülse
12. Kugellager 6302
13. Gummidichtring
14. Ankerbolzen
15. Sicherungsring 12
16. Bremsbacken

17. Achsaufnahme, links

Die Ankerbolzen haben Festsitz im Bremsgegenhalter. Die Bremsbacken sind auf den Ankerbolzen und der Bremsschlüssel im Bremsgegenhalter drehbar gelagert.

An der Lagerung der Bremsbacken tritt erfahrungsgemäß nur minimaler Verschleiß auf, es ist jedoch erforderlich, daß die Lagerstellen etwa alle 10000 km, jedoch mindestens einmal im Jahr gereinigt und neu mit Ceritol gefettet werden. Dasselbe gilt für die Lagerung des Bremsschlüssels in der Bremsankerplatte.

Bei Ausbau der Bremsbacken sind diese zu markieren, damit sie wieder so wie vorher eingebaut werden können.

Bei Austausch der (regenerierungsfähigen) Bremsbacken ist zu beachten, daß bereits bearbeitete Bremsbacken einbaufähig sind (sofern mit einer Spezialvorrichtung am Umfang bearbeitet), außen unbearbeitete Bremsbacken jedoch noch nachgedreht werden müssen. Hierzu sind diese mit Hilfe der Rückholfeder auf dem Bremsgegenhalter zu befestigen. Der Bremsgegenhalter ist in der Bohrung zu zentrieren und die Backen sind so weit abzdrehen, daß die Differenz zwischen dem Durchmesser des Bremsringes und dem Durchmesser der Bremsbacken mindestens 0,6 mm beträgt.

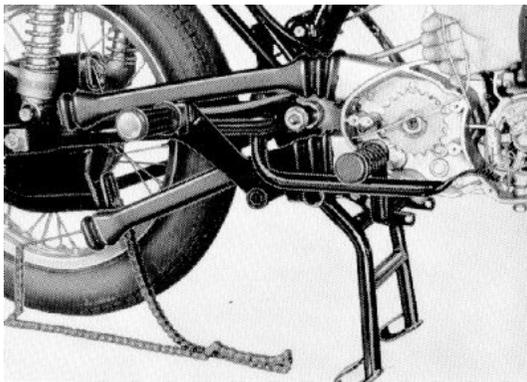


Bild 117. Auflegen einer Kette - 1. Etappe

5.9. Sekundärkette

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Auflegen einer neuen Kette ist auf den Bildern [117](#) ... [119](#) dargestellt.

Beide Kettenschutzschläuche werden zunächst auf das Motorgehäuse aufgeschoben. Die Kette wird beim Auflegen auf den hinteren Zahnkranz von oben nach unten durchgezogen. Das obere Ende wird mit Hilfe einer durchgesteckten Speiche fixiert (Bild [117](#)). Danach wird mit Hilfe eines Drahtakens die Kette von hinten nach vorn durch den unteren Kettenschutzschlauch gezogen und um das vordere Kettenrad gelegt.

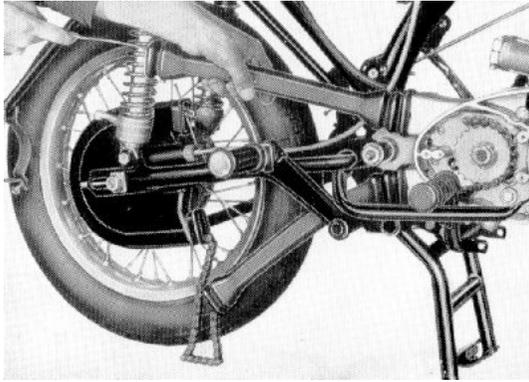


Bild 118. Auflegen einer Kette - 2. Etappe

Zuletzt wird die Kette - wiederum mit einem Drahhaken - von vorn nach hinten durch den oberen Kettenschutzschlauch gezogen (Bild [118](#)) und hinten oben durch das Kettenschloß verbunden.

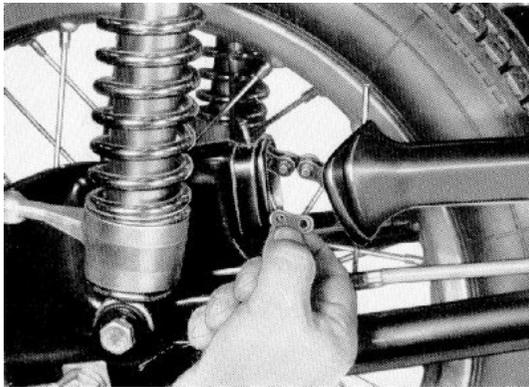


Bild 119. Auflegen einer Kette - 3. Etappe

Der obere Kettenschutzschlauch ist dabei etwas nach vorn zu schieben und durch eine Speiche zu halten (Bild [119](#)).

Zu beachten ist die richtige Lage der Verschlüßfeder:

Öffnung nach hinten.

Beim Auswechseln einer Kette ist die neue Kette an die alte anzuhängen und durchzuziehen. Ein Auswechseln der Kette ist erforderlich, wenn mehr als 5 Rollen gebrochen (oder mehr als 2 Rollen nebeneinander) bzw. wenn die Kettenbolzen in den Kettenlaschen ausgeschlagen sind.

Wird eine Kette eines anderen Fabrikates aufgelegt, müssen unbedingt die dazugehörigen Kettenschlösser verwendet werden, weil die Bolzendurchmesser verschieden sein können.

Beim Erneuern einer Kette sind auch die Kettenräder mit zu überprüfen.

Bei Verschleiß derselben ist es erforderlich, diese ebenfalls zu erneuern.

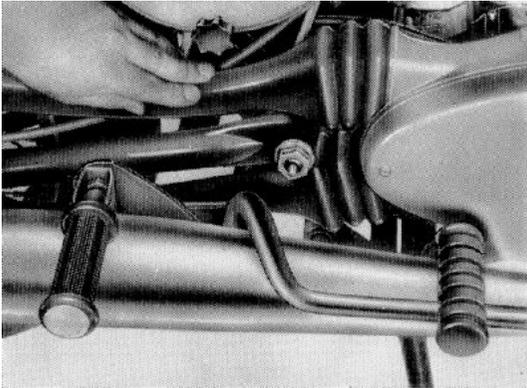


Bild 120. Kettenspannung überprüfen: oberen Kettenschutzschlauch mit Kette bis auf das Querrohr der Hinterradschwinge niederdrücken

Wesentlichen Einfluß auf die Lebensdauer der Kette haben richtige Kettenspannung und Kettenschmierung.

Eine richtige Kettenspannung ist gewährleistet, wenn sich der obere Kettenschutzschlauch einschließlich Kette mit zwei Fingern gerade noch bis auf das Querrohr der Hinterradschwinge niederdrücken läßt (Bild [120](#)). Prüfung eines vollen Kettenumlaufes!

Dabei muß das Hinterrad voll ausgefedert sein (Motorrad auf dem Kippständer stehend). Wem die Kette dabei zu locker erscheint, möge bedenken, daß beim Einfedern des Hinterrades die Kette straffer wird!

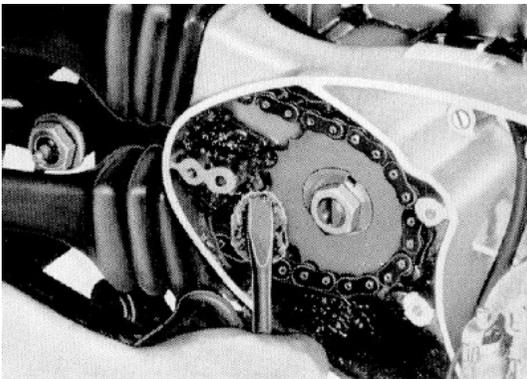


Bild 121. Auftragen von Wälzlagerfett auf den unteren Kettenzug mit Hilfe eines Schraubendrehers, Hinterrad dabei langsam in Fahrtrichtung durchdrehen

Das Nachschmieren der Kette ist etwa alle 2500 km erforderlich. Bei abgenommenem Lichtmaschinenendeckel wird mit Hilfe eines Schraubendrehers das Wälzlagerfett Ceritol +k2 oder +k3 auf den unteren Kettenzug aufgebracht (Bild [121](#)) und dabei das Hinterrad in Fahrtrichtung langsam einen vollen Kettenumlauf durchgedreht.

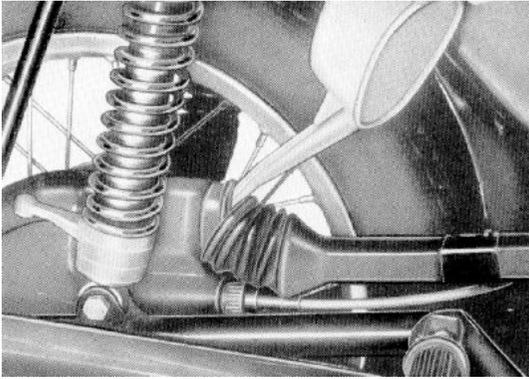


Bild 122. Abschmieren der Kette mit Hilfe einer Ölkanne

Wenn zum Abnehmen des Lichtmaschinendeckels keine Zeit oder Gelegenheit vorhanden ist, kann als Behelfslösung (!) das Schmieren der Kette gemäß Bild [122](#) mit Hilfe einer Ölkanne und Getriebeöl GL 60 erfolgen.

5.10. Auspuffanlage

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Auspuffanlage ist so auf den Motor abgestimmt, daß erstens die erforderliche Leistungskennlinie erreicht und zweitens die zulässige Geräuschgrenze eingehalten wird. An der Auspuffanlage dürfen deshalb keinerlei Veränderungen vorgenommen werden.

Der Auspufftopf (Bild [123](#)) ist verschweißt und nicht demontierbar.

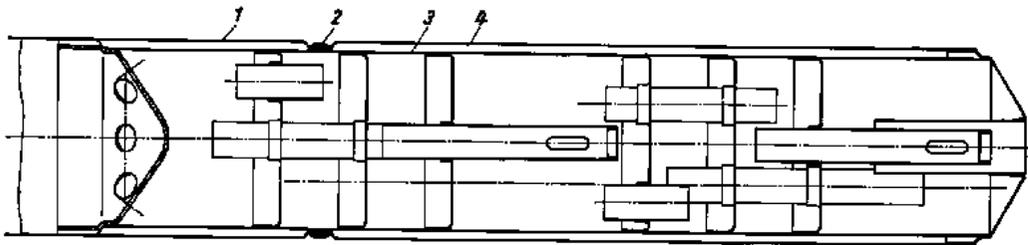


Bild 123. Schnittzeichnung des Auspufftopfes

1. Auspuffmantel
2. Schweißnaht
3. Dämpfungseinsatz
4. Auspuffendstück

Die Befestigung des Auspuffrohres am Zylinder erfolgt durch eine Überwurfschraube, die den konischen Bördelrand gegen den Zylinder drückt (ohne Dichtung).

Die Überwurfschraube wird im Neuzustand mit einem Anzugsmoment von 15 ... 20 kpm angezogen und ist unbedingt nach einer Fahrstrecke von rund 500 km mit dem gleichen Anzugsmoment nochmals nachzuziehen, weil sich während dieser Fahrstrecke erst der Konus des Auspuffrohres an der Auflagefläche am Zylinder und an der Druckstelle der Überwurfschraube richtig anlegt.

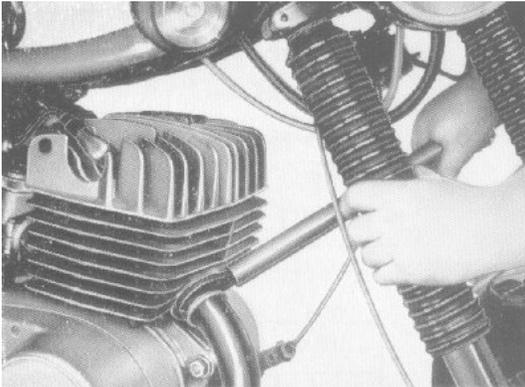


Bild 124. Nachziehen der Überwurfschraube für das Auspuffrohr

Das Nachziehen erfolgt mit einem Hakenschlüssel B TGL 39-442 und aufgestecktem Verlängerungsrohr (Bild [124](#)).

Sollte nach wiederholter Montage die Verbindungsstelle zwischen Schalldämpfer und Auspuffrohr undicht sein, so ist zwischen Auspuffrohr und Schalldämpfer ein Blechstreifen von 0,2 ... 0,3 mm Dicke und 35 mm Breite beizulegen.

Wesentlich für die einwandfreie Auspuffbefestigung ist, daß alle drei Aufhängestellen (Zylinder, untere Verbindung, hintere Strebe) ordentlich fest sitzen. Ist eine dieser Stellen schadhaf, werden die beiden restlichen zu sehr beansprucht und locker. Die Gummilagerungen der Strebe dürfen keinesfalls durch eine starre Verbindung ersetzt werden (elastische Motoraufhängung!).



Bild 125. Spureinstellung des Hinterrades: die Räder sind von vorn anzuvisieren

5.11. Hinterrad spuren, Vorderrad auswuchten

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Eine richtig eingestellte Spur ist die Voraussetzung für gutes Fahrverhalten.

Da der vordere Reifen nicht so breit ist wie der hintere, sind zur Einstellung der Spur die Räder von vorn anzuvisieren (Bild [125](#)).

Das Vorderrad der TS 250 wird zur Verbesserung der Fahreigenschaften serienmäßig ausgewuchtet. Bei Reifenschaden muß der Reifen wieder in der gleichen Lage zur Felge montiert werden, d. h. *roter Punkt am Ventil*.

Die Unwucht kann sich durch ungleichmäßigen Verschleiß nach längerer Laufzeit verändern, deshalb ist nach etwa 10000 km neu auszuwuchten. Bei Montage eines neuen Reifens muß ebenfalls neu ausgewuchtet werden.

Das Auswuchten erfolgt durch Auspendeln des Rades auf der Radachse und Anbringen von Gegengewichten (in Form von Blei- oder Kupferdraht) an den Speichennippeln an der Stelle des Rades, die beim Auspendeln oben bleibt.

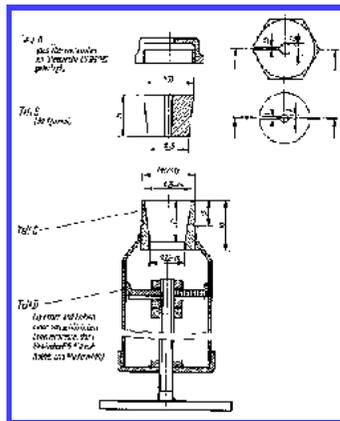


Bild 126. Vorrichtung zum Abschmieren von Seilzügen

5.12. Seilzüge

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Seilzüge sind am Motorrad äußeren Einflüssen, wie Regen, Schmutz und Lauge, besonders stark ausgesetzt. Bei Motorrädern, die täglich gefahren und darüber hinaus oft im Freien abgestellt werden, tritt innerhalb der Seilzüge starke Reibung auf und die Betätigungshebel lassen sich nur noch schwer ziehen.

Leichtgängigkeit und Lebensdauer der Seilzüge werden verbessert, indem die Seilzüge an den Betätigungshebeln gegen Eindringen von Wasser und Schmutz abgedichtet und die Seilzüge durchgeschmiert werden.

Die einfachste Form der Abdichtung ist das Bestreichen des herausragenden Seilendes und des Schlitzes in der Verstellungsschraube am Betätigungshebel mit einem wasserabweisenden Fett, am besten mit Ceritol.

Durch Anbau eines Gummischutzbalges, Teil-Nr. 05-44.050, ist eine weitere zusätzliche Möglichkeit gegeben, die Lebensdauer der Seilzüge zu verlängern. Der Innenraum des Schutzbalges ist mit einem wasserabweisenden Fett zu füllen.

Die Seilzüge werden mit der im Bild [126](#) dargestellten Vorrichtung durchgeschmiert.



Bild 127. Seilzug in Schmiervorrichtung eingespannt

Als Schmiermittel wird entweder ein Gemisch aus Getriebeöl und Getriebefett, Mischungsverhältnis 1:3, oder ein Gemisch von Wälzlagerfett Ceritol +k3 und Kraftstoff, Mischungsverhältnis 1:1, verwendet.

Die Seilzüge werden an einem Ende der Umhüllung in die kegliche Gummikappe eingeklemmt und zusammen mit der Gummikappe mit Hilfe der Überwurfmutter auf die Vorrichtung geschraubt (Bild [127](#)).

6. Elektrische Anlage

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

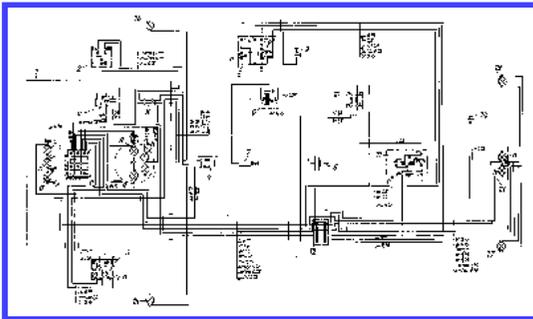


Bild 128. Schaltplan

1. Scheinwerfer
 - a. Standlicht
 - b. Fernlicht
 - c. Abblendlicht
 - d. Zündlichtschalter
 - e. Blinkgeber
 - f. Tachobeleuchtung
 - g. Blink-Ladekontrolleuchte
 - h. Leerlaufkontrolleuchte
 - i. Buchsenklemmleiste 2polig
2. Blinkschalter
3. Komb. Abblendschalter

- a. Signalhorndruckknopf
 - b. Abblendschalter
 - c. Lichthupendruckknopf
4. Signalhorn
 5. Lichtmaschine
 - a. Unterbrecher
 6. Zündspule
 7. Zündkerze
 8. Batterie
 9. Leerlaufschalter
 10. Sicherungsdose
 11. Reglerschalter
 12. Leitungsverbinder
 13. Brems-Schluß-Kennz.-Leuchte
 - a. Bremsleuchte
 - b. Schluß- und Kennzeichenleuchte
 14. Bremslichtschalter
 15. Blinkleuchte vorn links
 16. Blinkleuchte vorn rechts
 17. Blinkleuchte hinten links
 18. Blinkleuchte hinten rechts

rt = rot

br = braun

sw = schwarz

ws = weiß

gn = grün

gr = grau

bl = blau

ge = gelb

An der gesamten elektrischen Anlage der TS 250, speziell an den einzelnen Geräten, sind Instandsetzungsarbeiten von den Fahrzeugelektrikwerkstätten, im folgenden Text nur noch Werkstatt genannt, durchzuführen.

Alle im nachfolgenden Text genannten Bezeichnungen von Geräteanschlüssen und Leitungen sind aus dem Schaltplan (Bild [128](#)) ersichtlich.



Bild 129. Anker auf Masseschluß überprüfen

6.1. Lichtmaschine

6.1.1. Anker auf Masseschluß überprüfen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Beim Überprüfen des Ankers auf Masseschluß wird ein Leitungsdurchgangsprüfer, auch unter der Bezeichnung "Prüf-Fix" bekannt, verwendet.

Das Prüfen mit einer Glühlampe und Netzspannung (110/220 V) ist verboten.

Die Abgreifklemme des Leitungsdurchgangsprüfers wird an Masse (Lamellenpaket) des ausgebauten Ankers gelegt, und mit der Tastspitze werden die einzelnen Lamellen nacheinander berührt.

Ist die Isolierung der Ankerwicklung und des Kollektors in Ordnung, dann leuchtet die Sofitte im "Prüf-Fix" beim Prüfen nicht auf. Leuchtet die Sofitte hingegen dunkel oder hell auf, so ist ein schwacher oder starker Masseschluß vorhanden. Der Anker muß dann ausgetauscht oder in einer Werkstatt repariert werden.

6.1.2. Anker auf Windungsschluß überprüfen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bevor der Anker auf Windungsschluß geprüft wird, muß unbedingt der Kollektor gereinigt und ausgeblasen werden. Es wird somit die Möglichkeit unterbunden, daß zwei Kupferlamellen Kontakt miteinander haben und deshalb einen Kurzschluß verursachen.

Das Überprüfen des ausgebauten Ankers selbst wird mit einem Windungsschlußprüfer (220 V Wechselspannung) durchgeführt. Bei dieser Arbeit ist auf jeden Fall eine Werkstatt aufzusuchen.

6.1.3. Feldwicklung auf Masseschluß überprüfen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Vor dem Überprüfen der Feldwicklung auf Masseschluß sind das an Masse liegende Ende des Feldes und der Regelwiderstand abzuklemmen. Das Überprüfen wird ebenso wie beim Anker mit einem Leitungsdurchgangsprüfer durchgeführt.

Auch hier darf nicht mit einer Glühlampe und Netzspannung (110/220 V) gearbeitet werden.

Leuchtet beim Anlegen der Abgreifklemme an DF und der Tastspitze an Masse die Sofitte auf, so liegt ein Masseschluß vor. Die einzelnen Spulenverbindungen müssen nun gelöst werden, und jede Feldspule muß noch einmal für sich geprüft werden. Die schadhafte Spulen müssen ausgetauscht werden.

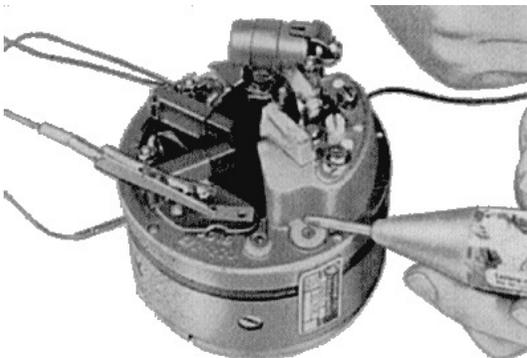


Bild 130. Feldwicklung auf Masseschluß überprüfen

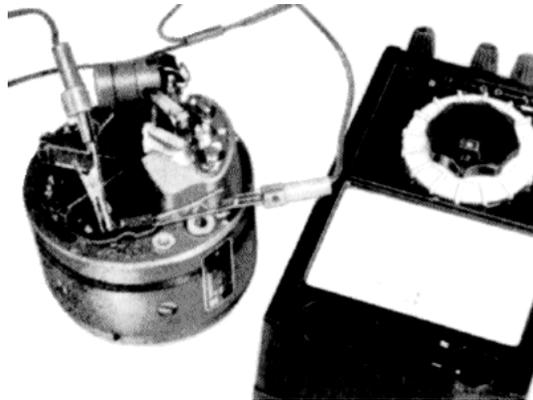


Bild 131. Feldwicklung auf Windungsschluß überprüfen

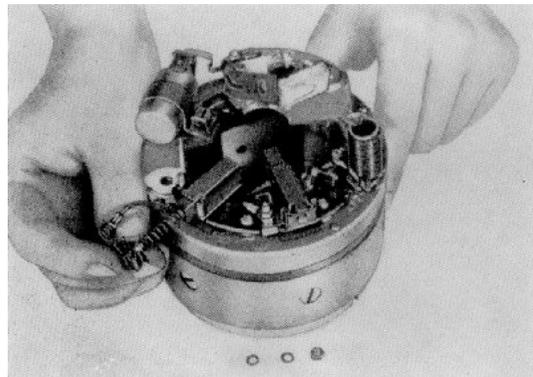


Bild 132. Auswechseln der Kohlebürsten

Vor dem Ausbau sind die Lage der Spulen und Pole zum Polgehäuse zu kennzeichnen. Dieses Auswechseln der Spulen ist ebenfalls nur von einer entsprechenden Werkstatt auszuführen.

Leuchtet hingegen die Sofitte beim Anlegen der beiden Pole des Prüfgerätes an DF und Masse nicht auf, so sind alle Spulen in bezug auf Masseschluß in Ordnung.

6.1.4. Feldwicklung auf Windungsschluß überprüfen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Diese Überprüfung wird mit einem Ohmmeter durchgeführt. Es werden die beiden Abgreifklemmen, die mit dem Meßgerät verbunden sind, an die Minus- und Plusseite der Feldwicklung angelegt.

Hat die Feldwicklung keinen Windungsschluß, dann zeigt das Meßgerät einen Wert von 1,7 ... 2,1 Ω an. Liegt der angezeigte Meßwert unter 1,7 Ω , dann ist ein Windungsschluß vorhanden.

Schlägt der Zeiger des Meßgerätes nicht aus, so ist die Feldwicklung unterbrochen. Für das Auswechseln der defekten Spulen gilt das gleiche wie im Abschnitt [6.1.3](#).

6.1.5. Wartung der Bürsten (Schleifkohlen)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Durch die hohe elektrische Belastung (2x21W Blinkleuchten und 21 W Bremslicht) sind die Kohlebürsten jeweils nach etwa 5000 km auf ihren Zustand zu überprüfen.

Die Bürsten können nach dem Lösen der Anschlüsse und dem Abdrücken der Federspangen herausgezogen werden.

Bürsten, Bürstenhalter und umliegende Stellen sind bei dieser Überprüfung zu säubern (in sauberes Waschbenzin getränktes Tuch verwenden).

br> Beim Wiedereinlegen der Kohlebürsten ist folgendes zu beachten:

1. Die Bürste muß sich leicht im Halter hin- und herbewegen lassen. Auch die Kupferlitze an der Kohlebürste muß frei beweglich sein.
2. Bürsten, die kürzer als 9 mm sind, sind durch neue zu ersetzen (gleiche Abmessung verwenden).
3. Die Feder ist im Zapfen der Bürste und der Federspange einzurasten, sonst kann sich die Feder im Bürstenhalter verklemmen.
4. Es sind nur einwandfreie Federn und Federspangen zu verwenden.
5. Das in der Bürste eingestampfte Kabel (Kupferlitze) ist auf seinen Festsitz zu überprüfen. Bei lockerem Sitz des Kabels darf die Bürste nicht eingebaut werden. Sonst kommt es durch den hohen Übergangswiderstand zur Erwärmung der Bürste und des Kollektors und damit zur Zerstörung der Lichtmaschine.

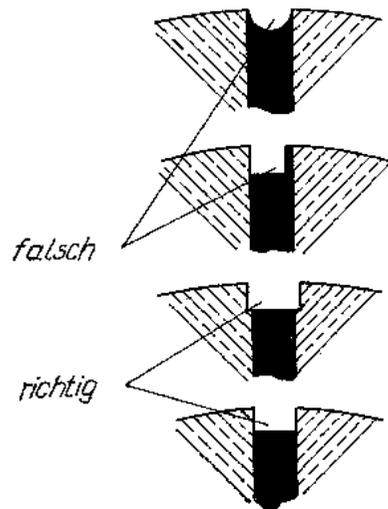


Bild 133. Glimmerlamellen ausfräsen

6.1.6. Wartung des Kollektors

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Kollektor muß auf der Bürstenlauffläche glatt und sauber sein. Eine gleichmäßig braune bis grau-schwarze Färbung ist ohne Bedeutung.

Sind auf der Lauffläche jedoch Rillen zu sehen, muß der Kollektor in einer Werkstatt sauber überdreht werden (max. zulässiger Rundlauffehler 0,03 mm). Ein größerer Rundlauffehler bewirkt das Springen der Kohlebürsten und beeinträchtigt somit die Funktionssicherheit der Lichtmaschine.

Auch Kurbelwellenlager, die zu viel Spiel in radialer Richtung haben, können das Springen der Bürsten verursachen.

Nach dem Überdrehen sind die Glimmerlamellen wieder auszusägen oder auszufräsen (etwa 0,4 +0,2 mm tief und max. 0,7 mm breit).

Mit sehr feinem Schmirgelleinen ist der entstandene Grat bei rotierendem Anker zu entfernen. Der Glimmerstaub wird mit Druckluft weggeblasen und der Kollektor mit einem faser- und fettfreien Tuch sauber abgewischt.

6.1.7. Störungsanzeige durch die Ladekontrollleuchte

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Wenn die Ladekontrollleuchte bei höheren Drehzahlen nicht erlischt, so haben die Leitungen D+, 61 oder die Feldwicklung einen Masseschluß bzw. der Regler arbeitet nicht einwandfrei.

Leuchtet bei Stillstand des Motors die Kontrollleuchte nicht auf, können es folgende Schäden sein:

1. Batterie ist entladen.
2. Sicherung in der Sicherungsdose ist durchgebrannt.
3. Die Leitung 30 von der Batterie "Plus" bis zum Zündschloß Klemme 30 ist unterbrochen oder die Leitung 31 von Batterie "Minus" bis zum Massepunkt ist unterbrochen.
4. Leitung von Lichtmaschine D+ bis Regler D+ und von Regler 61 bis Zündschloß 61 und Kontrollleuchte ist unterbrochen.
5. Kontrollleuchte durchgebrannt.
6. Reglerschalter schadhaft.

6.1.8. Regelwiderstand

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Regelwiderstand hat zusammen mit dem Reglerschalter die Aufgabe, die geforderte Spannung einzuhalten. Der Regelwiderstand wird in dem Moment von Strom durchflossen, wenn sich der Regelanker in der Schwebelage befindet, da bei dieser Lage der Regelwiderstand und die Erregerwicklung in Reihe geschaltet sind.

In der Unterlage wird der Regelwiderstand durch den Regelanker überbrückt und hat somit für die Spannungsreglung keine Bedeutung.

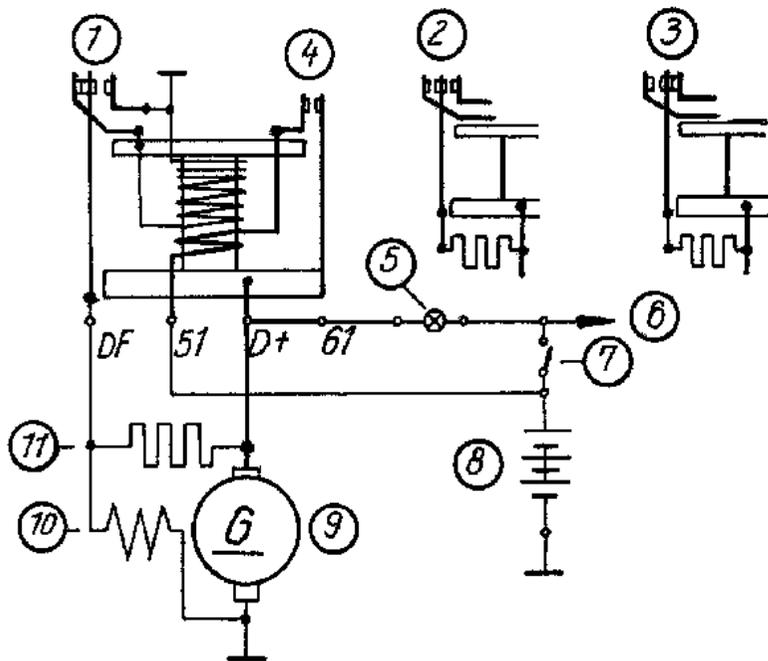


Bild 134. Stromlaufplan Lichtmaschine/Reglerschalter - 3 Regellagen

1. Unterlage
2. Schwebelage
3. Oberlage
4. Rückstromschalter
5. Ladekontrolleuchte
6. Zündung, Klemme 15
7. Zündschalter
8. Batterie 6 V, 12 Ah
9. Lichtmaschine 6 V, 60 W

10. Feldwicklung 1,7 ... 2,1 Ω

11. Regelwiderstand 4,5 Ω

Auch in der Oberlage hat er keine Funktion zu erfüllen, da die Erregerwicklung kurzgeschlossen wird und somit die Spannung zusammenbricht.

Ist der Regelwiderstand durchgebrannt, so erkennt man dies an einer unregelmäßigen Zündfolge. Der verschmorte Isolierlack der Windungen des Regelwiderstandes und die verschmorten Reglerkontakte sind dann die Betätigung.

Wird ein durchgebrannter Regelwiderstand durch einen neuen ersetzt, so ist vorher erst die Schadensursache festzustellen, denn sonst wird dem neuen Widerstand das gleiche Schicksal wie seinem Vorgänger widerfahren.

Eine Ursache könnte z. B. eine abgerissene oder lockere D+ -Leitung am Regler oder an der Lichtmaschine sein.

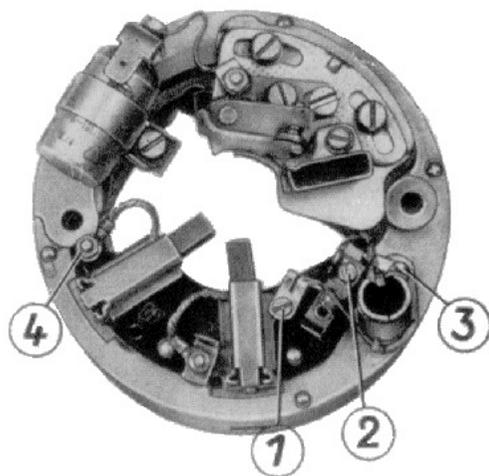


Bild 135. Lichtmaschine ohne Anker

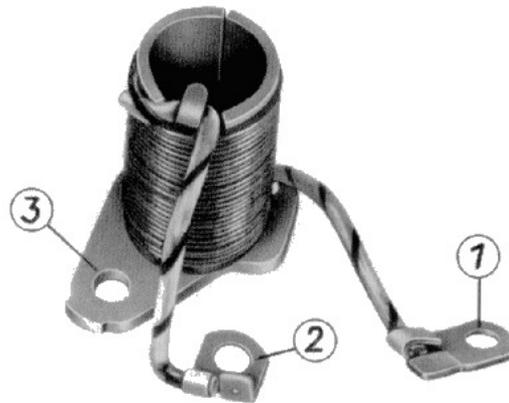


Bild 136. Regelwiderstand

Angeschlossen wird der Regelwiderstand wie folgt:

Langes Kabel (1) an D + (Pluskohle)

Kurzes Kabel (2) an DF (Pluspol der Feldwicklung)

Sockel (3) und Minuspol der Feldwicklung an Masse (siehe auch Bild [135](#)).

6.1.9. Umpolen der Lichtmaschine

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Wurden an die beiden Pole der Batterie doch einmal die falschen Kabel angeschlossen (rotes Kabel an minus und braunes Kabel an plus) und der Motor in Gang gesetzt, dann ist sicherlich die Lichtmaschine umpolt. In den meisten Fällen sind dann auch die Kontakte am Reglerschalter verschmort.

Der Regler ist auf jeden Fall in einer Werkstatt diesbezüglich überprüfen zu lassen. Um nun die ursprüngliche Polarität der Lichtmaschine wieder herzustellen, ist folgendes zu tun:

Das Minuskabel der Batterie ist an Masse zu legen und mit dem Pluskabel der Batterie ist die D+ -Klemme der Lichtmaschine kurz zu berühren. Das gleiche erreicht man, wenn man den Rückstromschalter etwa 2 ... 3 s andrückt (Batterie ist am Bordnetz angeschlossen). Wurde mit dieser falsch angeschlossenen Batterie einige Zeit gefahren, dann ist sie mit 0,6 A zu entladen und anschließend wieder mit der gleichen Stromstärke zu laden (Abschnitt [6.3.1](#), beachten).

Kommt es während der Fahrt zum Umpolen der Lichtmaschine, dann ist die Sechskantmutter (4) (siehe Bild [135](#)) - Verbindung, des Flachsteckanschlusses mit Polgehäuse - fest anzuziehen 5 kpcm). Lockert sich die Mutter des öfteren, so ist sie durch eine zweite zu kontern.

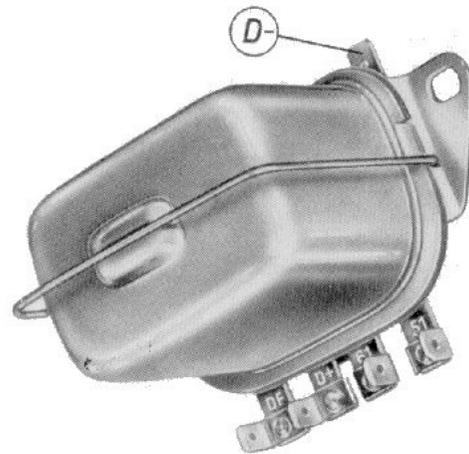


Bild 137. Reglerschalter mit Steckanschluß für D-

6.2. Reglerschalter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Durch die nachfolgend beschriebene elastische Aufhängung für den Reglerschalter wurde auch die Ausführung des Reglerschalters selbst geringfügig gegenüber dem bisher an MZ-Motorrädern angebauten Regler geändert.

Für die TS 250 wird ein Reglerschalter vom Typ RSC 6/60 (plusregelnd) mit zusätzlichem Flachsteckanschluß für D- verwendet.

Bei einem Austausch des Reglers ist darauf zu achten, daß immer wieder ein Originalregler verwendet wird. Sollte dies, vor allem im Ausland, nicht möglich sein, so muß bei dem Einbau eines anderen Reglers darauf geachtet werden, daß er folgende Parameter aufweist:

Spannung	6 V
Leistung	60 W
Regelart	plusregelnd! Dreikontaktreglung

Es ist auch darauf zu achten, daß der Anschluß von D- nicht an dem Teil des Reglerschaltfußes liegt, der in die Schaumstofftasche der elastischen Aufhängung hineinragt. Der zulässige Beschleunigungswert von 5 g ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) würde dadurch überschritten.

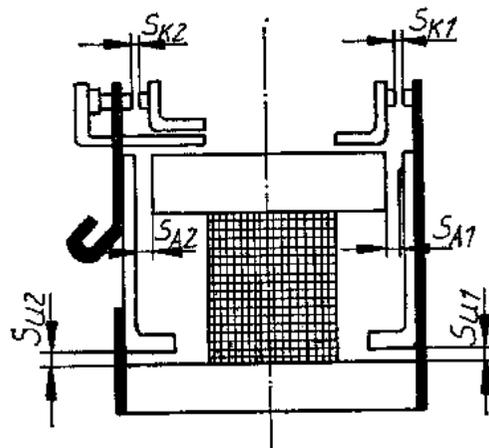


Bild 138. Mechanische Einstellung des Reglerschalters

SK1	Kontaktabstand der Schalterkontakte	0,4 mm
SK2	Kontaktabstand der Regelkontakte	0,3 ... 0,4 mm
SU1	unterer Luftspalt am Schalteranker	0,5 mm
SU2	unterer Luftspalt am Regelanker	0,5 mm

6.2.1. Einstellung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Um es gleich vorwegzunehmen, eine einwandfreie Einstellung des Reglerschalters kann nur mit einer einwandfreien typenmäßig zugeordneten Lichtmaschine auf einem Prüfstand vorgenommen werden, der im Drehzahlbereich von 0 bis etwa 3000 U/min kontinuierlich regelbar ist.

Die mechanische Einstellung des Reglers und des Rückstromschalters ist die Voraussetzung für die folgende elektrische Einstellung. Man kann sie aber auch als provisorische Einstellung anwenden. Sie ist nach folgendem Einstellschema durchzuführen:

Folgende Spannungswerte müssen vom Rückstromschalter gebracht werden:

Einschaltspannung	6,5 ... 6,9 V
Abschaltspannung	5,4 ... 6,2 V
Nennlastspannung	6,2 ... 6,8 V
(bei 1800 ... 2200 U/min)	

SA1 Arbeitsluftspalt am Schalteranker	0,8 ... 1,0 mm
SA2 Arbeitsluftspalt am Regelanker	0,9 ... 1,1 mm

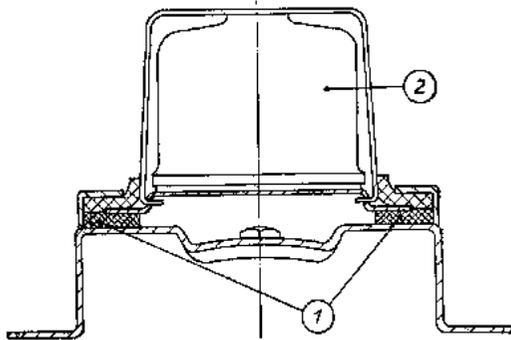


Bild 139. Elastische Reglerschalteraufhängung

6.2.2. Einbau

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Um eine einwandfreie Arbeitsweise des Reglerschalters zu garantieren, ist es notwendig, ihn schwingungsarm zu befestigen (unter 5 g; $g=9,81 \text{ m/s}^2$).

Das wurde bei der TS 250 in vollem Umfang erreicht, indem der Reglerschalter mit zwei Schaumstofftaschen elastisch aufgehängt wurde.

Es ist deshalb beim Einbau streng darauf zu achten, daß der Reglerschalter einwandfrei in die dafür vorgesehene Halterung hineingeschoben wird.

Die Schaumstofftaschen (1) müssen den Reglerschalterfuß vollständig umfassen. Zwischen Reglerschalter (2) und Rahmen besteht keine feste Verbindung.

6.2.3. Wartung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Wartung des Reglerschalters beschränkt sich im allgemeinen auf das Sauberhalten der Anschlüsse. Bei zu dunklem Scheinwerferlicht, bei Startschwierigkeiten usw. nicht gleich den Fehler am Reglerschalter suchen oder gar noch unsachgemäße Eingriffe vornehmen, sondern erst einmal Leitungen und deren Steckverbindungen auf einwandfreien Sitz und auf Korrosion überprüfen.

Bei einer Generalreparatur des Motorrads auf jeden Fall den Reglerschalter vom Fachmann überprüfen und gegebenenfalls durch einen neuen ersetzen lassen.

6.2.4. Schäden und ihre Ursachen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Verschmorte Schalterkontakte können die Folgeerscheinung von zu hoher Dauerverbraucherleistung (Heizgriffe, zusätzliche Scheinwerfer usw.), lockerer oder gebrochener D+ -Leitung an der Lichtmaschine oder am Regler sein.

Auch schaltfaules Fahren, zu hoch eingestellter Leerlauf, falsch angeschlossene Batterie (Plus- und Minuskabel vertauscht), ein gebrochener

Regelwiderstand, Masseschluß des Regelwiderstandes oder ein starker Feldwicklungsschluß zeigen das gleiche Bild.

Das unsachgemäße Aufsetzen der Schutzkappe des Reglerschalters führt zu einem Masseschluß, wenn die Kappe mit dem Kern oder mit dem Kontaktwinkel des Reglerschalters in Berührung kommt. Die an der Seite der Kappe befindlichen Lappen müssen richtig in die dafür vorgesehenen Aussparungen am Reglersockel hineingesteckt werden. Der Drahtbügel muß straff auf die Kappe drücken.

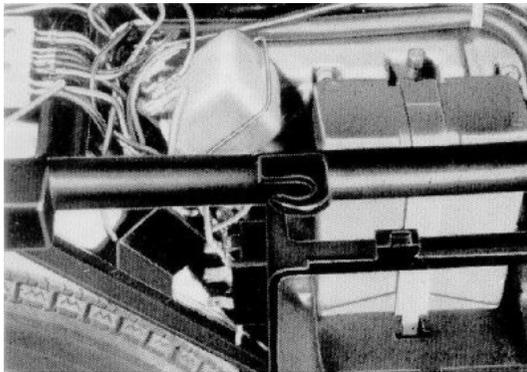


Bild 140. Batterieanordnung

6.3. Batterie

6.3.1. Inbetriebsetzen einer neuen Batterie

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bei der TS 250 wird eine Blei-Flachbatterie mit einer Nennspannung von 6 V und einer Nennkapazität von 12 Ah verwendet.

Bei der Inbetriebsetzung wird Akkumulatoren-Schwefelsäure (im folgenden Text nur noch Elektrolyt genannt) der Dichte $1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ (in den Tropen $1,22 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$), gemessen bei $20 \pm 2^\circ\text{C}$, in die Batterie eingefüllt.

Die 3 Zellen der Batterie sind bis 5 mm über die Scheideroberkante oder bis zur angegebenen Säurestandsmarke zu füllen. Die Temperatur des Elektrolyten darf beim Einfüllen 25°C nicht überschreiten.

Nach etwa 2 ... 3 Stunden haben sich die Platten und Scheider vollgesogen und der Elektrolytstand ist gesunken.

Es ist nochmals Elektrolyt der gleichen Dichte und Temperatur bis auf den ursprünglichen Stand nachzufüllen. Anschließend wird die Batterie mit Gleichstrom von 0,6 A geladen.

Beim Laden sind die Verschlußstopfen herauszuschrauben!

Es muß so lange geladen werden, bis alle Zellen lebhaft und gleichmäßig gasen und die Spannung (etwa 2,5 ... 2,7 V/Zelle) erreicht ist.

Bei 2 ... 3 Messungen im Abstand von einer Stunde müssen Elektrolytdichte ($1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$) und Zellenspannung konstant bleiben. Die vorgeschriebene Stromstärke von 0,6 A ist unbedingt einzuhalten.

Während des Ladens darf die Elektrolyttemperatur 50°C nicht überschreiten.

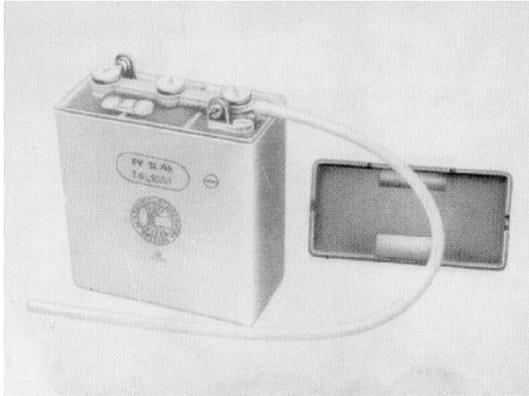


Bild 141. Batterie 6 V, 12 Ah

Bitte beachten!

Keine Schnellladung vornehmen! Die Batterie wird nach kurzer Zeit unbrauchbar, dadurch kein Garantieanspruch!

Bevor nun die Batterie an das Fahrzeug angeschlossen wird, sind die beiden Batteriekabel (rotes Kabel an Pluspol - braunes Kabel an Minuspol) an die Pole anzuschließen und mit etwas Polfett oder säurefreier Vaseline zu konservieren. Nach dem Aufsetzen der Schutzkappe kann die Batterie eingebaut und die beiden Batteriekabel können an die Sicherungsdose angeschlossen werden.

Auch hier ist zu beachten:

rotes Kabel an rotes Kabel,
braunes Kabel an braunes Kabel anschließen.

Der Entlüftungsschlauch ist so zu verlegen, daß aus diesem evtl. austretende Säure nicht an Lack- oder Metallteile kommt.

6.3.2. Wartung der Batterie

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Durchschnittslebensdauer der Batterie beträgt etwa 2 Jahre. Durch gute bzw. schlechte Pflege kann diese Zeit verlängert oder auch entsprechend verkürzt werden. In der Hauptsache beschränken sich die Pflegearbeiten auf das Sauberhalten der Anschlußklemmen - sie sind immer leicht mit Polfett zu konservieren - und die regelmäßige Kontrolle des Säurestandes (in der kalten Jahreszeit alle 4 Wochen, in der warmen Jahreszeit alle 2 Wochen).

Beim Einfetten der Anschlußklemmen ist darauf zu achten, daß kein Polfett in die Zellen gelangt. Ist der Säurestand unter die erforderliche Höhe gesunken, so darf nur mit destilliertem Wasser nachgefüllt werden.

Keine sogenannten Aufbesserungsmittel verwenden!

Sollte doch einmal Säure aus der Batterie verschüttet worden sein, so ist die Säuredichte der nachzufüllenden Menge so zu wählen, daß die Dichte der gesamten Säuremenge in der Batterie in geladenem Zustand $1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ beträgt.

Bei Nichtgebrauch oder bei einer Fahrstrecke von täglich weniger als 50 km ist die Batterie jeden Monat nachzuladen.

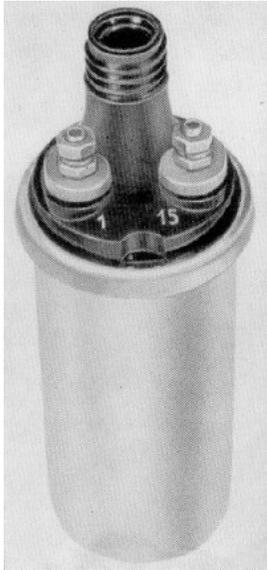


Bild 142. Zündspule

6.4. Zündung

6.4.1. Zündspule

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Zündspule ist vergleichbar mit einem Transformator, der eine niedrige Spannung in eine hohe umwandelt. Da aber bekanntlich nur eine Wechselspannung transformiert werden kann, aber das Bordnetz mit einer Gleichspannung gespeist wird, muß eine ständige Spannungsänderung hervorgerufen werden, was der Unterbrecher gemeinsam mit dem Kondensator besorgt. Die Bordspannung von 6 V wird auf die Zündspannung von etwa 12000 V transformiert.

Beide Anschlußbolzen der Zündspule sind gekennzeichnet.

Die Klemme 1 ist mit dem Unterbrecher und die Klemme 15 mit der Klemme 15/54 am Zündschloß verbunden.

Bitte beachten!

Bei stehendem Motor, eingeschalteter Zündung und geschlossenem Unterbrecher wird die Zündspule von einem Strom durchfließen, der bei längerer Zeit die Zündspule erwärmt. Dabei wird das Isolationsmaterial zerstört. Die Zündspule schlägt durch und ist somit unbrauchbar.

Beim Verwenden polnischer Zündspulen ist die andere Klemmenbezeichnung zu beachten.

Klemme 1 = 22

Klemme 15 = 21

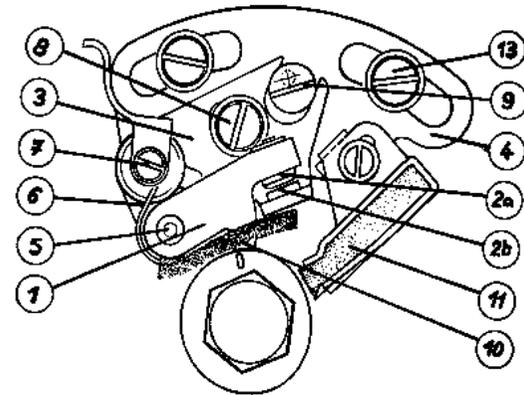


Bild 143. Unterbrecher

6.4.2. Unterbrecher

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Aufbau des Unterbrechers ist aus dem Bild [143](#) ersichtlich.

Die Verstellplatte (4) dient einmal als Träger der Platte (3) und des Filzwischers (11) und einmal zum Einstellen des Zündzeitpunktes (durch Langlöcher möglich). An der Platte (3) mit dem Kontaktwinkel (2b) ist der Lagerbolzen (5) befestigt, auf dem wiederum der Hebel (1) drehbar gelagert ist. Der am rechten Ende des Hebels (1) angeordnete Kontakt (2a) wird durch die Rückstellfeder (6), die auch als Stromleiter dient und sich mit einem Federende an der Anschlußschraube (7) abstützt, auf den Kontakt am Kontaktwinkel (2b) gedrückt. Der Unterbrecherabstand kann nach Lösen der Befestigungsschraube (8) durch die Exzentrerschraube (9) fein eingestellt werden. Der Filzwischer (11), der leicht mit Schmiermittel getränkt ist, darf gerade so weit an den Nocken herangedrückt werden, daß nur der Nockenberührt wird.

Wenn dies nicht beachtet wird und man den Filzwischer weiter heranzführt, wird das Öl aus dem Filz herausgedrückt und die Schmierung der Nockenbahn ist nicht mehr gewährleistet (Anlaufnase zeigt großen Verschleiß - Unterbrecherabstand verändert sich).

Bitte beachten!

Schmiermittel für Unterbrecher:

"Unterbröl" - Spezialöl für Zündunterbrecher Viskosität 535 cSt bei 50°C

6.4.3. Zündeneinstellung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bevor mit der Zündeneinstellung begonnen wird, ist es unbedingt notwendig, die Unterbrecherkontakte einer Sichtkontrolle zu unterziehen (siehe Bild [143](#)). Es ist die Anschlußschraube (7) zu lösen und der Unterbrecherhebel (1) abzunehmen. Sind kleine Brandstellen auf den Kontaktflächen zu erkennen, so sind sie mit einer Schmirgelfeile zu säubern. Bei starkem Abbrand (tiefe Krater) sind die Teile auszuwechseln.

Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Kontakte plan aufliegen. Am Lagerbolzen (5) sind die alten Schmiermittelreste zu entfernen, und anschließend ist wieder ein wenig Schmiermittel aufzutragen.

Beim Einstellen des Kontaktabstandes von $0,3+0,1$ mm wird die Kurbelwelle so lange gedreht, bis die höchste Stelle des Nockens die Anlaufnase (10) des Unterbrecherhebels berührt (siehe Bild [143](#)).

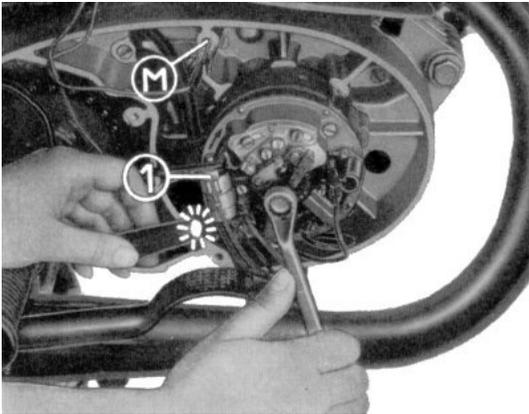


Bild 144. Zündeneinstellung mit Prüflampe

Die Befestigungsschraube (8) wird gelöst und mit der Exzentrerschraube (9) wird der Kontaktabstand so eingestellt, daß sich die Fühllehre gerade durch die Kontakte hindurchziehen läßt. Die Befestigungsschraube wird wieder festgezogen. Es ist nun noch einmal mit der Fühllehre zu prüfen, ob der Abstand der Kontakte noch stimmt (beim Festziehen der Befestigungsschraube kann sich der Kontaktabstand verstellen haben).

Bei der Einstellung des Zündzeitpunktes kann man verschieden vorgehen. Hier sollen 2 Varianten erläutert werden.

1. Variante

Einstellung mit Zündeinstelelehre H8-2104-3 und Prüflampe

An der eingeschraubten Zündeinstelelehre stellt sich der Zeiger durch Drehen der Kurbelwelle in Motordrehrichtung (Pfeil auf der Polkappe der Lichtmaschine) von selbst auf den oberen Totpunkt (OT) ein.

Der Zeiger steht im OT der Kurbelwelle auf "0".

Die Kurbelwelle wird jetzt um nahezu 360° in Motordrehrichtung weitergedreht, um die Markierung des Zündzeitpunktes 3,0-0,5mm auf der Skale anzufahren.

Zu beachten:

Markierung des Zündzeitpunktes nicht durch Vor- und Zurückdrehen der Kurbelwelle erreichen wollen, sondern immer Motordrehrichtung wählen. Einflüsse der Toleranzen des Kurbeltriebes auf die Einstellung des Zündzeitpunktes werden damit ausgeschaltet.

Bei richtiger Einstellung des Zündzeitpunktes werden bei Erreichen der entsprechenden Markierung die Kontakte geöffnet. Das kann mit einer Prüflampe, deren Anschlüsse einmal an den Kondensator oder an die Stromschiene Anschluß "1" und einmal an Masse (M) angeklemt sind, festgestellt werden.

Wird die Überprüfung des Zündzeitpunktes mit eigener Stromquelle (Batterie an Bordnetz angeschlossen) durchgeführt, so leuchtet die Prüflampe beim Öffnen der Kontakte auf.

Wird die Überprüfung mit fremder Stromquelle durchgeführt, so erlischt die Prüflampe beim Öffnen der Kontakte.

Erfolgt das Öffnen der Kontakte nicht zum vorgeschriebenen Zeitpunkt, dann müssen die beiden Schrauben (im Bild [143](#) mit (13) gekennzeichnet) gelöst und die Verstellplatte (4) bei zuzeitigem Öffnen in Motordrehrichtung und bei spätem Öffnen entgegen der Motordrehrichtung verschoben werden.

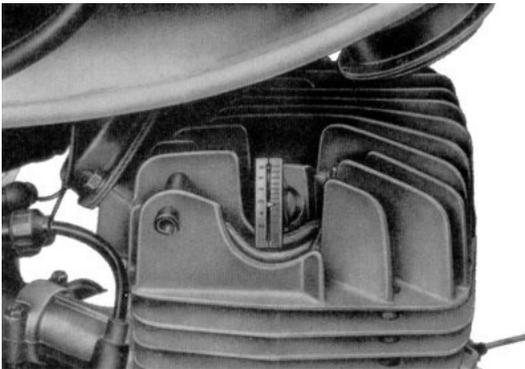


Bild 145. Zündeinstelelehre im Zylinderdeckel

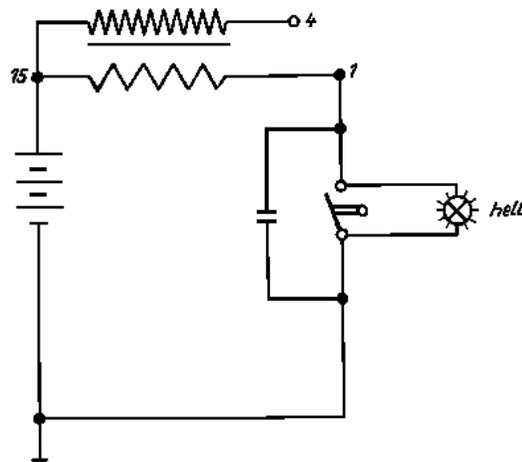


Bild 146. Überprüfung des Öffnungszeitpunktes - mit eigener Stromquelle

- (4) Hochspannungsanschluß
- (15) Zuleitung vom Zündlichtschalter

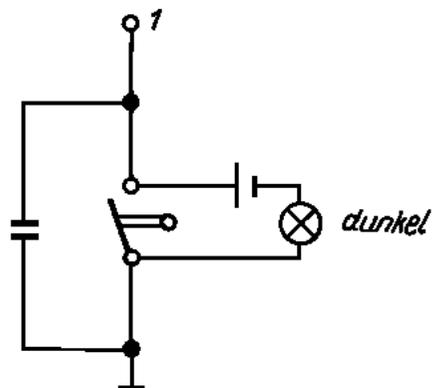


Bild 147. Überprüfung des Öffnungszeitpunktes - mit fremder Stromquelle

1. Unterbrecheranschluß

Dieser Arbeitsgang muß so lange wiederholt werden, bis der Zündzeitpunkt bei 3,0-0,5 mm vor OT, oder in °KW ausgedrückt 20 ... 22°15' vor OT, erreicht worden ist.

2. Variante

Einstellung mit Gradscheibe und Prüflampe

Steht die Zündinstellehre H8-2104-3 zum Einstellen des Zündzeitpunktes nicht zur Verfügung, dann kann man sich mit einer Gradscheibe helfen, die in jedem Schreibwarengeschäft erhältlich ist.

Um beim Einstellen des Zündzeitpunktes auch den Kontaktabstand überprüfen zu können, schneidet man 3 oder 4 Fenster in die Scheibe. Der Zeiger wird aus etwa 3 mm dickem Draht hergestellt und mit einer Schraube am Motorgehäuse befestigt.

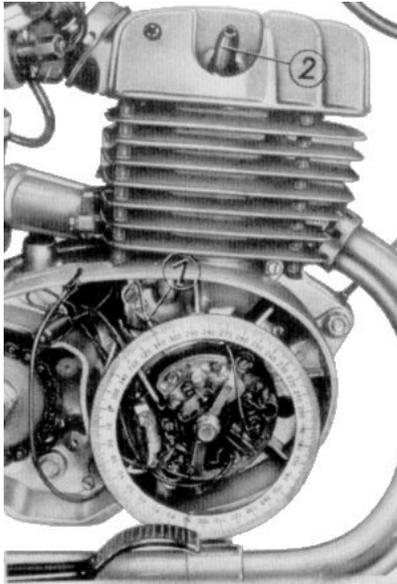


Bild 148. Zündeneinstellung mit Gradscheibe und Prüflampe

Um den OT einwandfrei ermitteln zu können, wird ein Anschlag in die Kerzengewindebohrung fest eingeschraubt.

Mit Hilfe der Lichtmaschinen-Ankerschraube wird die Kurbelwelle so weit nach links gedreht, bis der Kolben am Anschlag anstößt. Nun ist die Gradzahl, die genau am Zeiger steht, zu notieren. Die Kurbelwelle wird jetzt nach rechts gedreht, bis wiederum der Kolben anstößt.

Auch diese Gradzahl am Zeiger ist zu notieren.

Der OT liegt folglich genau in der Mitte des Abschnittes, den der Zeiger nicht durchlaufen hat. Die Markierung der Hälfte des nichtdurchlaufenen Abschnittes stellt den oberen Totpunkt dar. Der Anschlag wird nun wieder herausgeschraubt, um den Kontaktabstand überprüfen bzw. einstellen zu können.

Anschließend wird die Prüflampe angeschlossen und die Kurbelwelle von OT aus in Motordrehrichtung bis $22^{\circ}15'$ vor OT gedreht. Ist der Zündzeitpunkt richtig eingestellt, dann leuchtet bei dieser Gradzahl die Prüflampe auf (nach Bild [146](#)). Leuchtet die Prüflampe zu zeitig oder zu spät auf, dann ist der Zündzeitpunkt zu korrigieren (siehe [1. Variante](#), letzter Abschnitt).

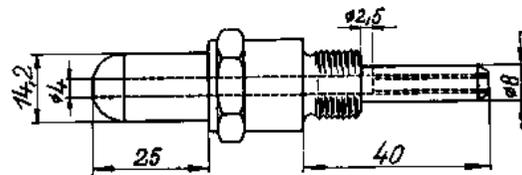


Bild 149. Anschlag für Pleuelnabe

Der Anschlag wird aus einer unbrauchbaren Zündkerze hergestellt, indem man den Isolierkörper entfernt und dafür einen Bolzen eindrückt. An der Seite wird noch ein Loch gebohrt, damit die Luft bei der Aufwärtsbewegung des Pleuels entweichen kann. Vorn in die Bohrung wird ein M-4-Gewinde hineingeschnitten, um eine Stellschraube einschrauben zu können. Der Anschlag kann damit auch bei anderen Motoren verwendet werden.

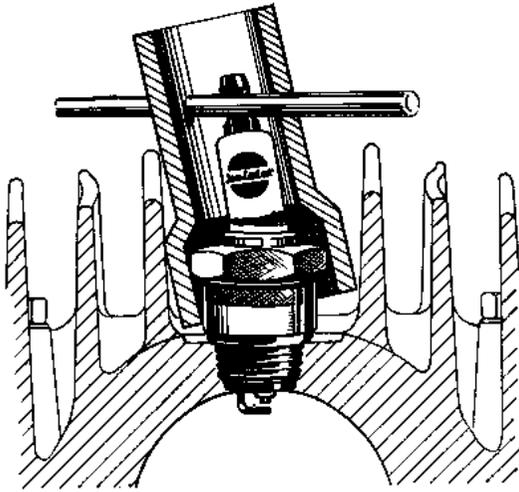


Bild 150. Unsachgemäßes Ein- oder Ausschrauben der Zündkerze

6.4.4. Zündkerze

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Zündkerze besteht im wesentlichen aus 3 Teilen. Das sind die Mittelelektrode und der Träger, der gleichzeitig die Masseelektrode darstellt. Zwischen beiden springt der Funke über und entzündet damit das Kraftstoff-Luft-Gemisch.

Der 3. Teil der Kerze ist der Isolierkörper. Er muß eine sehr hohe elektrische Durchschlagfestigkeit haben. Um die Durchschlagfestigkeit immer zu gewährleisten, ist die Kerze auch entsprechend vorsichtig zu behandeln. Durch unsachgemäße Behandlung (Schlag, Stoß) können kaum sichtbare Haarrisse entstehen, und schon ist die Zündkerze unbrauchbar.

Die Lebensdauer einer Kerze liegt bei Zweitaktmotoren durchschnittlich bei 10000 Fahrkilometern. Bei dieser Kilometerleistung ist es generell richtig, die Kerze gegen eine neue auszutauschen. Die TS250 ist mit einer Zündkerze M14/260 ausgerüstet. Es ist zweckmäßig, immer eine solche Kerze (Wärmewert beachten) zu verwenden. Ein niedrigerer Wärmewert im Winter oder ein höherer im Sommer bringt keine Vorteile, eher Nachteile.

Auch der richtige Sitz der Kerze ist zu beachten. Das Gewinde der Kerze muß mit dem Gewinde im Zylinderdeckel bündig abschließen. Ragt die Kerze zu weit in den Verbrennungsraum hinein (kein oder ein flachgedrückter Dichtring unter der Kerze) oder steht die Kerze zu weit außen (2 Dichtringe unter der Kerze), so kommt es zu einem Wärmestau und somit zu Überhitzungserscheinungen.

Die Wartungsansprüche der Kerze sind relativ gering. Der Elektrodenabstand ist von Zeit zu Zeit zu kontrollieren (0,6 mm).

Beim Kerzenwechsel ist ein einwandfrei passender Kerzenschlüssel zu verwenden, um einen Bruch des Isolierkörpers zu vermeiden. In jedem Fall ist auch auf das Aussehen des "Kerzengesichts" zu achten. Es ermöglicht nach längerem Einsatz der Kerze Schlußfolgerungen über die Arbeitsweise des Motors, die Gemischbildung, den verwendeten Kraftstoff, die Vergasereinstellung und Eignung der Kerze für den Motor.

6.4.5. Zündleitungsstecker (Kerzenstecker)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)



Bild 151. Zündleitungsstecker mit Zündkabel, vollständig

Die Aufgabe des Zündleitungssteckers ist es, die Verbindung zwischen Zündkerze und Zündkabel herzustellen und das elektrische Feld der Zündkerze nach außen abzuschirmen.

Um die Zündkerze einwandfrei zu entzünden, ist darauf zu achten, daß der am Zündleitungsstecker befestigte Blechmantel richtig auf dem Sechskant der Zündkerze sitzt.

Bei auftretenden Zündaussetzern oder Startschwierigkeiten, vor allem bei feuchter Witterung, ist der Zündleitungsstecker gründlich mit sauberem Benzin zu reinigen und zu trocknen. Bringt diese Arbeit keine Besserung, so ist er gegen einen neuen auszutauschen.

Auf keinen Fall darf der Blechmantel entfernt werden, da es sonst zu Störungen im UKW- und Fernsehempfang kommt.

Genau wie die Zündkerze ist auch der Zündleitungsstecker sorgsam, zu behandeln. Haarrisse im Isolierkörper, die zu einer Kriechfunkenstrecke führen, machen ihn unbrauchbar.

6.4.6. Störungen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Durch Verschleiß und Alterung der einzelnen Geräte können Störungen in der Zündanlage hervorgerufen werden.

Nachfolgend werden hier einige hauptsächlich auftretende Ursachen und deren Auswirkungen genannt.

1. Nockenbahn schlecht geschmiert

Verschleiß der Anlaufnase,
zu kleiner oder kein Kontaktabstand =
Startschwierigkeiten; unregelmäßiger Lauf; Leistungsabfall

2. Kondensator schlägt durch

hoher Kontaktverschleiß =
Zündaussetzer

3. Einstellung des Kontaktabstandes bei starker Kraterbildung auf den Kontaktflächen

der wahre Abstand ist zu groß =
Zündaussetzer bei höheren Drehzahlen; schwacher Zündfunke; Leistungsabfall

4. Kurbelwellenlager ausgeschlagen

zu große Rundlaufabweichung der Kurbelwelle und somit des Nockens; Kohlebürsten und Unterbrecher "springen" =
Zündaussetzer

5. Geringe Anpreßkraft der Kontaktfeder

Unterbrecherhebel hat keine exakte Führung auf der Nockenbahn =
Zündaussetzer bei höheren Drehzahlen

Zündleitungsstecker:

1. Zwischen Isolierkörper und Blechmantel ist Staub und Wasser =
Startschwierigkeiten; Zündaussetzer

2. Durch unsachgemäße Behandlung ist der Isolierkörper gerissen (Haarrisse)

Kriechfunkenstrecke zur Masse =
Startschwierigkeiten; schwacher Zündfunke; Leistungsabfall

Leitungen:

1. Defekte Isolation der Hochspannungsleitung (Zündkabel)

Funkenüberschlag auf Masse (Zylinderdeckel) =
Startschwierigkeiten, vor allem bei feuchter Witterung; Zündaussetzer bei hohen Drehzahlen

2. Abgebrochene Leitungen

Kurzschluß =
durchgebrannte Sicherung; bei abgebrochener D+-Leitung ist oft der Regelwiderstand durchgebrannt

3. Flachsteckanschlüsse stark korrodiert

sehr hoher Übergangswiderstand =
die an den Geräten anliegende Spannung ist zu niedrig

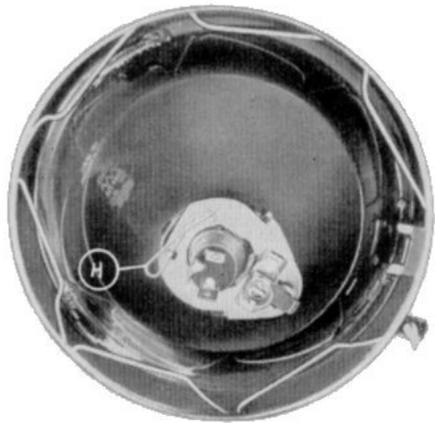


Bild 152. Vorderteil des Scheinwerfers mit Lampenhalterung

6.5. Licht- und Signalanlage

6.5.1. Scheinwerfer

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Scheinwerfer wird geöffnet, indem man die Zylinderschraube löst und das Vorderteil vom Scheinwerfergehäuse abnimmt. Das Vorderteil besteht aus dem verchromten Frontring, dem Reflektor mit der Streuscheibe, der Bilux- und Standlichtlampe und ihrer Halterung.

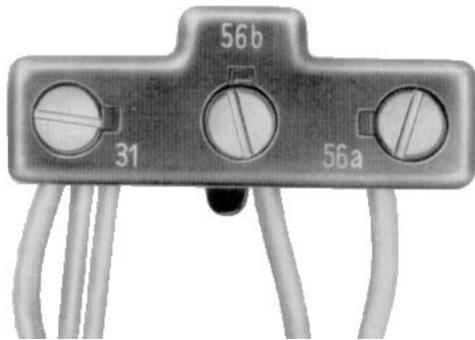


Bild 153. Klemmstück für Biluxlampe

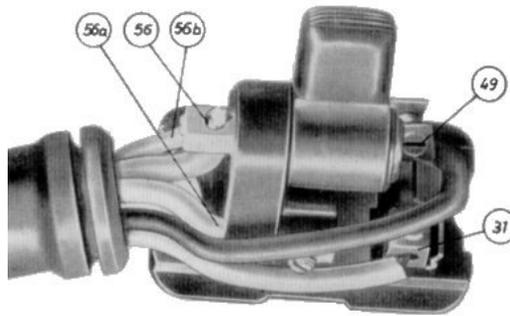
Beim Auswechseln der Biluxlampe ist folgendes zu beachten: Das Klemmstück (Duroplastteil), das die elektrische Verbindung zur Lampe herstellt, wird gerade abgezogen - nicht verkantet -, da sonst die Kontaktbleche verbogen werden. Der Stromfluß kann dadurch unterbrochen werden. Die Kabel, die zu den Klemmen 31, 56a, 56b führen, brauchen nicht gelöst zu werden. Es ist aber ratsam, sie auf festen Sitz zu überprüfen.

Die Halterung für die Bilux- und Standlichtlampe wird durch Ausheben der Haltefeder (H im Bild [152](#)) aus der oberen Blechnase des Reflektors gelöst. Nun kann die Biluxlampe aus dem Reflektor herausgehoben werden. Der Glaskörper der Lampe darf nicht mit der bloßen Hand angefaßt werden. Auch saubere Finger hinterlassen Fettspuren!

Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Nase am Lampensockel genau in den Einschnitt des Reflektors zu liegen kommt. Die Reservelampe ist in einer Schaumstofftasche im Scheinwerfer untergebracht.

Bei mangelnder Fahrbahnausleuchtung sind die Kontaktstellen der Zuleitungen zur Biluxlampe zu überprüfen und, wenn notwendig, gründlich zu reinigen. Die Sicherungsdose ist besonders zu überprüfen.

Verschmutzte Kontakte verursachen einen erheblichen Spannungsabfall!

Bild 154. Anschlüsse an Abblendschalter (siehe [Schaltplan](#))

Mit großer Sorgfalt ist auch der kombinierte Abblendschalter an der linken Seite des Lenkers zu behandeln.

Die Kontaktschrauben müssen fest angezogen sein - nicht so fest, daß das Kabel abgequetscht wird - und mit einem Farbpunkt gegen Lockern gesichert werden.

Es ist ratsam, die Kontaktbleche durch Kontaktfett gegen Korrosion zu schützen. Beim Anbau des Schalters ist darauf zu achten, daß die Gummiunterlage immer einwandfrei zwischen Schalter und Halterung am Lenker zu liegen kommt. Es besteht sonst die Gefahr eines Masseschlusses.

Bei älteren Fahrzeugen kann der Reflektor matt geworden sein. Es ist im Interesse der eigenen Sicherheit erforderlich, ihn gegen einen neuen auszutauschen. Die Streuscheibe und der Reflektor sind miteinander verklebt.

Eine sehr wichtige Arbeit ist das Einstellen des Scheinwerfers. Es dient der Sicherheit der anderen Verkehrsteilnehmer sowie auch der eigenen Sicherheit.

Der Scheinwerfer läßt sich nach dem Lösen der beiden Halteschrauben (ohne Blinkleuchten) oder der Aufnahmen für die vorderen Blinkleuchten (mit 4-Leuchten-Blinkanlage) vertikal und horizontal - in Langlöchern - verstellen.

Sollte die horizontale Abweichung sehr groß sein, so sind die Scheinwerferhalter entsprechend zu schwenken.

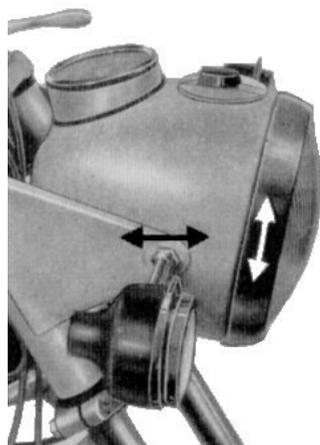


Bild 155. Verstellen des Scheinwerfers

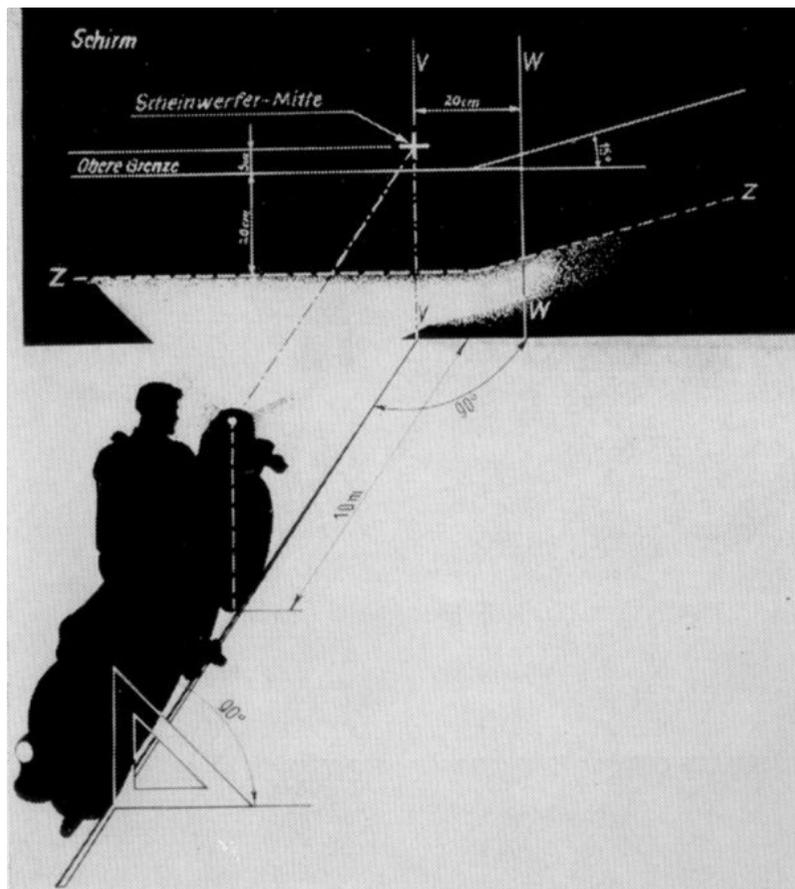


Bild 156. Scheinwerfer-Einstellschema

Das richtige Einstellen des Scheinwerfers (Abblendlicht) wird nach dem Schema im Bild [156](#) durchgeführt.

Das Fahrzeug wird entsprechend dem Schema aufgestellt und mit einem Fahrer belastet. Die Federbeine sind dabei auf "weich" gestellt. Die Hell-Dunkel-Grenze muß genau an der Z-Linie liegen, und der Knick muß zwischen den Linien V—V und W—W liegen. Wurde der Scheinwerfer nach dieser Vorschrift eingestellt, dann wird die Hell-Dunkel-Grenze in allen Betriebs- und Belastungszuständen zwischen der unteren und oberen Grenze liegen.

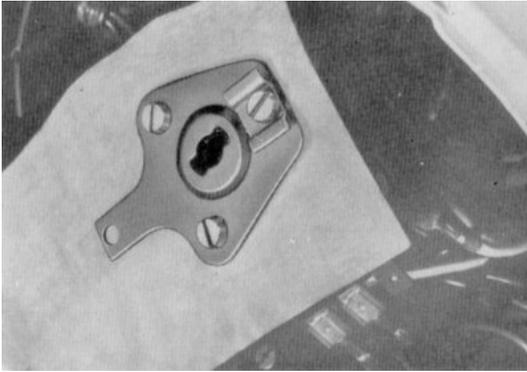


Bild 157. Zündlichtschalter mit Isolierfolie und Halterung

6.5.2. Zündlichtschalter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Ausbau des Zündlichtschalters ist sehr einfach.

Man löst nur eine Schraube, die sich im Scheinwerfer vorn in der Mitte befindet, und zieht den Zündlichtschalter mit der Isolierfolie und der Befestigung aus seiner Führung heraus.

Nun können der Zündlichtschalter und die Kabelanschlüsse sehr leicht überprüft werden.

Um bei einem evtl. Wechsel des Zündlichtschalters die Kabel wieder an die richtigen Fahnen stecken zu können, wurden im Bild [158](#) die einzelnen Anschlüsse noch einmal deutlich gekennzeichnet.

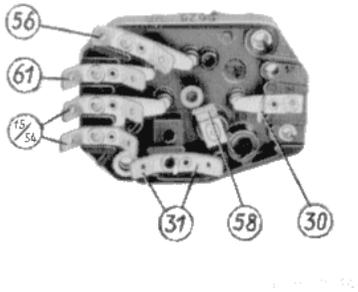


Bild 158. Anschlüsse des Zündlichtschalters

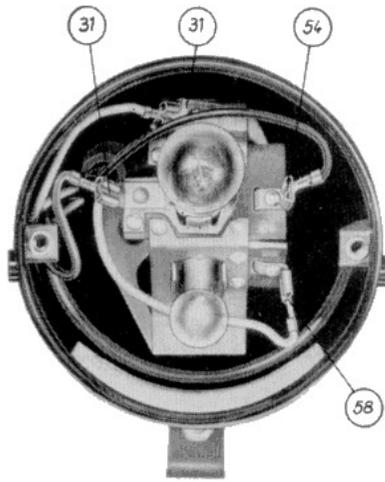


Bild 159. Brems-Schluß-Kennzeichen-Leuchte, innen

6.5.3. Brems-Schluß-Kennzeichen-Leuchte und Bremslichtschalter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Brems-Schluß-Kennzeichen-Leuchte ist mit Kugellampen ausgerüstet.

Die elektrische Leistungsaufnahme beträgt bei der Bremsleuchte 21 W und bei der Schluß- und Kennzeichen-Leuchte 5 W (für die BRD 10 W).

Die Anschlüsse beider Leuchten sind aus dem Bild [159](#) ersichtlich.

- (54) Bremslicht-Kabel schwarz
- (31) Mitte-Masse Schlußleuchte-Kabel braun
- (31) Links-Masse Bremslicht-Kabel schwarz
- (58) Schlußleuchte-Kabel grau

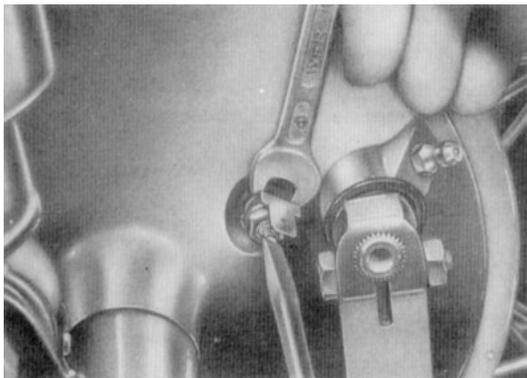


Bild 160. Einstellen des Bremslichtschalters

Zum Einstellen des Bremslichtschalters wird die Steckverbindung gelöst und die Kontermutter so weit gelockert, bis man die hintere Mutter einwandfrei mit dem Maulschlüssel fassen kann. Diese wird eine viertel Umdrehung gelockert.

Nun drückt ein Helfer den Bremsfußhebel so weit nieder, bis beim Drehen des Hinterrades die Bremsbacken an der Bremstrommel zu schleifen beginnen. Der Bremshebel ist in dieser Stellung festzuhalten und die Stellschraube so weit zu drehen, bis das Bremslicht aufleuchtet. Die Zündung ist bei dieser Arbeit einzuschalten und das Kabel anzuschließen. Anschließend sind beide Muttern wieder festzuziehen. Die hintere Mutter ist gefühlvoll anzuziehen, da die Isolierbuchse ein Plastikteil ist. Hierbei ist die Stellschraube mit einem Schraubenzieher gegen Verdrehung zu sichern. Reicht der Verstellbereich nicht aus, dann muß der Gegenhalter ausgebaut und die Kontaktfeder am Bremsschlüssel nachgerichtet werden.

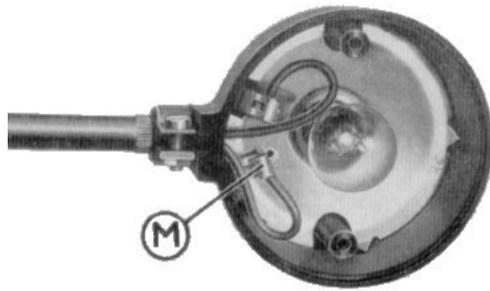


Bild 161. Blinkleuchte, innen

(M) Masseanschluß-Kabel braun

6.5.4. Blinkanlage

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die TS 250 hat eine 4-Leuchten-Blinkanlage, ausgerüstet mit 21-W-Kugellampen.

Beim Austauschen der Blinklampen dürfen nur 21-W-Lampen eingebaut werden. Andere Lampen, z. B. 15 W, verändern die vorgeschriebene Blinkfrequenz von 90 ± 30 Perioden/Minute.

Die Kontrolle der Blinkfunktion übernimmt außer dem Rand (R im Bild [162](#)) die kombinierte Blink-Lade-Kontrolleuchte (2 im Bild [165](#)).

Funktion der Blink-Lade-Kontrolleuchte

Zündung eingeschaltet Motor steht Blinkleuchten ausgeschaltet	Kontrolleuchte brennt
Zündung eingeschaltet Motor steht Blinkleuchten eingeschaltet	Kontrolleuchte blinkt in gleicher Phase mit Blinkleuchten
Motor läuft Blinkleuchten ausgeschaltet Lichtmaschine lädt	Kontrolleuchte verlöscht
Motor läuft Blinkleuchten eingeschaltet Lichtmaschine lädt	Kontrolleuchte blinkt in Dunkelphase der Blinkleuchten
Motor läuft Blinkleuchten ausgeschaltet Lichtmaschine lädt nicht	Kontrolleuchte brennt
Motor läuft Blinkleuchten eingeschaltet Lichtmaschine lädt nicht	Kontrolleuchte blinkt in gleicher Phase mit Blinkleuchten

Die beiden vorderen Blinkleuchtenstreuscheiben sind mit einem größeren Rand (R) als die beiden hinteren versehen. Dieser Rand dient dem Fahrer zur Kontrolle seiner Blinkanlage.

Der Ausfall einer hinteren Blinkleuchte wird durch eine erhöhte Blinkfrequenz (> 150 Perioden/Minute) der vorderen angezeigt.

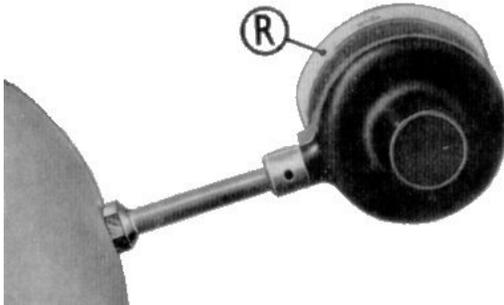


Bild 162. Streuscheibenrand für Blinkkontrolle

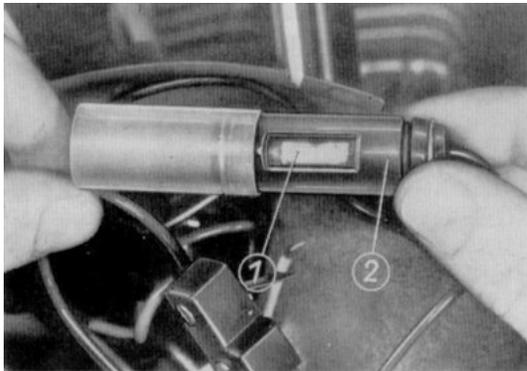


Bild 163. Sicherungshülse für Blinkgeber

Abgesichert ist die gesamte Blinkanlage durch eine 8-A-Sicherung, die sich in einer Sicherungshülse befindet. Die Sicherung kann ausgewechselt werden, indem man die weiche Plasthülse von dem Sicherungshalter herunterschiebt. Nun drückt man die Sicherung (1) gegen das federnde Ende des Halters (2) und nimmt sie seitlich aus ihm heraus.

Der Blinkgeber befindet sich in einer Schaumstofftasche im Scheinwerfer hinter dem Tachometer. Er ist sorgfältig in die Schaumstofftasche hinein- und mit ihr zusammen an den o. g. Platz zu legen, da er auf Stoß, Schlag und Schwingungen sehr empfindlich reagiert. Einbaulage senkrecht, Anschlüsse nach unten.

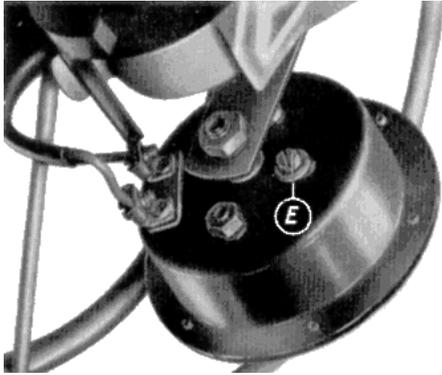


Bild 164. Anschlüsse am elektrischen Horn

6.5.5. Elektrisches Horn

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das elektrische Hörn ist am Rahmen unter dem Kraftstoffbehälter befestigt.

Bevor der Zylinderdeckel oder der Zylinder ausgebaut werden können, muß das elektrische Horn abgeschraubt werden.

Bringt das elektrische Horn beim Betätigen des Druckschalters nicht mehr die nötige Lautstärke, dann sind die Zuführungskabel, deren Anschlüsse und der Druckschalter selbst auf verschmutzte Kontaktstellen hin zu überprüfen. In diesem Fall wäre die anliegende Spannung zu niedrig.

Ist das nicht die Ursache, dann wird die Schraube probeweise ein wenig nach links oder rechts verstellt, bis der Ton wieder laut genug zu hören ist.

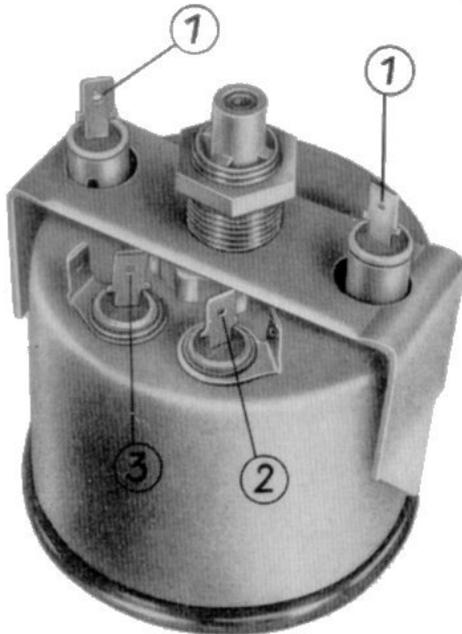


Bild 165. Tachometer mit Halterung und Lampen

6.5.6. Tachometer

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Im Tachometer, das durch einen Metallbügel und eine Plastmutter im Scheinwerfer befestigt ist, befinden sich 4 Lampen in Steckfassungen, die folgende Aufgaben haben:

Die beiden Lampen (1) dienen zur Beleuchtung des Geschwindigkeitsmessers und des Kilometerzählwerkes bei Nachtfahrt.

Die Lampe (3) ist eine Kontrolleuchte, die anzeigt, ob der Leergang im Getriebe eingelegt ist. Die Lampe leuchtet bei eingeschalteter Zündung und eingelegtem Leergang grün auf.

Die Lampe (2) ist die Blink-Lade-Kontrolleuchte. Bei eingeschalteter Zündung und laufendem Motor muß die Lampe verlöschen (siehe auch Abschnitt [6.1.7.](#) und [6.5.4.](#)).

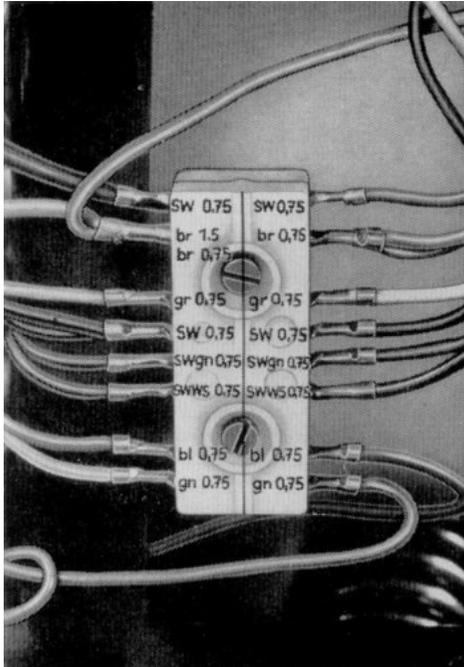


Bild 166. Anordnung der Kabel am Leitungsverbinder

6.5.7. Leitungsverbinder

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Durch den Leitungsverbinder wurde eine große Erleichterung für Montage- und Reparaturarbeiten geschaffen.

Er ist am Rahmen unter der Sitzbank mit 2 Zylinderschrauben befestigt.

Die Kabel werden, wie im Bild [166](#) gezeigt, am Leitungsverbinder befestigt.

Die Kabelfarben müssen am Ein- und Ausgang übereinstimmen.

7. Ansaugsystem

7.1. Beschreibung und Funktion der Anlage

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die gesamte Ansauganlage ist ein in sich und auf den Motor optimal abgestimmtes System. Jede Veränderung an dieser Anlage wird sich nachteilig auf die Leistung, den Verbrauch, den Verschleiß usw. auswirken.

Die Ansauganlage beginnt an den seitlich am unteren Rahmenrohr befindlichen Bohrungen und endet am Einlaßkanal des Zylinders. Es darf an der gesamten Anlage keine Stelle geben, die es ermöglicht, zusätzliche Luft anzusaugen, außer an den dafür vorgesehenen Bohrungen.

Folgenden Weg muß die Luft und ab dem Vergaser das Kraftstoff-Luft-Gemisch zurücklegen, um in den Kurbelraum zu strömen:

Die Luft wird aus der staubarmen Zone unter dem Kraftstoffbehälter durch die Bohrungen (1) im unteren Rahmenrohr und anschließend durch das Rahmenrohr selbst bis zum Luftfilter (2 bzw. 7), das sich im unteren Teil des Ansaugeräuschkämpfergehäuses (3) befindet, gesaugt. Beim Durchgang durch das Luftfilter wird die Luft gesäubert. Die mitgeführten Staubteilchen bleiben im Filter haften. Anschließend werden im Ansaugeräuschkämpfergehäuse (6) die durch die Ansaugschwingungen entstehenden Druckunterschiede weitgehendst ausgeglichen. Die Luft wird dann durch das Anschlußstück (4), das durch den Klemmring (8) am Vergaser befestigt ist, hindurch bis zum Vergaser gesaugt. Im Vergaser (5) wird die ankommende Luft mit dem zerstäubten Kraftstoff in einem bestimmten Verhältnis gemischt.

Dieses Kraftstoff-Luft-Gemisch strömt dann durch den Einlaßkanal in den Kurbelraum des Motorengehäuses.

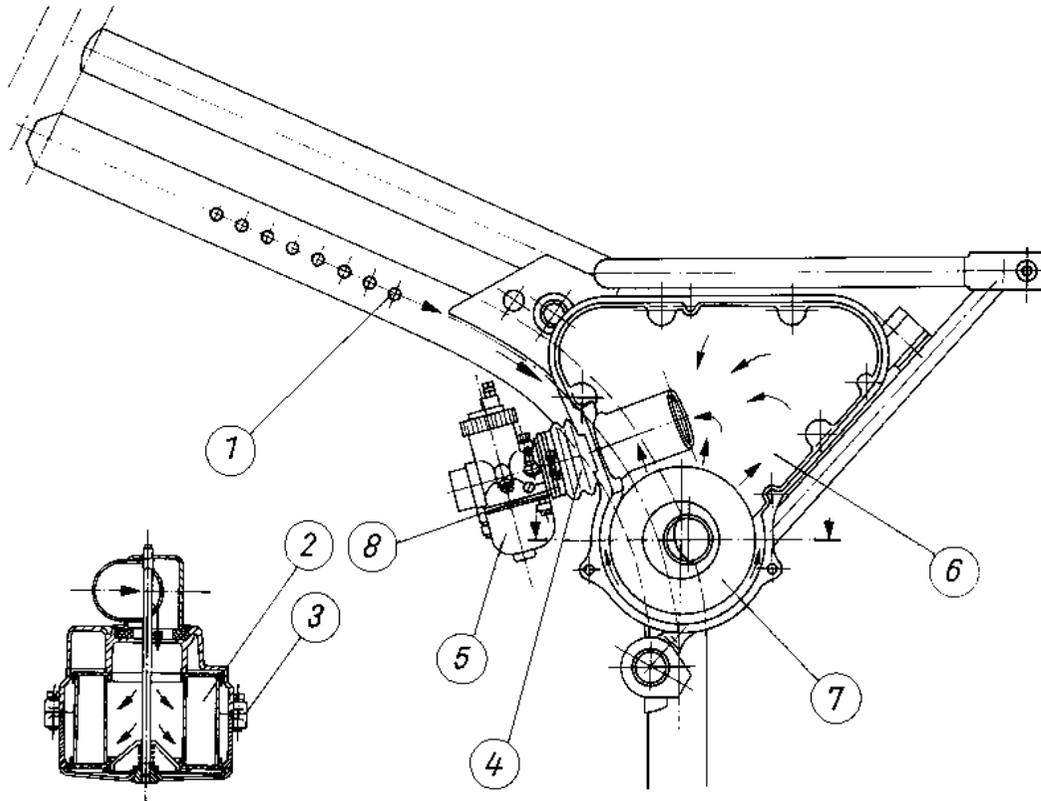


Bild 167. Ansauganlage

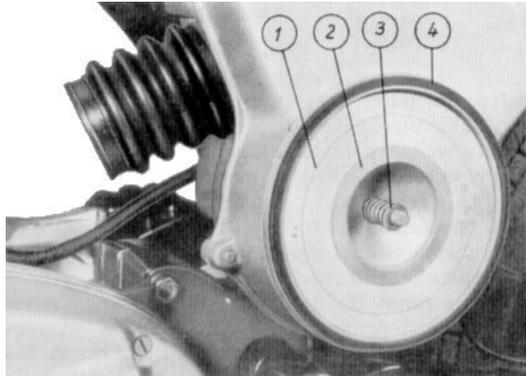


Bild 168. Ansauggeräuschdämpfer mit Luftfilteranordnung

7.1.1. Luftfilter

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Für die TS 250 wird fast ausschließlich ein Trockenluftfilter verwendet. Nur in den Gebieten mit einem feuchtwarmen Klima wird ein Naßluftfilter eingebaut.

Das Luftfilter (1) befindet sich im unteren Teil des Ansauggeräuschdämpfergehäuses. Es wird auf der einen Stirnseite im Gehäuse und auf der anderen durch einen Napf (2), der auf einem Gewindebolzen geführt wird, zentriert.

Damit das Filter einwandfrei an seinen beiden Stirnflächen abgedichtet wird, drückt eine Schraubenfeder (3), die sich an dem Verschlußdeckel abstützt, auf den Napf. Der Verschlußdeckel selbst wird durch eine Mutter befestigt.

Abgedichtet wird der Raum für das Luftfilter durch Moosgummischeiben, die zwischen Rahmen und Ansauggeräuschdämpfergehäuse liegen und zentriert werden durch zwei Blechflansche, sowie durch einen Gummiring (4), zwischen Verschlußdeckel und Ansauggeräuschdämpfergehäuse, und eine Gummischeibe unter der Mutter. Der Staub setzt sich an der Innenseite des Filters an. Beim Reinigen ist das zu beachten. Das *Trockenluftfilter* wird durch leichtes Ausklopfen oder durch Ausbürsten mit einem trockenen, sauberen Haarpinsel gereinigt.

Das *Naßluftfilter* dagegen wird mit sauberem Waschbenzin ausgewaschen und anschließend leicht mit Motorenöl eingesprüht.

7.1.2. Ansauggeräuschdämpfer

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Ansauggeräuschdämpfergehäuse besteht aus 2 Leichtmetallgußteilen, die miteinander verschraubt sind.

In diesem Gehäuse befinden sich der Geräuschdämpfungsraum und der Raum für das Luftfilter.

Der Geräuschdämpfungsraum, der über dem Luftfilterraum liegt, dient einmal zur Einhaltung der Lautstärke des Ansauggeräusches und einmal als Vorratsbehälter für die vom Motor zur Verbrennung benötigte Luft.

Das Ansauggeräuschdämpfergehäuse ist an 3 Stellen mit dem Rahmen verbunden.

7.1.3. Anschlußstück zum Vergaser

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Das Anschlußstück ist ein Gummiformteil, das die Verbindung zwischen Ansauggeräuschdämpfer und Vergaser herstellt. Es ist darauf zu achten, daß die Wand der Bohrung im Ansauggeräuschdämpfergehäuse einwandfrei in der dafür vorgesehenen Nut im Anschlußstück sitzt und daß das andere Ende des Anschlußstückes fest mit dem Vergaser, mit Hilfe eines Klemmringes, verbunden ist.

Das Anschlußstück ist von Zeit zu Zeit auf poröse Stellen, hauptsächlich im Bereich der Falten, zu überprüfen.

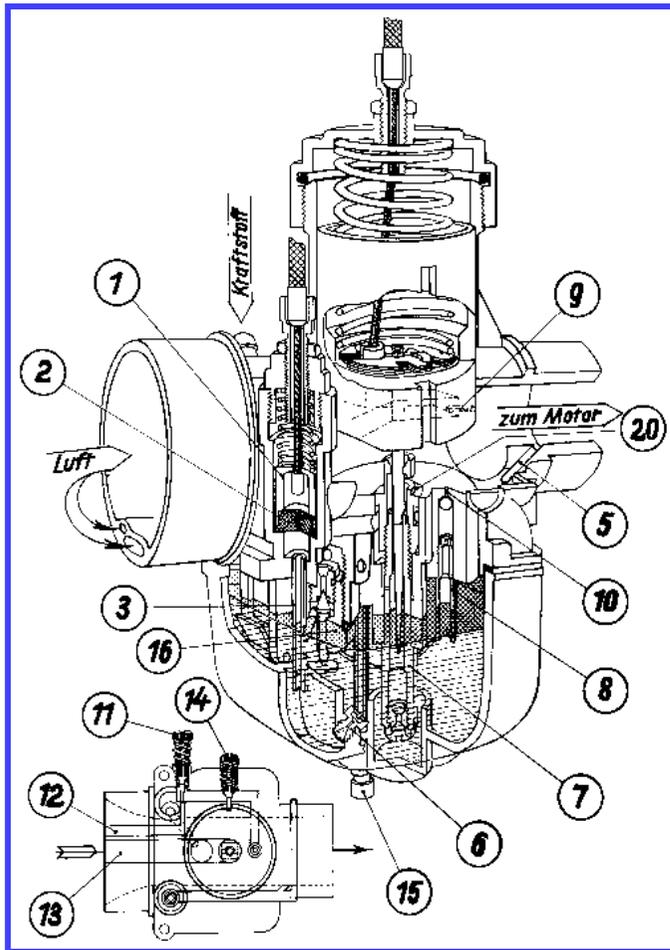


Bild 169. Vergaser BVF30N2-3 im Schnitt (Die Schema Zeichnung zeigt den Kanalverlauf im Horizontalschnitt)

1. Startkolben
2. Dichtscheibe
3. Startmischrohr
5. Startkanal
6. Startdüse
7. Nadeldüse mit Hauptdüse (unten)
8. Leerlaufdüse
9. Leerlaufkanal

10. Übergangsbohrung
11. Leerlaufschraube (zur besseren Ansicht herausgedreht)
12. Leerlaufkanal
13. Mischluftkanal
14. Schieberanschlagschraube
15. Belüftungsrohr für das Schwimmergehäuse
16. Schwimmventil
20. Zerstäubereinsatz

7.1.4. Vergaser

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Bei der TS 250 wird ein BVF-Vergaser vom Typ 30N2-3 verwendet, ein Vergaser mit Kaltstarteinrichtung.

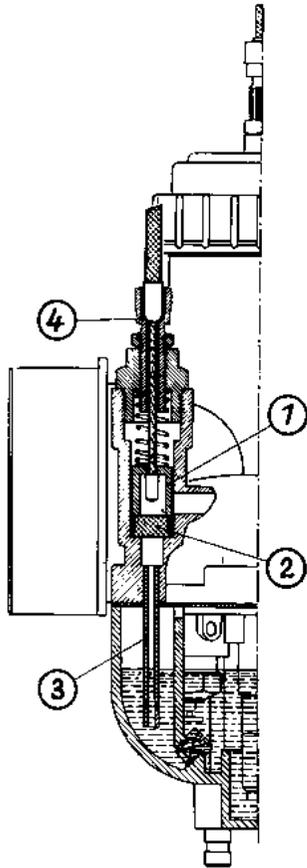


Bild 170. Startkolben geschlossen (Fahrtstellung)

7.1.4.1. Aufbau und Funktion

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Der Startvergaser besteht aus 2 Systemen. Um ihren Aufbau und ihre Funktion genau kennenzulernen, ist es günstig, jedes System einzeln zu erläutern.

1. Kaltstarteinrichtung

Wie es schon die Bezeichnung sagt, handelt es sich bei dieser Einrichtung darum, das Starten des Motors im kalten Zustand zu erleichtern. Die Kaltstarteinrichtung ist auf dem Bild [170](#) (Fahrtstellung) und auf dem Bild [171](#) (Kaltstart) zu sehen. Sie wird durch Verstellen des Starthebels, der durch einen Seilzug mit ihr verbunden ist, betätigt.

Stellung für Fahrt = Starthebel in der Ausgangsstellung (er liegt am Anschlag an)

Stellung für Kaltstart = Starthebel von der Ausgangsstellung aus in Uhrzeigerichtung gedreht

In der Ausgangsstellung des Starthebels muß die Dichtung (2) am Startkolben (1) das Startmischrohr (3) vollkommen abschließen. Die Seilzugstellschraube (4) ist deshalb immer so einzustellen, daß zwischen Seilzughülle und Stellschraube etwa 2 mm Spiel vorhanden ist.

Wird der Starthebel in die Stellung für Kaltstart gedreht, dann wird der Startkolben mit der Dichtung angehoben und somit die obere Öffnung des Startmischrohres (A) freigegeben. Der im Startmischrohr stehende Kraftstoff wird beim Starten des Motors hochgesaugt und durch den Startkanal (5), der hinter dem Gasschieber im Ansaugkanal mündet, weitergeleitet.

Um für den Kaltstart im Startsystem den erforderlichen Unterdruck zu haben, muß der Gasschieber in der Leerlauf Stellung stehen (etwa 1,5 mm angehoben).

Die Startvorrichtung ist unwirksam, wenn beim Starten der Gasschieber hochgezogen wird, d. h. beim Starten darf kein Gas gegeben werden.

Die untere Öffnung des Startmischrohres mündet in einen separaten Raum, den Startschacht, der nur durch die Startdüse (6) mit dem Raum für den Zentralschwimmer verbunden ist. Die Bohrung der Startdüse ist so abgestimmt, daß nach dem Absaugen der im Startmischrohr stehenden Kraftstoffmenge nur soviel Kraftstoff nachfließen kann, daß der Motor bei zu lange gezogenem Starthebel das zugeführte überfettete Gemisch gerade noch verarbeiten kann.

Der benötigte Kraftstoff zum Starten wird bereits im Startschacht vorgemischt. Die dazu benötigte Luft wird durch eine in der Oberkante der Trennwand befindliche Aussparung aus dem Raum für den Zentralschwimmer abgesaugt. Dieser wird wiederum durch ein Überlaufrohr (15), das sich in der Mitte des Schwimmergehäuses befindet, belüftet.

2. Vergaser

Durch das Schwimmerventil (16) fließt der Kraftstoff in das Schwimmergehäuse. Hat der Kraftstoffspiegel die bestimmte Höhe erreicht, dann wird das Schwimmerventil durch eine Blechnase (17), die sich an der Halterung des Schwimmers befindet, geschlossen. Die federnde Schwimmernadel (21) sorgt für die Beruhigung des Kraftstoffstandes.

Bei laufendem Motor wird durch "Gasgeben" die Teillastnadel mehr oder weniger aus der Nadeldüse (18) herausgezogen und der Gasschieber folglich um den gleichen Weg angehoben. Die durch den Motor angesaugte Luft strömt durch den Ansaugkanal des Vergasers und somit auch

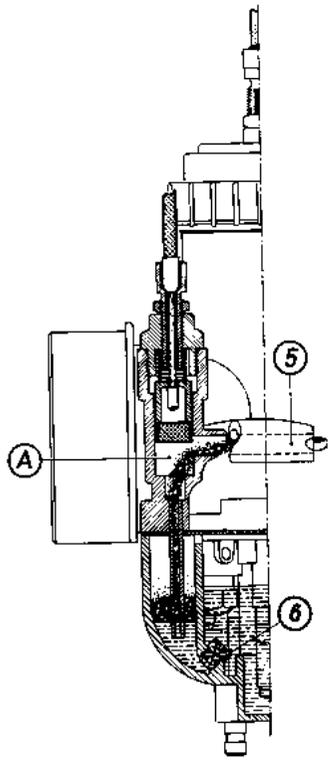


Bild 171. Startkolben angehoben (Kaltstart)

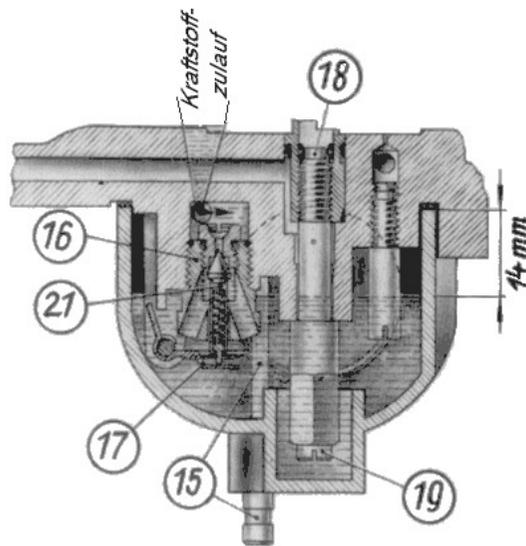
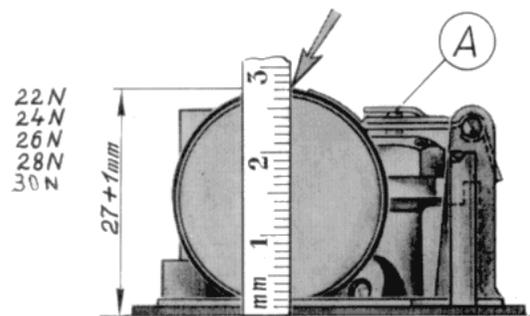


Bild 172. Schwimmerventil im Schnitt

- 15. Belüftungsrohr für das Schwimmergehäuse
- 16. Schwimmerventil
- 17. Schließblech des Schwimmerventils
- 18. Nadeldüse mit Düsenträger
- 19. Hauptdüse
- 20. Gefederte Schwimmernadel

Bild 173. Schwimmerventil geschlossen
A. Schließblech

an dem Zerstäubereinsatz vorbei. Dadurch wird der Kraftstoff durch die Hauptdüse (19) und Nadeldüse zum Ansaugkanal hochgesaugt. Durch den Zerstäubereinsatz (20) (Bild [169](#)) wird der Kraftstoff zerstäubt und mit der durchströmenden Luft vermischt. Dieses zündfähige Kraftstoff-Luft-Gemisch wird dann zum Motor weitergeleitet.

Für ein zündfähiges Gemisch im Leerlauf sorgen einmal die Leerlaufdüse (8) und die vorgeschriebene Einstellung der Leerlauf Luftschraube (11), siehe Bild [169](#).

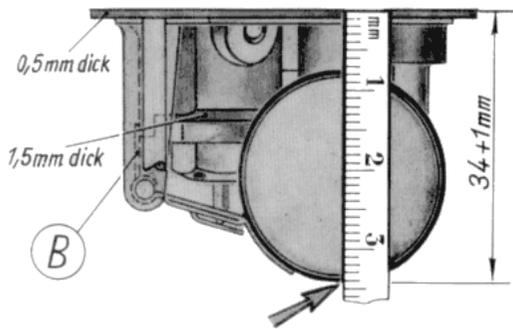


Bild 174. Schwimmventil offen
B. Anschlagzunge

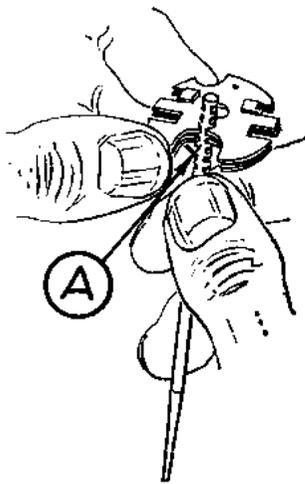


Bild 175. Teillastnadel mit Nadelhalter

Verantwortlich für das richtige Mischungsverhältnis zwischen Kraftstoff und Luft im Teillastbereich ist die Nadelstellung, d. h. in welcher Kerbe die Teillastnadel im Nadelhalter eingehängt wird. Durch Höherhängen bekommt der Motor mehr - durch Tieferhängen weniger Kraftstoff.

Der Nadelhalter hat außer der Fixierung der Teillastnadel auch noch die Aufgabe, die Nadel zu führen (obere Platte des Nadelhalters).

Für die Einstellung der Nadel ist die untere Platte (A) des Nadelhalters maßgebend.

Bei der Einstellung der Teillastnadel bzw. der Bezeichnung der Nadelstellung ist zu beachten, daß die Raste zählt, die in die untere Scheibe des Nadelhalters einrastet. Die auf Bild [175](#) gezeigte Stellung entspricht demnach der Nadelstellung 4.

Der Nadelhalter selbst liegt plan auf dem Boden des Gasschiebers auf. Dieser wiederum, in seiner Führung axial verschiebbar, wird durch eine Feder, die sich an der Verschlusskappe abstützt, in die Ausgangsstellung (Leerlaufstellung) gedrückt. Die Federkraft wirkt der Seilzugkraft entgegen (siehe Bild [169](#)).

7.1.4.2. Einstellung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Grundeinstellung des Vergasers ist aus Abschnitt [1. "Technische Daten"](#) ersichtlich.

In der Regel bringt eine Veränderung der Grundeinstellung des Vergasers keine Verbesserung der Betriebsverhältnisse. Sollte aber trotzdem eine Nachregulierung notwendig sein, dann wird der Vergaser wie folgt eingestellt:

Es wird die Anschlagsschraube (14) für den Gasschieber so eingestellt, daß der Motor einwandfrei rundläuft. Danach wird die Leerluftschraube (11) ganz hineingedreht und 1½ Umdrehungen wieder zurück. Durch anschließendes langsames Hinein- und Herausdrehen der Leerluftschraube wird die höchste Motordrehzahl gesucht. Nachdem die höchste Motordrehzahl gefunden wurde, ist die Anschlagsschraube für den Gasschieber so einzustellen, daß der Motor die Leerlaufdrehzahl wieder erreicht.

Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis sich beim Verstellen der Leerluftschraube die Motordrehzahl nicht mehr verändert.

Ändert sich zu Beginn der Einstellung bei der Regulierung der Leerluftschraube die Drehzahl nicht, dann ist die Leerlaufdüse verstopft.

Wird diese Einstellung richtig ausgeführt, dann wird der Motor einen einwandfreien Übergang vom Leerlauf zum Teillastbereich haben.

Bitte beachten!

1. Die Einstellung des Vergasers darf nur bei betriebswarmem Motor erfolgen, und das Fahrzeug muß auf einer ebenen Fläche stehen.
2. Die Leerlaufstellung des Gasschiebers ist nicht durch die Stellschraube für den Gasseilzug einzustellen, sondern durch die Anschlagsschraube für den Gasschieber zu regulieren.

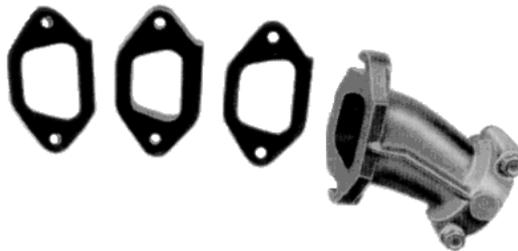


Bild 176. Ansaugstutzen mit Dichtungen und Isolierflansch

7.1.5. Ansaugstutzen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Aufgabe des Ansaugstutzens besteht darin, die Lage des Vergasers zu fixieren und als Verbindungsglied zwischen Vergaser und Einlaßkanal des Zylinders zu dienen. Er wird mit zwei Sechskantmuttern am Zylinder befestigt.

Um die Wärme vom Zylinder nicht auf den Vergaser zu übertragen, werden zwischen dem Ansaugstutzen und dem Zylinder ein Plastflansch (Preßmasse) und zwei Dichtungen (vor und nach dem Plastflansch) beigelegt.

7.2. Fehlersuche

7.2.1. Abmagerung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Erkennungsmerkmale für die Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches sind:

- Starker Abbrand der Elektroden der Zündkerze.
- An der Zündkerze sind Schmelzperlen.
- Wird im Bereich von Halb- bis Vollgas gefahren, steigt die Betriebstemperatur über normal an.
- Der Motor läßt sich längere Zeit nach dem Start nur mit mehr oder weniger gezogenem Starthebel fahren.
- Im Bereich von Halb- bis Vollgas wird eine zu niedrige Leistung vom Motor abgegeben.
- Der Motor neigt zum Festgehen.

Fehler bzw. Schäden, die zur Abmagerung des Gemisches führen und deren Behebung:

1. Luftfilter sitzt nicht einwandfrei im Zentrierrand des Ansauggeräuschkämpfergehäuses
 - Luftfilter ausbauen und wieder einwandfrei in den Zentrierrand einlegen.
2. Luftfilter wurde durch unsachgemäße Behandlung beschädigt
 - Luftfilter durch neues ersetzen.
3. Druckfeder zwischen Verschlußdeckel und Napf fehlt
 - Verschlußdeckel abnehmen - Druckfeder einlegen und den Verschlußdeckel mit der Mutter befestigen.
4. Gummiring zwischen Gehäuse und Verschlußdeckel fehlt oder ist beschädigt
 - Gummiring durch neuen ersetzen.
5. Anschlußstück zum Vergaser ist beschädigt bzw. porös oder es sitzt nicht einwandfrei in der Bohrung des Ansauggeräuschkämpfergehäuses
 - Ist das Anschlußstück beschädigt oder porös, dann ist es gegen ein neues auszutauschen.
6. Ansaugstutzen porös
 - Ansaugstutzen durch einen neuen austauschen, oder, wenn möglich, mit Kunstharz abdichten.
7. Isolierflansch gerissen oder porös; Dichtung beschädigt
 - Teile sind gegen neue auszutauschen.
8. Zu geringe Kraftstoffzufuhr -
 durch verschmutzten Kraftstoffhahn,
 durch zusammengedrückte Gummidichtscheibe,
 durch verhärtete oder defekte Kraftstoffleitung,
 durch verschmutztes Entlüftungsloch im Tankdeckel
 - der Kraftstoffhahn ist abzubauen und seine Teile sind einzeln zu säubern,
 - defekte oder verhärtete Kraftstoffleitungen und die beschädigte Gummidichtung sind gegen neue auszutauschen,
 - die Bohrung im Tankdeckel ist mit Druckluft auszublasen.
 Die normale Durchflußmenge des Kraftstoffhahns beträgt 12 Liter/Stunde.
9. Teillastnadel hängt zu tief
 - Die Teillastnadel ist eine oder mehrere Kerben höher zu hängen, bis ein normales Mischungsverhältnis erreicht ist.
10. Zentralschwimmer ist verbogen - Schwimmer ventil wird nicht genügend geöffnet
 - Zentralschwimmer nach den Maßen in den Bildern [173](#) und [174](#) ausrichten.
11. Schwimmemnadel hängt
 - Schaft der Schwimmemnadel und die Durchgangsbohrung des Ventilkörpers polieren,
 - Ventil auf eventuell vorhandene Fremdkörper untersuchen,
 - Schwimmemnadel und Ventilsitz gegen neue Teile austauschen.
12. Grat an der Hauptdüse
 - Grat mit Düsenreibahle entfernen,
 - Hauptdüse durch eine andere ersetzen.

7.2.2. Überfettung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Die Erkennungsmerkmale für die Überfettung des Kraftstoff-Luft-Gemisches sind:

- Motor läßt sich schwer starten,
- Motorleistung sinkt mit zunehmender Erwärmung des Motors,
- hoher Verbrauch,
- Neigung zum "Viertakten",
- Zündkerze mit vorgeschriebenem Wärmewert verölt,
- starke sichtbare Rauchfahne im betriebswarmen Zustand.

Fehler bzw. Schäden, die zur Überfettung des Gemisches führen und deren Behebung:

1. Trockenluftfilter ist überaltert (mehr als 10000 km Fahrstrecke)
 - Luftfilter gegen ein neues auswechseln
2. Trockenluftfilter naß
Ursache: Gummiring unter der Befestigungsmutter fehlt bzw. ist beschädigt.
 - neuen Gummiring unter die Befestigungsmutter legen,
 - Luftfilter gegen ein neues auswechseln.
3. Teillastnadel hängt zu hoch
 - Teillastnadel ist eine oder mehrere Kerben tiefer zu hängen, bis ein normales Mischungsverhältnis erreicht ist.
4. Verschleiß der Nadeldüse und Teillastnadel (über 20000 km Fahrstrecke)
 - beide Teile sind durch neue zu ersetzen.
5. Schwimmerventil undicht
Ursache:
 - I. Ventil verschmutzt
 - II. Schwimmernadel ausgeschlagen
 - Schwimmerventil säubern
 - neue Schwimmernadel einbauen.
6. Zentralschwimmer ist verbogen - Schwimmerventil bleibt zu weit offen
 - Zentralschwimmer nach den Maßen in den Bildern [173](#) und [174](#) ausrichten.
7. Hauptdüse zu groß
 - andere Hauptdüse mit gleichem aufgedrucktem Maß verwenden (Düsen mit gleichem Nennmaß sind durch die Toleranzen unterschiedlich),
 - bringt das keinen Erfolg, dann ist die nächst kleinere Düse einzubauen.
8. Dichtung am Startkolben ist beschädigt
 - Dichtung gegen eine neue auswechseln.
9. Feder für Startkolben hat eine zu geringe Vorspannung
 - Feder gegen eine neue austauschen.
10. Seilzug für Starteinrichtung ohne Spiel eingebaut, dadurch kann der Startkolben das Startmischungsrohr nicht einwandfrei abdichten
 - Seilzug mit etwa 2 mm Spiel einbauen.

8. Verzeichnis der Sonderwerkzeuge

8.1. Motor

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Zeichnung

1.	05-MV 197-0	Motoren-Montagevorrichtung	ohne
2.	02-MW 39-4	Ankerabziehschraube	1
3.	05-MW 45-3	Gegenhalter für Getriebekettenrad	2
4.	05-MV 45-3	Abziehvorrichtung für Getriebekettenrad und Antriebsrad (68 Zähne)	3
5.	22-50.413	Gegenhalter für Antriebsrad (68 Zähne)	4
6.	05-MW 20-4	Kupplungsabzieher	5
7.	22-50.010	Ausdrückvorrichtung für Kolbenbolzen	6
8.	22-50.012	Trennschraube mit Zusatzring und Buchse	7
9.	22-50.013	Ausdrückvorrichtung für Kurbelwelle	8
10.	22-50.414	Schlagdorn (Kurbelwellenlager 6305)	9
11.	22-50.415	Schlagdorn (Kurbelwellenlager 6305 und Dichtring 30x62x10)	10
12.	11-MW 7-4	Schlagdorn (Abtriebswelle Lager 6204, Antriebswelle Lager 6203)	11
13.	02-MW 60-3	Profilsteckschlüssel für Schaltwalze	12
14.	22-50.412	Kolbenunterlage (Montagewerkzeug)	13
15.	05-MW 141-4	Kolbenringzange	14
16.	05-MW 147-4	Spannring für Kolbenringe (69 mm Dmr.)	15
17.	05-MW 19-4	Führungsdorn für Kolbenbolzen	16
18.	05-ML 13-4	Meßeinrichtung für das Axialspiel am 28zähligen Antriebsrad	17
19.	05-MV 150-2	Kupplungsspannvorrichtung	18
20.	11-MW 3-4	Schlagdorn (Paßhülse)	19

8.2. Fahrgestell

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

1.	H 8-820-3	Radlagerausziehern	20
2.	19-MW 22-1	Montageschlüssel für Teleskopgabel	21
3.	22-51.403	Montagehülse	22
4.	22-51.006	Abziehvorrichtung	23

8.3. Elektrik

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

H 8-2104-3	Zündeinstelelehre	ohne
------------	-------------------	------

9. Zeichnungen der Sonderwerkzeuge

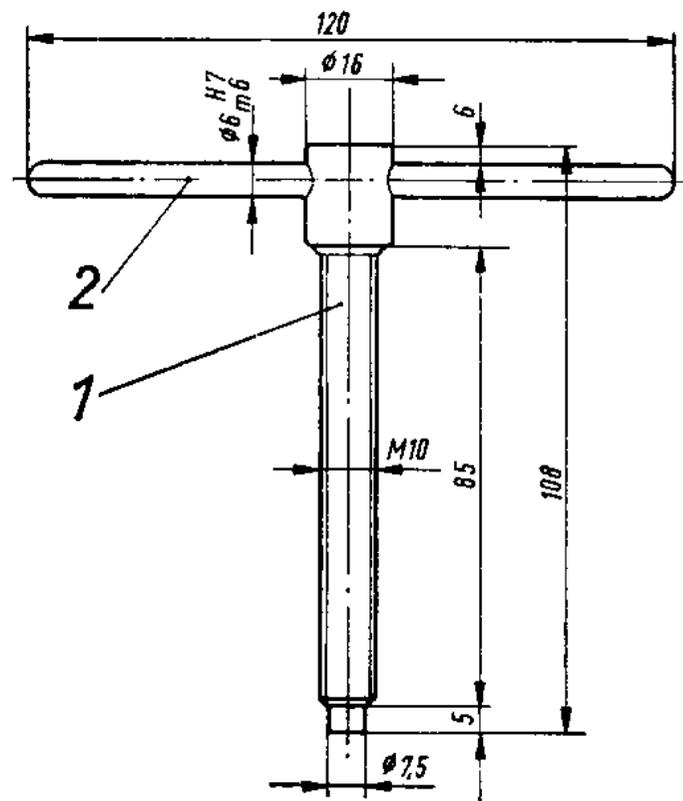
[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

Alle Maße in mm

9.1. Ankerabziehschraube

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

02-MW 39-4



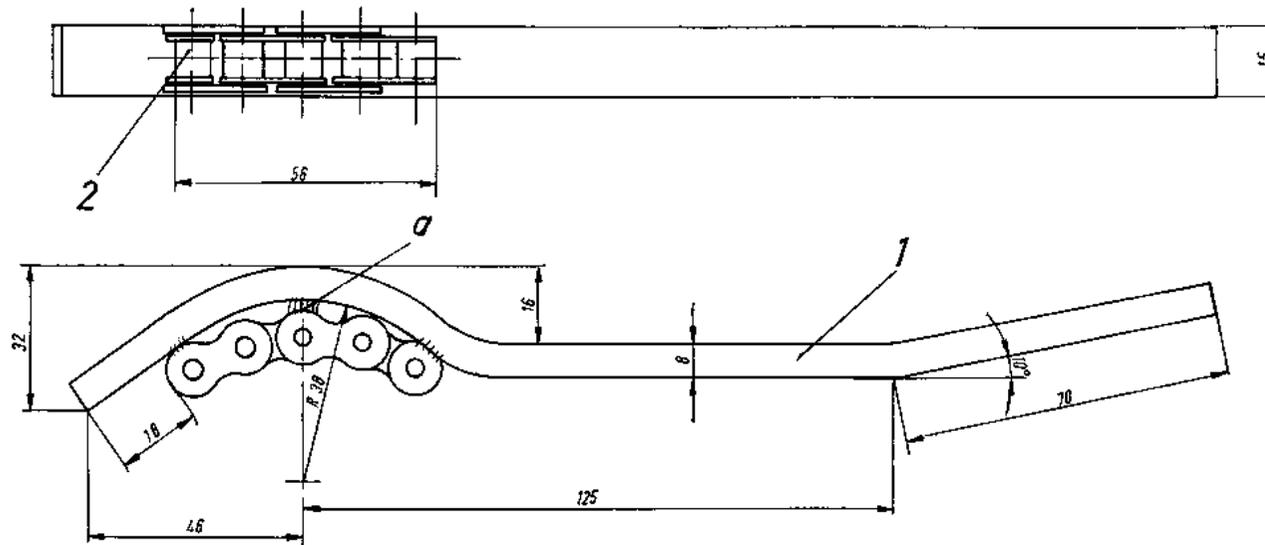
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schraube	St 50 K	Ø 16 × 112	
2	1	Zylinderstift 6 m 6 × 120	St 50 K	Ø 6 × 120	

9.2. Gegenhalter für Getriebekettenrad

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MW 45-3

(a) beiderseits an 3 Stellen elektrisch heften und schweißen, entfettet, phosphatiert

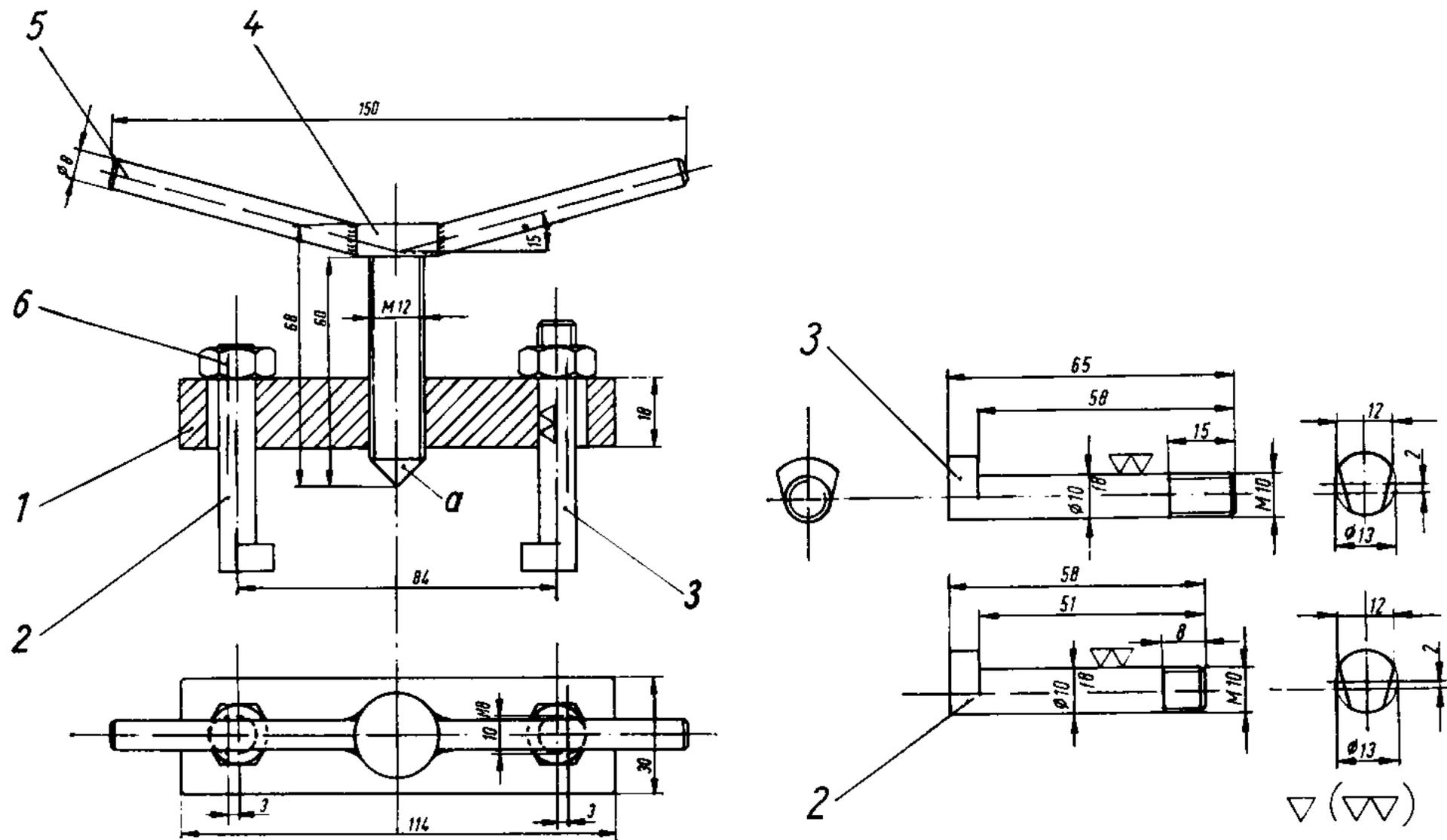


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schlüssel	St 3b	15 × 8 × 270	TGL 0-8180
2	1	Rollenkette 12,7 × 8,51			
			} Schweißteil		

9.3. Abzieher für Getriebekettenrad und Antriebsrad (68 Zähne)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MV 45-3

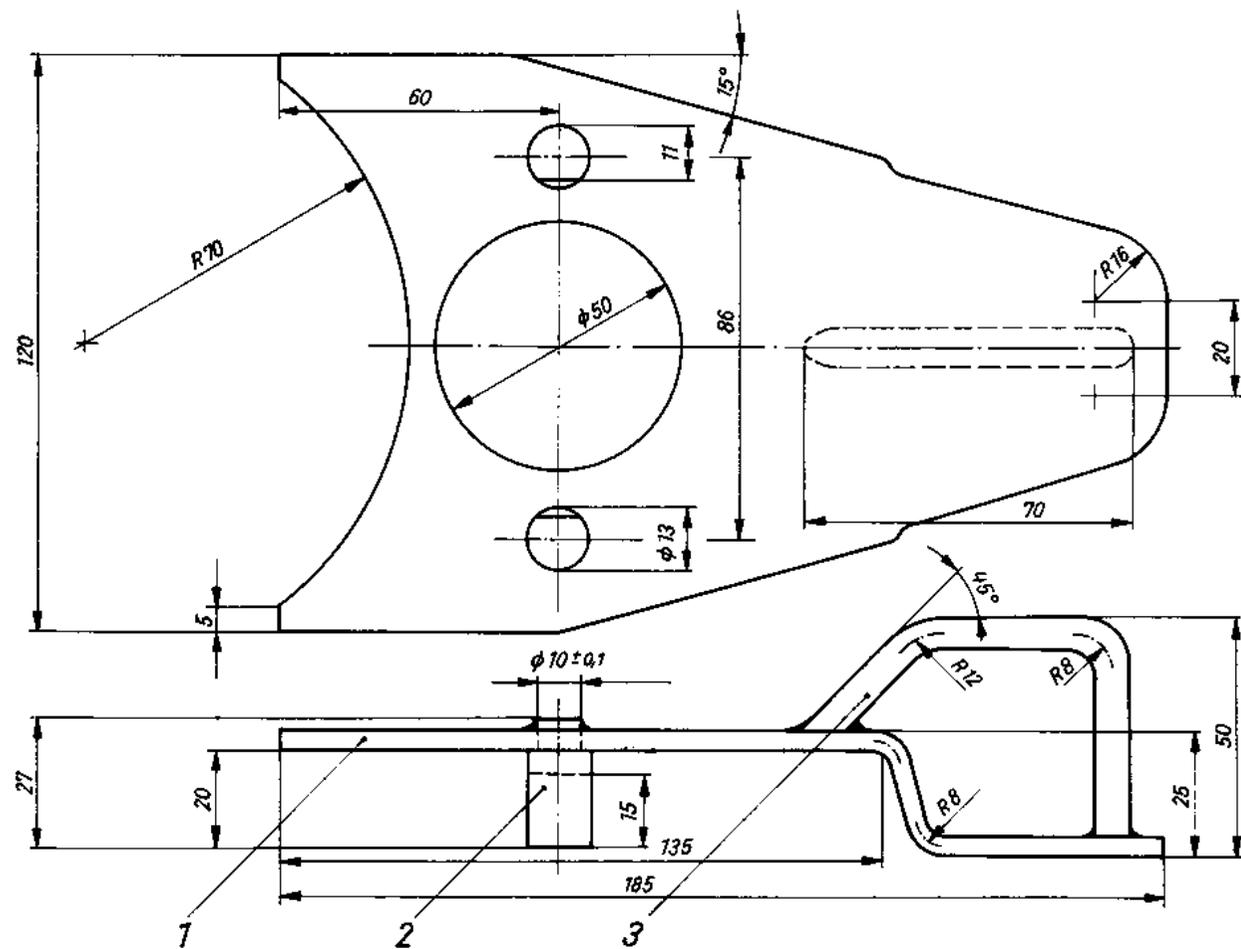


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Platte	MSt 3	30 × 20 × 118	entfettet, phosphatiert

9.4. Gegenhalter für Antriebsrad (68 Zähne)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.413



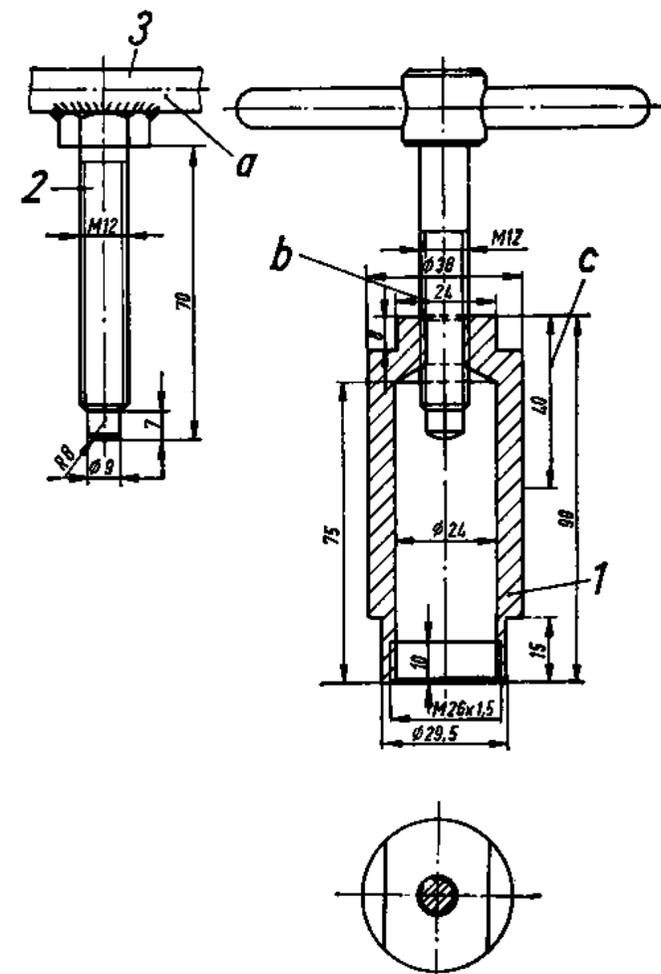
entfettet, phosphatiert

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Platte	St 38b-2	210 × 125 × 5	Schweißteil
2	2	Bolzen	St 38b-2	∅ 14 × 30	
3	1	Griff	St 38 K	∅ 8 × 115	

9.5. Kupplungsabzieher

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MW 20-4



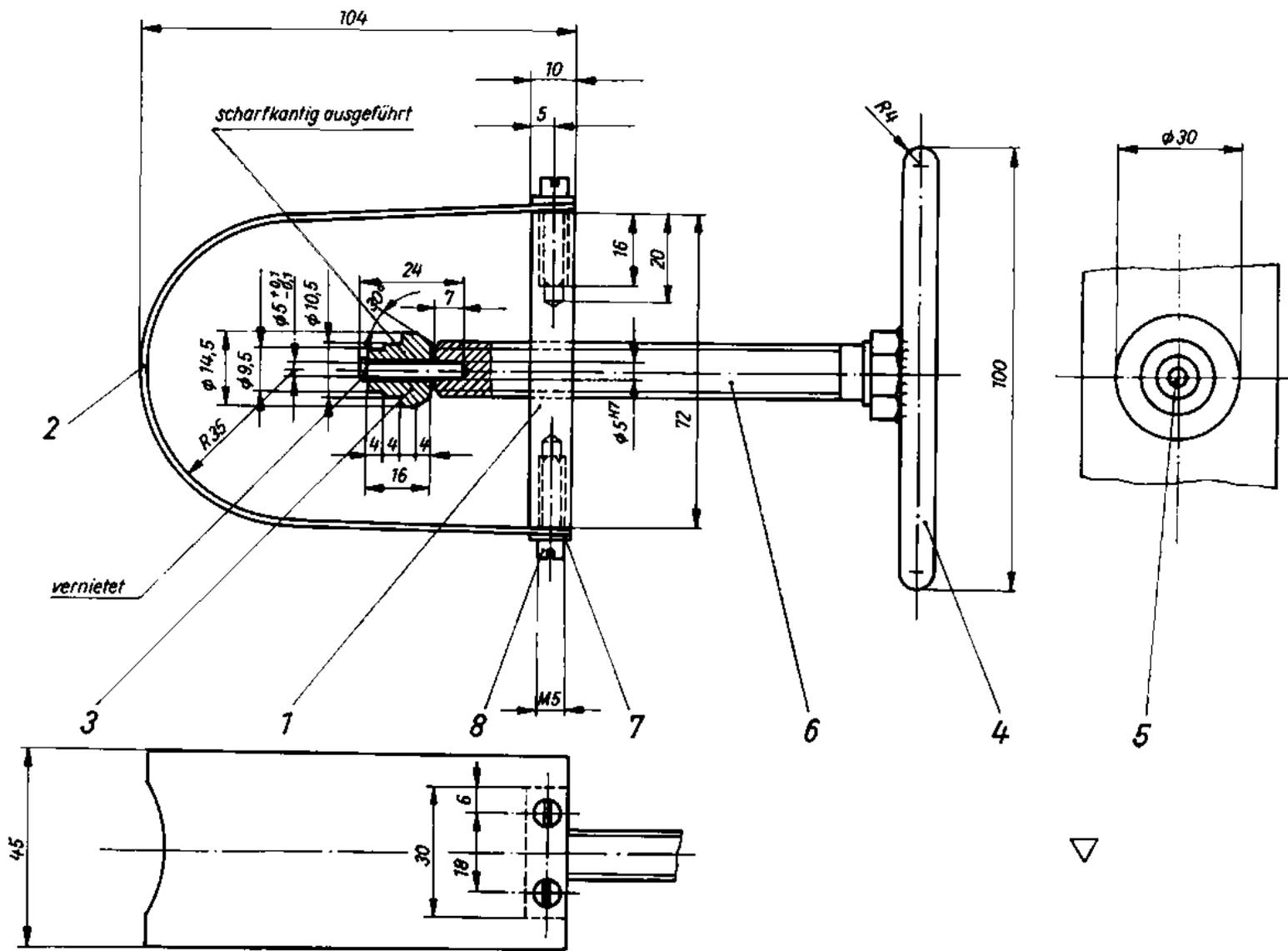
- a) Ausweichlösung!
 b) Schlüsselweite 24
 c) Kordeln

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Kupplungsabzieher	C 45	$\varnothing 40 \times 95$	75 kp/mm ² vergütet, entfettet, phosphatiert
2	1	Sechskantschraube M 12 \times 70			TGL 0-933
3	1	Zylinderstift 10 m 6 \times 100			TGL 0-1
					Ausweich- lösung

9.6. Ausdrückvorrichtung für Kolbenbolzen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.010

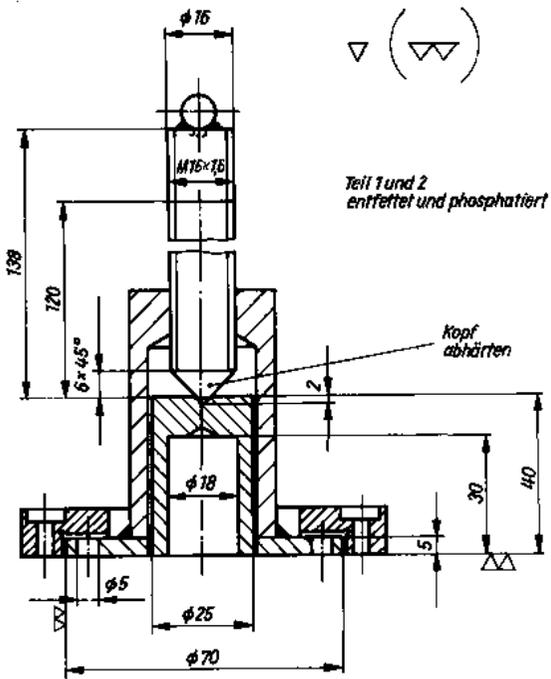
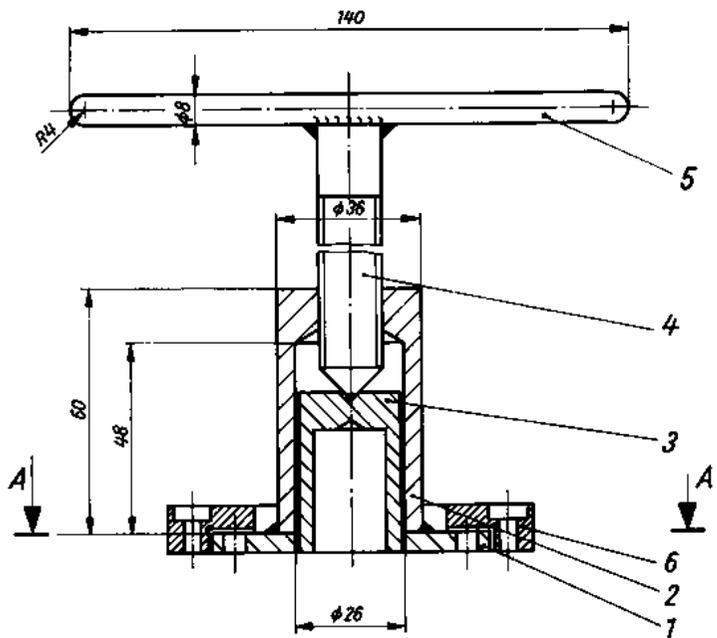


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	TGL 7973	St 38b-2	30 × 10 × 72	
2	1	Federbandstahl 0,6 mm dick TGL 7975	CK 67	245 × 45	

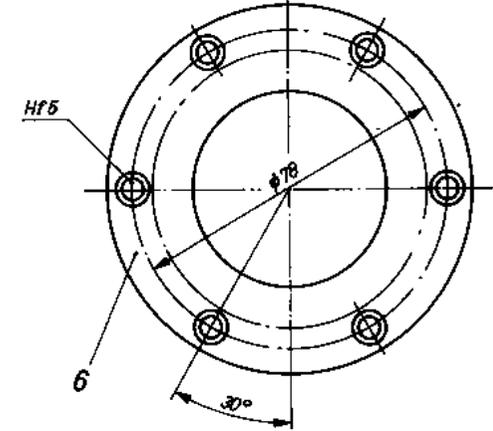
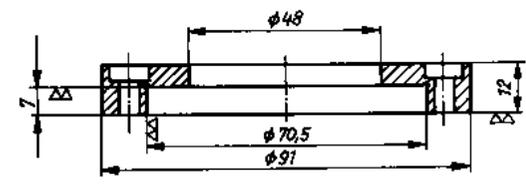
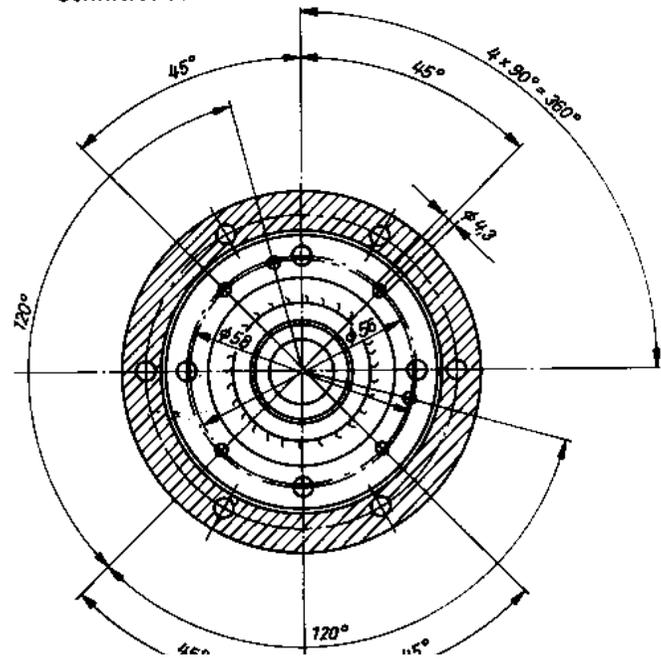
9.7. Trennschraube mit Zusatzring und Buchse

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.012



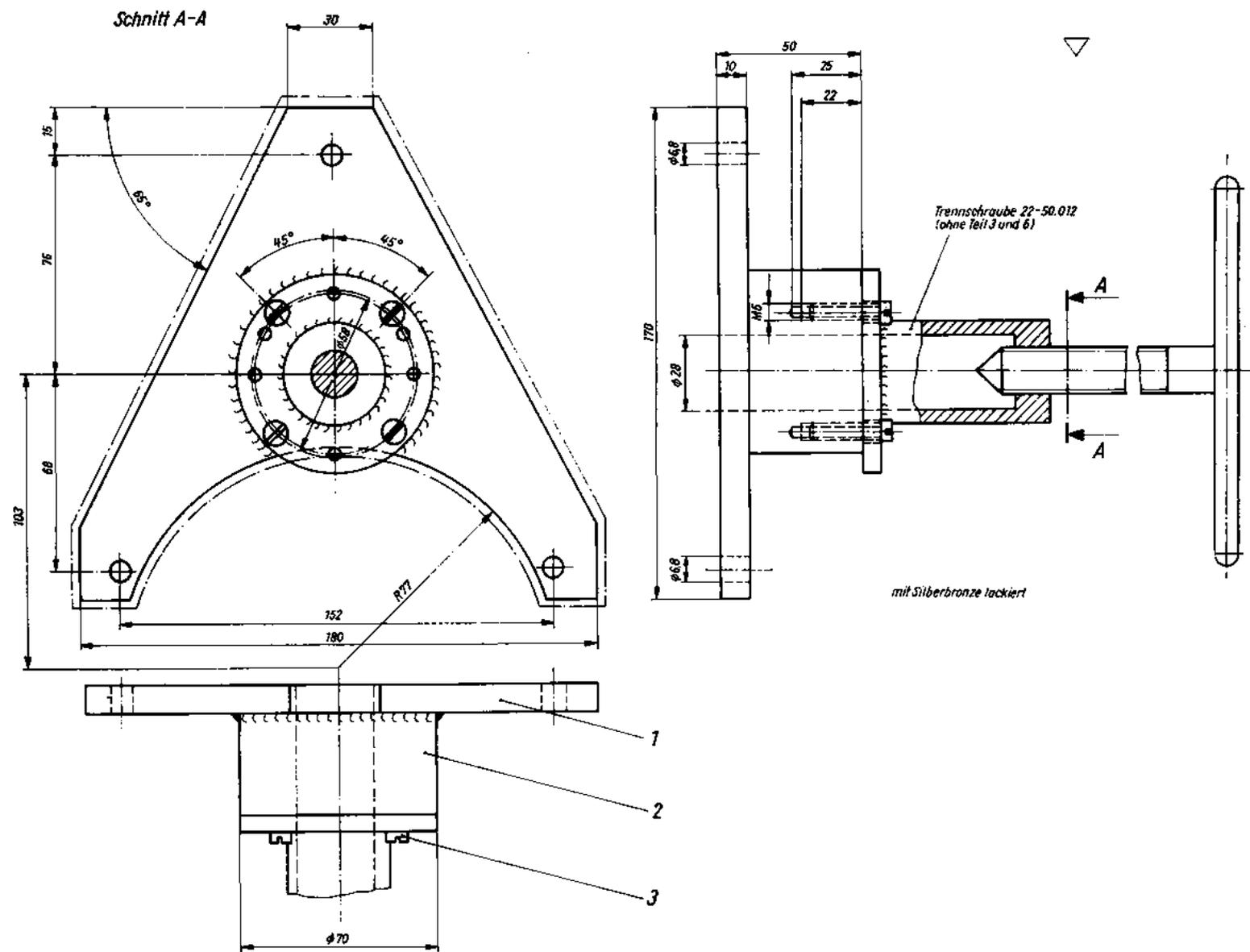
Schnitt A-A



9.8. Ausdrückvorrichtung für Kurbelwelle

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.013

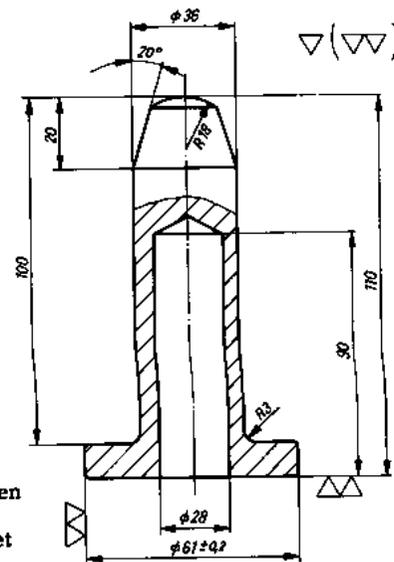


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Stahlblech 10 mm TCT. 8445	St 38b-2	190 × 180 × 10	Formausbrennen

9.9. Schlagdorn (Kurbelwellenlager 6305)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.414



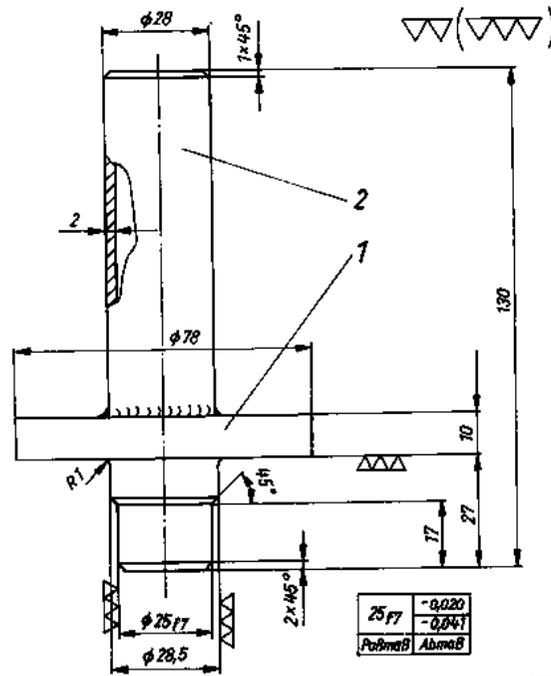
alle unbemaßten Radien
R = 1 mm
eingesetzt und gehärtet

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schlagdorn	TGL 7970 C 15	Ø 65 × 115	einsatzgehärtet

9.10. Schlagdorn (Kurbelwellenlager 6305 und Dichtring 30x62x10)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-50.415

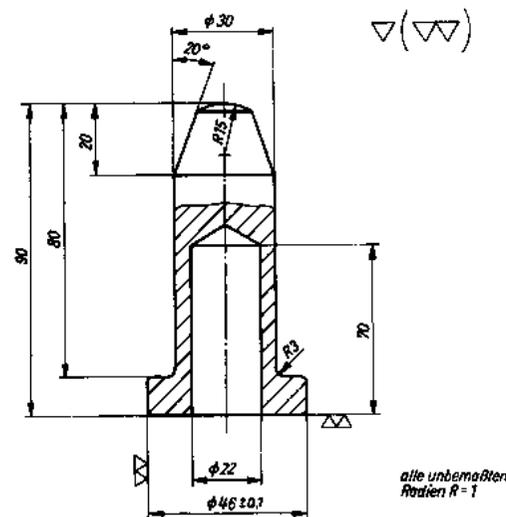


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Druckscheibe	C 45	Ø 80 × 40	vergütet
2	1	Rohr Ø 28 × 2			

9.11. Schlagdorn (Abtriebswelle Lager 6204, Antriebswelle Lager 6203)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

11 MW 7-4

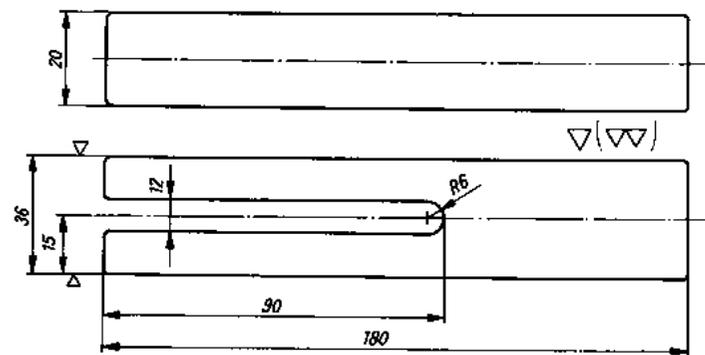


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schlagdorn	TGL 7970 C 15	Ø 50 × 95	einsatzgehärtet

9.12. Profilsteckschlüssel für Schaltwalze

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

02-MW 60-3

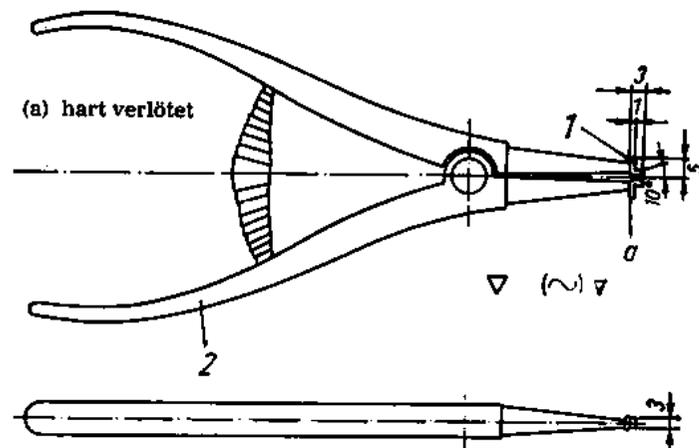


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Gabel	TGL 12 243	HGW 2081	180 × 36 × 20

9.14. Kolbenringzange

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MW 141-4

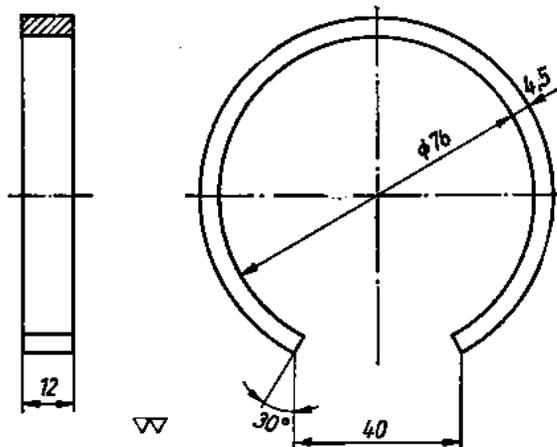


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	2	Blechwinkel	15 Cr 3	8 × 3 × 1	
2	1	Sicherungsringzange A 160 TGL 48-72 503			lackiert, poliert

9.15. Spannring für Kolbenringe (69 mm Dmr.)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MW 147-4



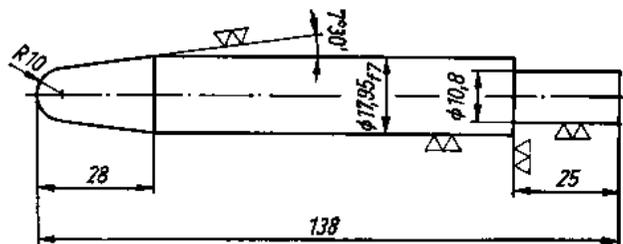
Hierzu Spezialzange 05-MW 141-4 verwenden!

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1			St 38 u-2	Ø 90 × 15	

9.16. Führungsdorn für Kolbenbolzen

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MW 19-4

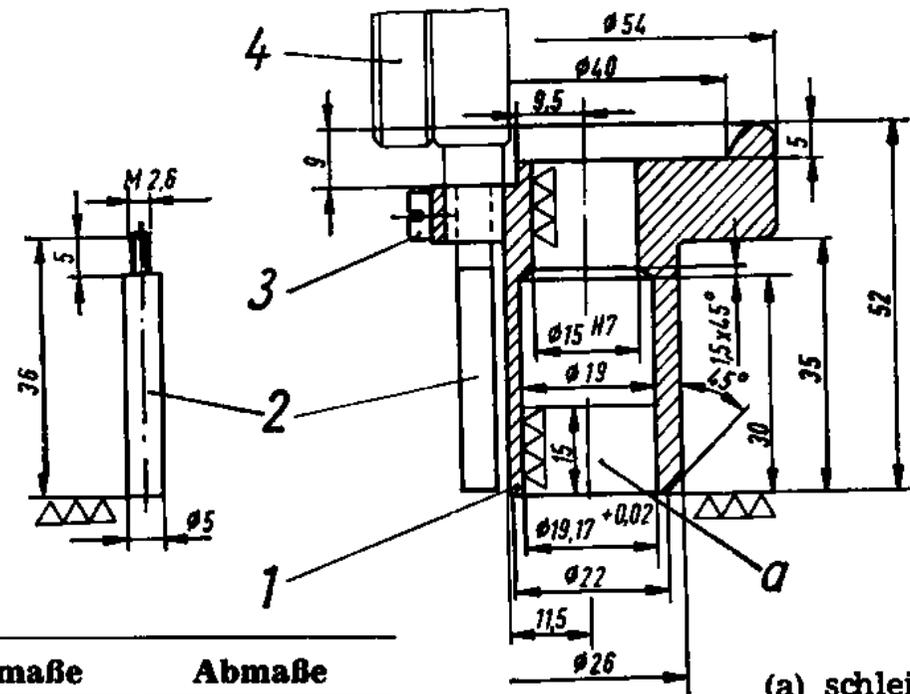


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1		Dorn	MSt 3	Ø 18 × 140	

9.17. Meßeinrichtung für das Axialspiel am 28zähligen Antriebsrad

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

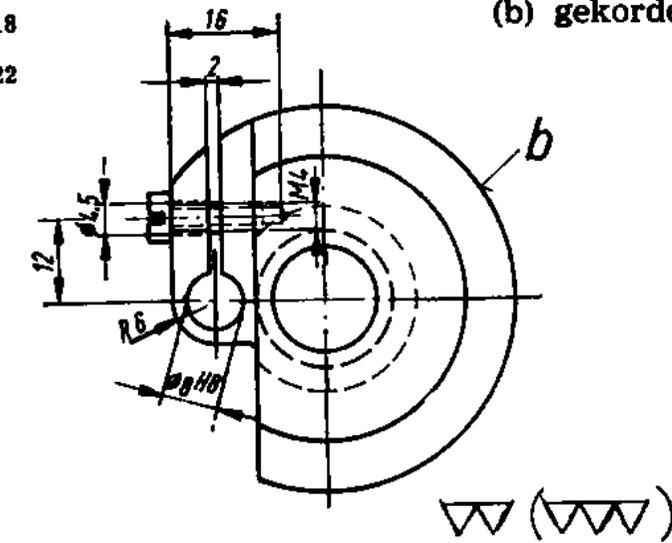
05-ML 13-4



Paßmaße	Abmaße
---------	--------

$\varnothing 15 H 7$	$+ 0,018$ 0
$\varnothing 8 H 8$	$+ 0,022$ 0

(a) schleifen
(b) gekordelt

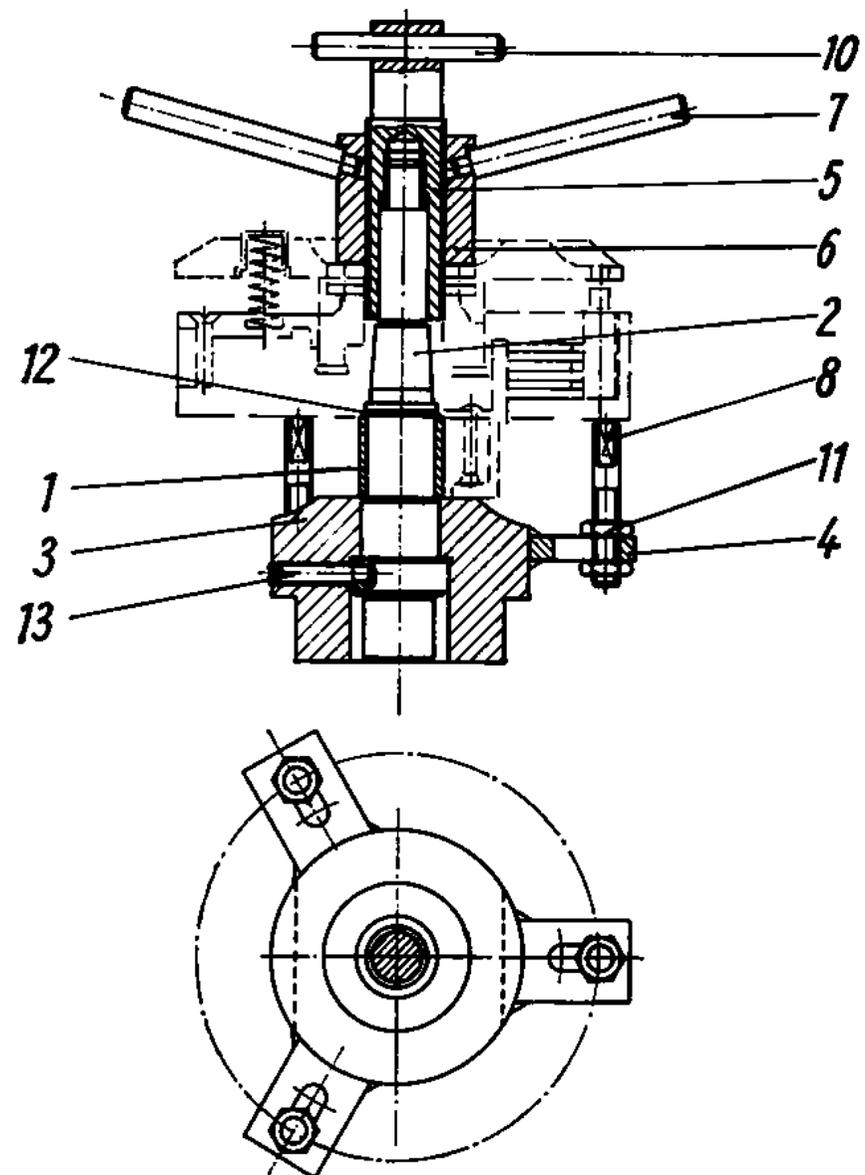


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
------	-------	-----------	-----------	---------	-------------

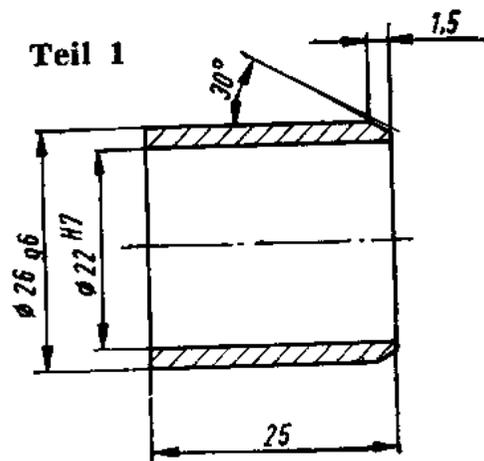
9.18. Kupplungsspannvorrichtung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

05-MV 150-2

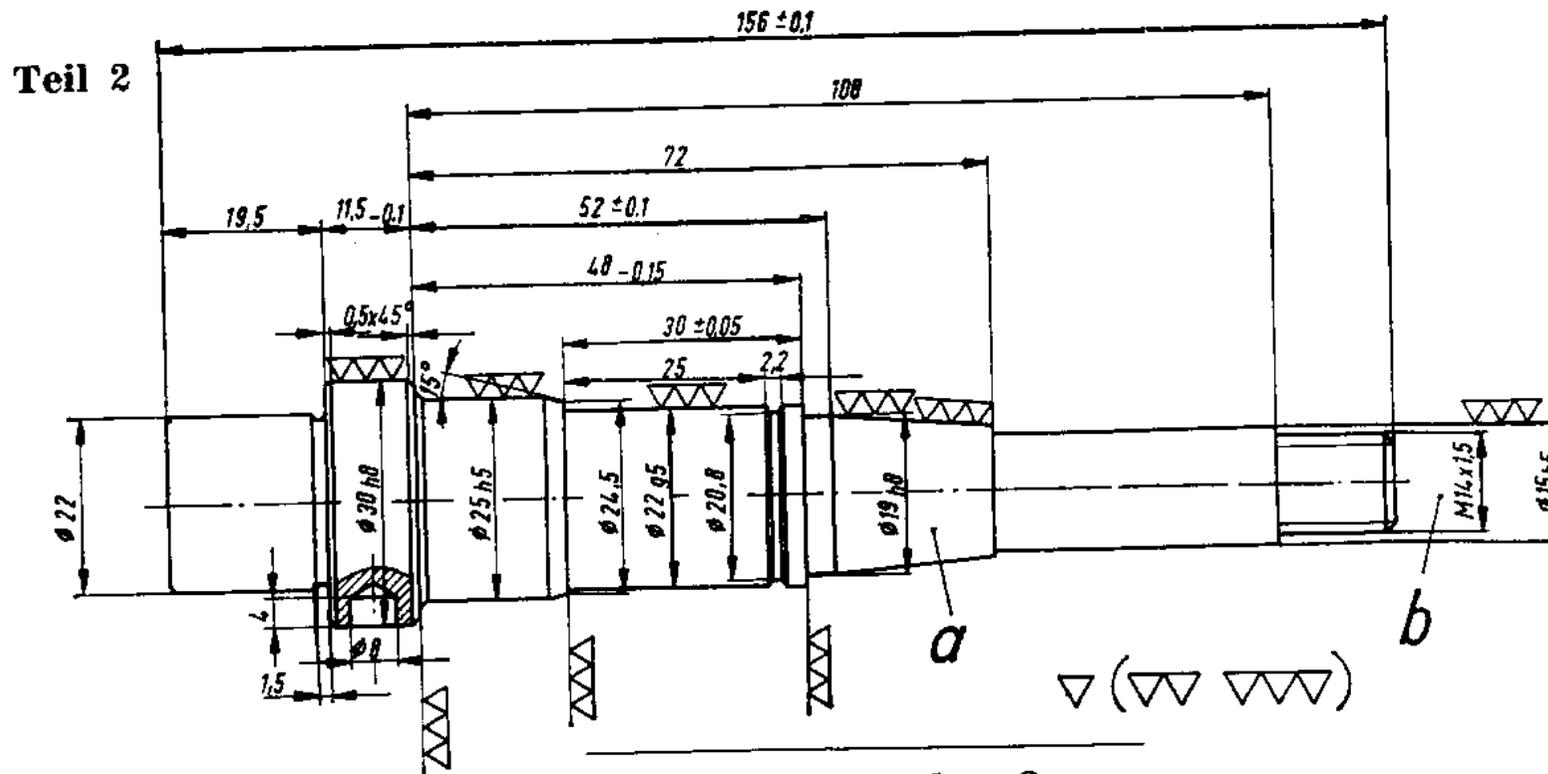


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Buchse	C 15	Ø 30 × 30	einsatzgehärtet
2	1	Aufnahmeholzen	16 MnCr 5	Ø 32 × 160	gehärtet



einsatzgehärtet und geschliffen

Paßmaße	Abmaße
22 H 7	+ 0,021 0
26 g 6	- 0,027 - 0,020

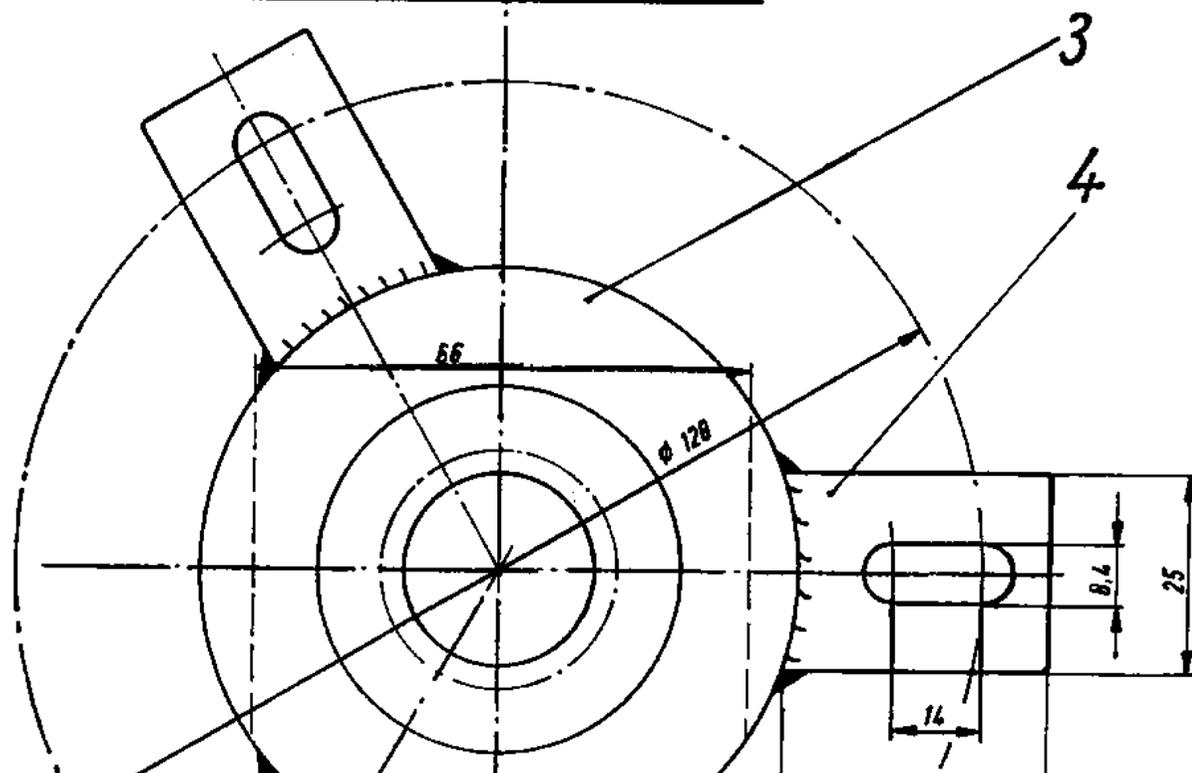
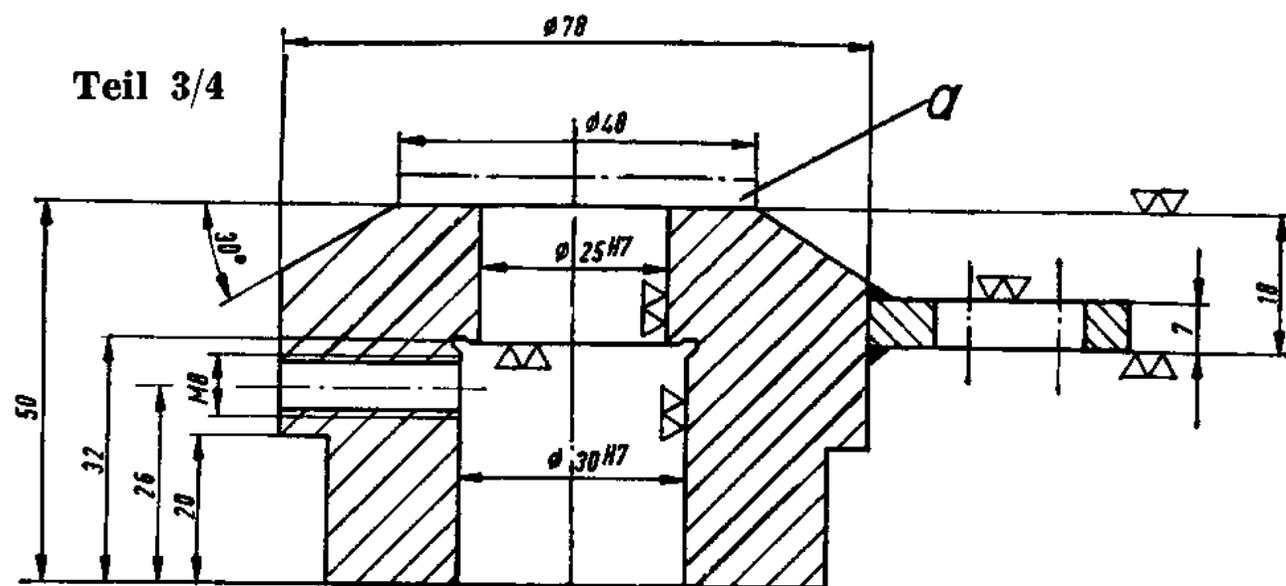


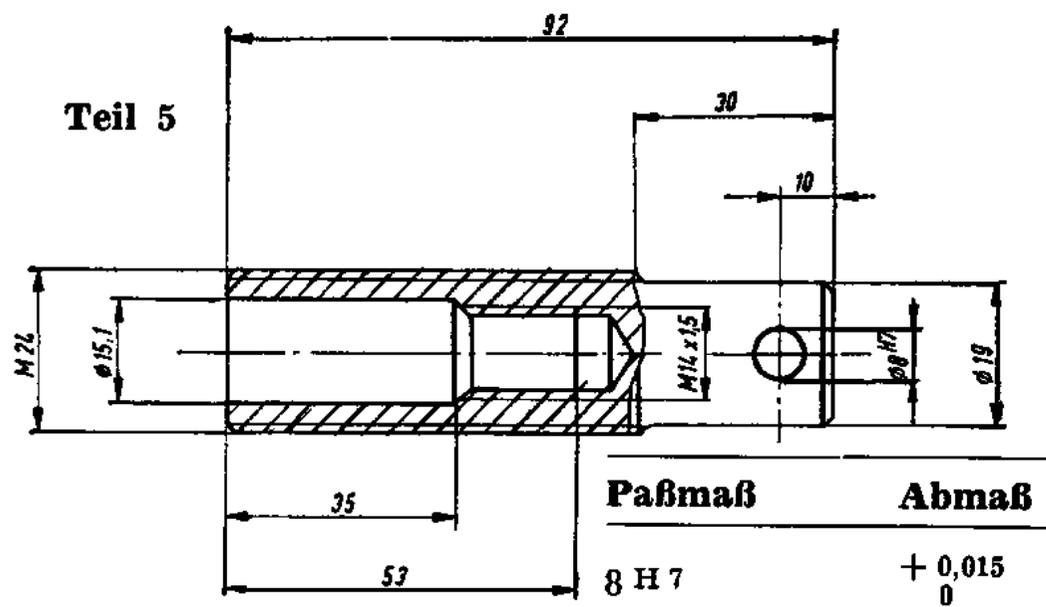
gehärtet und geschliffen

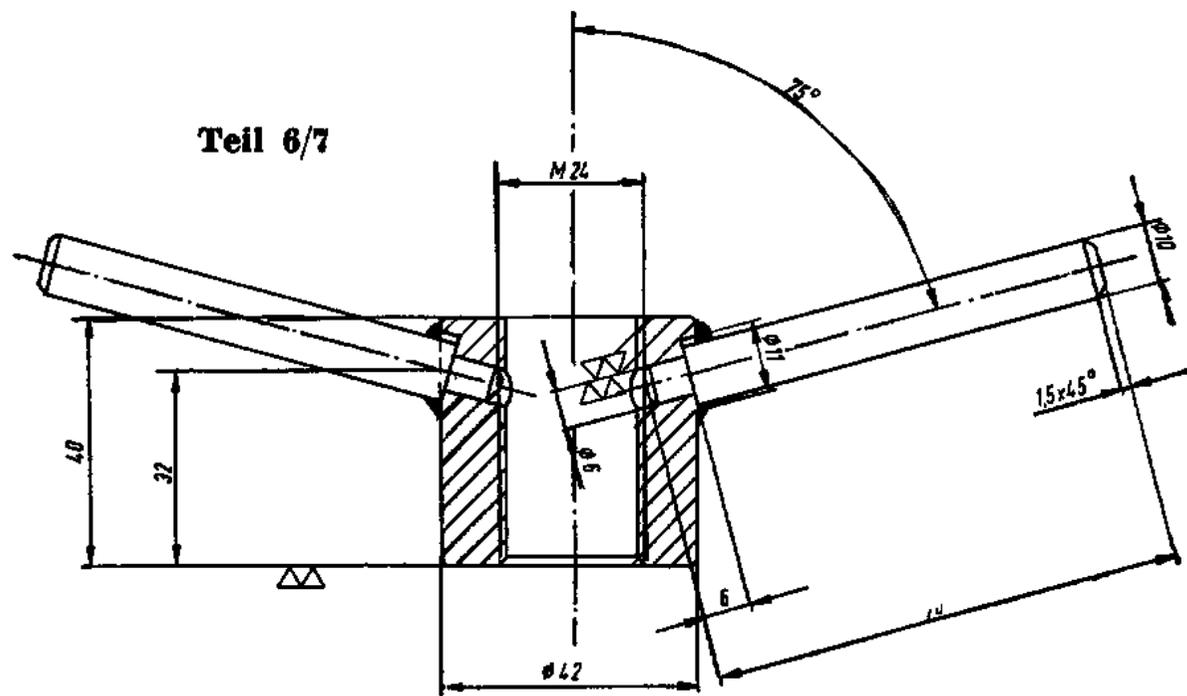
(a) Kegel 1 : 10

(b) Gewinde weich

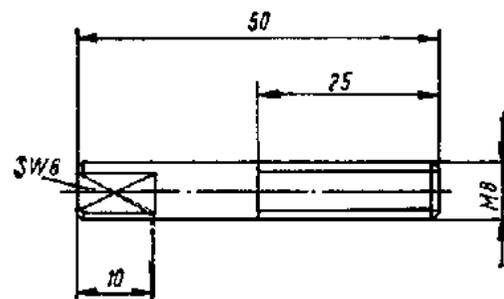
Paßmaße	Abmaße
30 h 8	0 - 0,033
25 h 5	0 - 0,009
22 g 5	- 0,007 - 0,006
19 h 8	0 - 0,033
15 h 5	0 - 0,008







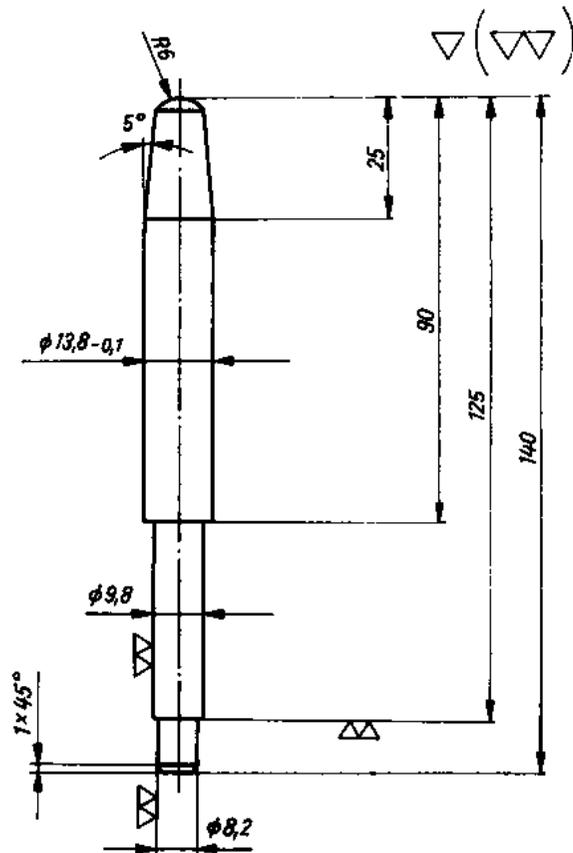
Teil 8



9.19. Schlagdorn (Paßhülse)

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

11-MW 3-4

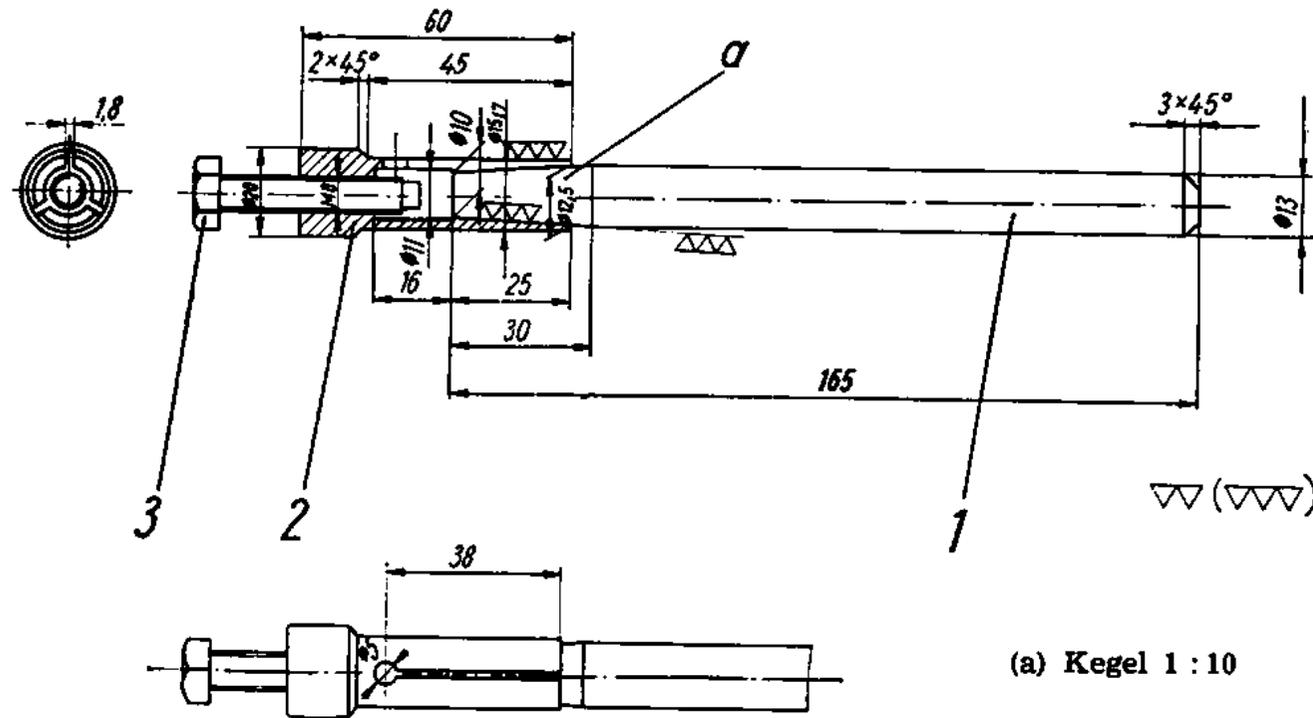


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schlagdorn	C 15	$\text{Ø } 15 \times 145$	einsatzgehärtet

9.20. Radlagerausziehstange

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

H 8-820-3

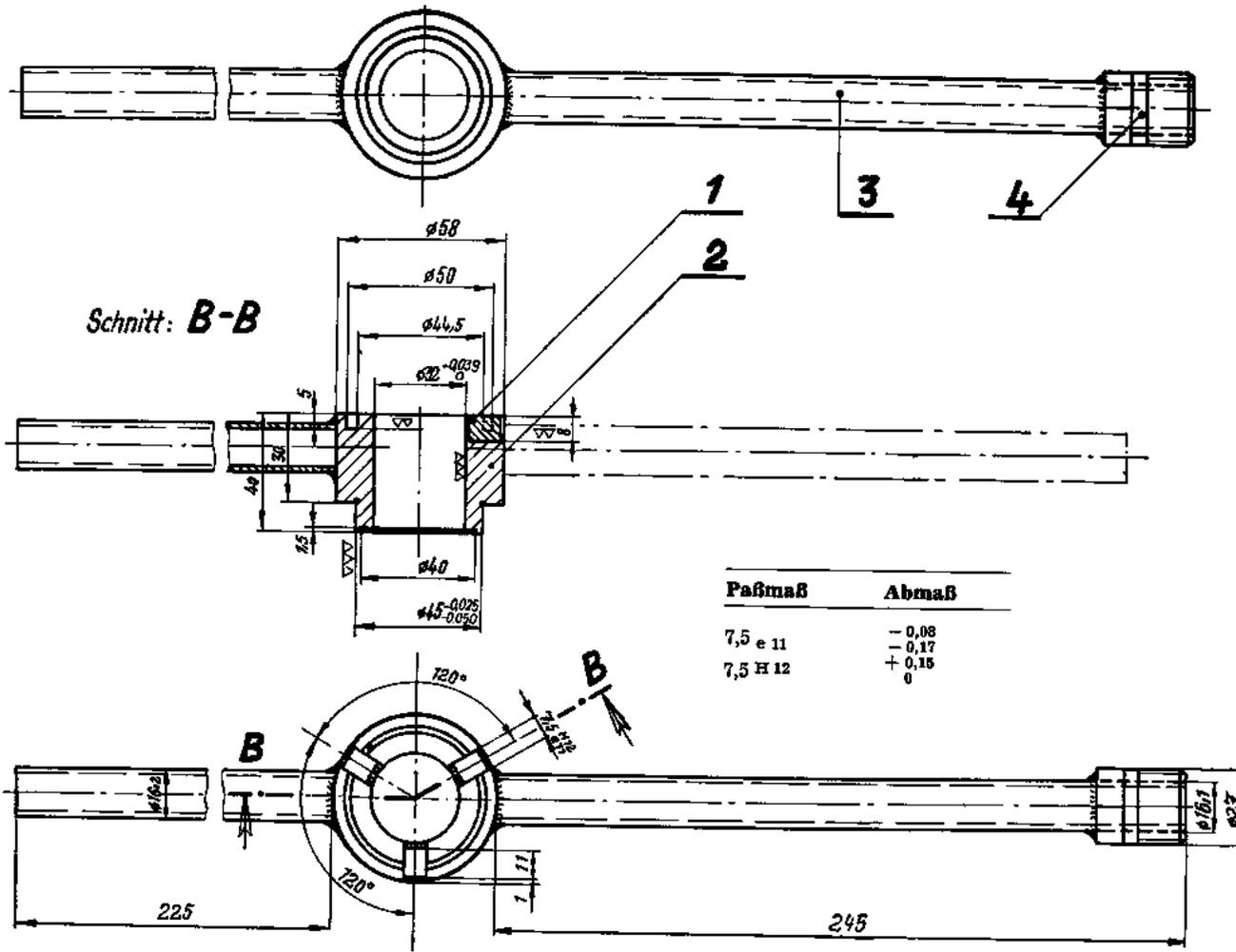


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	Schlagbolzen	C 15	Ø 15 × 170	einsatzgehärtet
2	1	Spreizbuchse	67 SiCr 5	Ø 23 × 65	gehärtet
3	1	Sechskantschraube M 8 × 45	- 4 D		TGL 0-561

9.21. Montageschlüssel für Teleskopgabel

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

19-MW 22-1

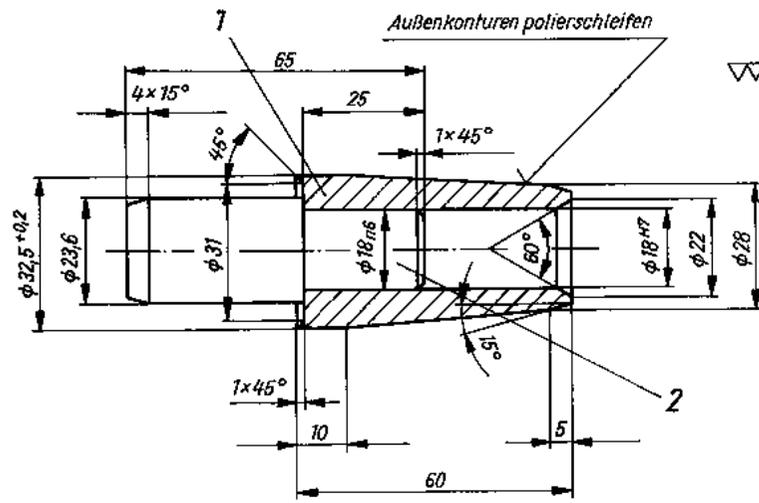


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	3	Verschlußschraube 19-23.073 verwenden (M 27 x 2)	C 45	8 x 8 x 15	} Schweißteil
2	1		C 45	∅ 60 x 45	
3	2		Rohr St 35		
4	1				

9.22. Montagehülse

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

22-51.403



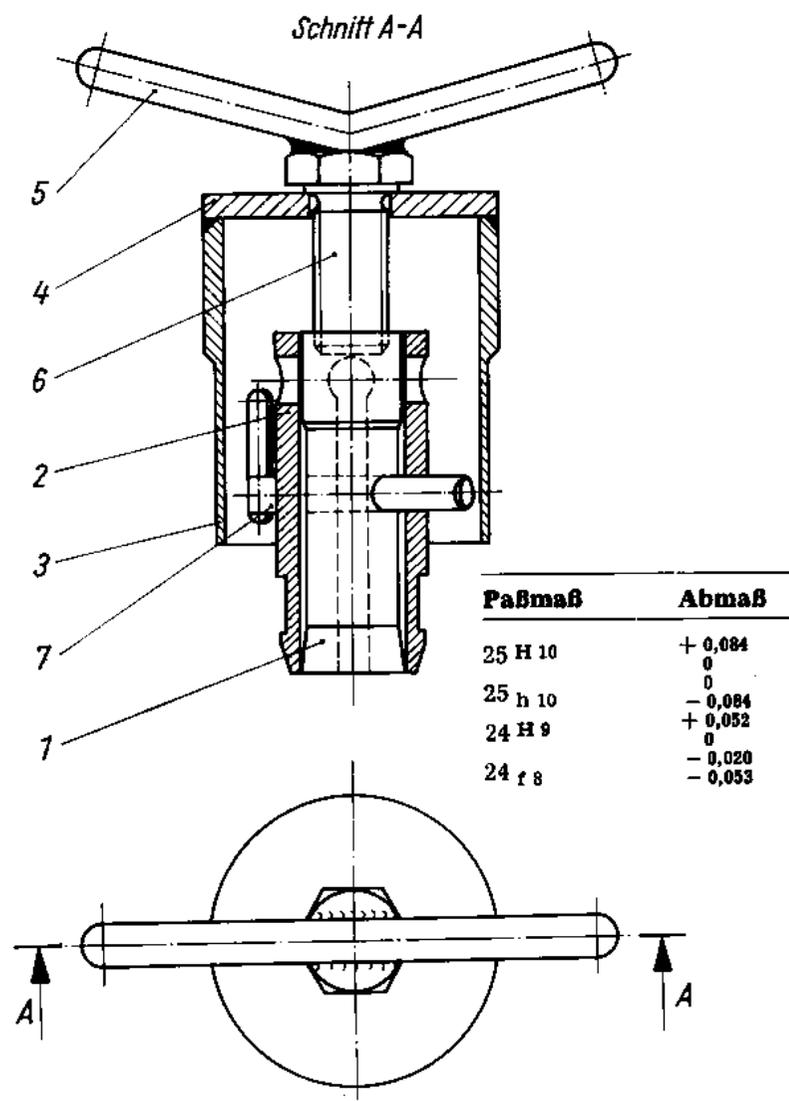
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
------	-------	-----------	-----------	---------	-------------

1	1	TGL 7970	C 45	Ø 36 × 65	vergütet 80 kp/mm ²
2	1	TGL 14 799	Al Mg 5 F 24	Ø 28 × 70	

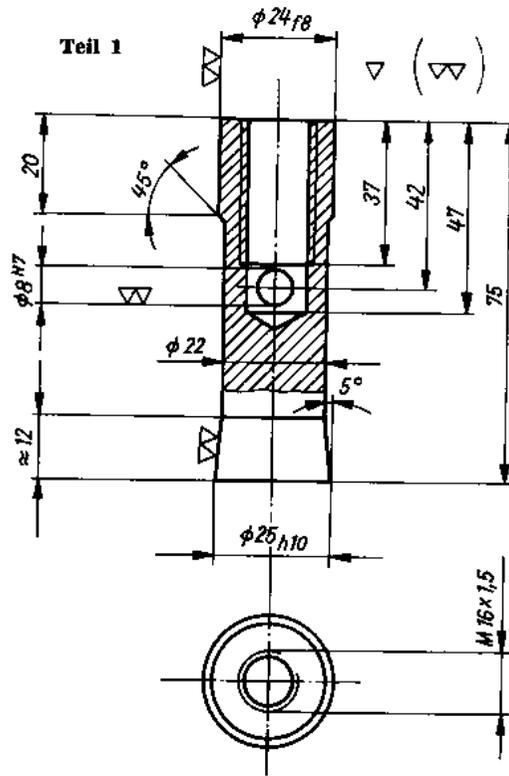
9.23. Abziehvorrichtung

[nächster Punkt](#) ; [Index](#)

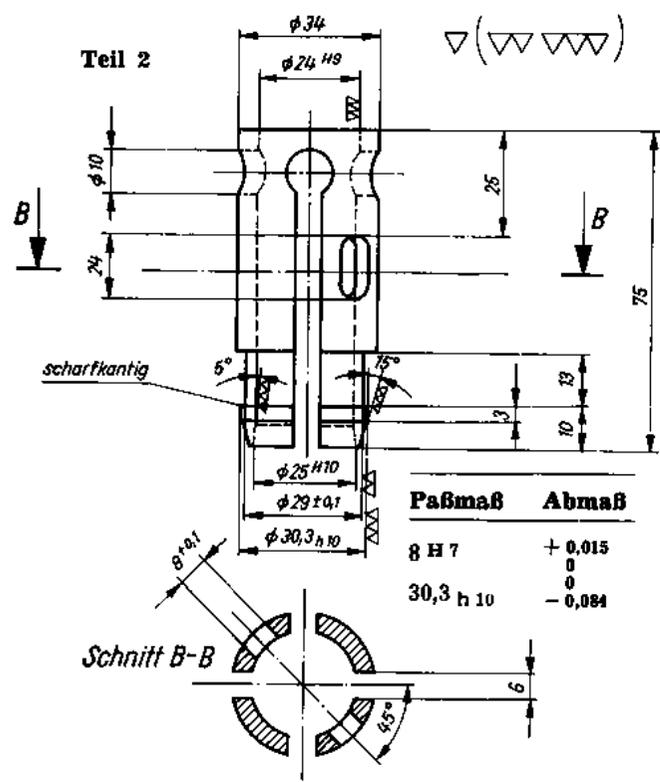
22-51.006

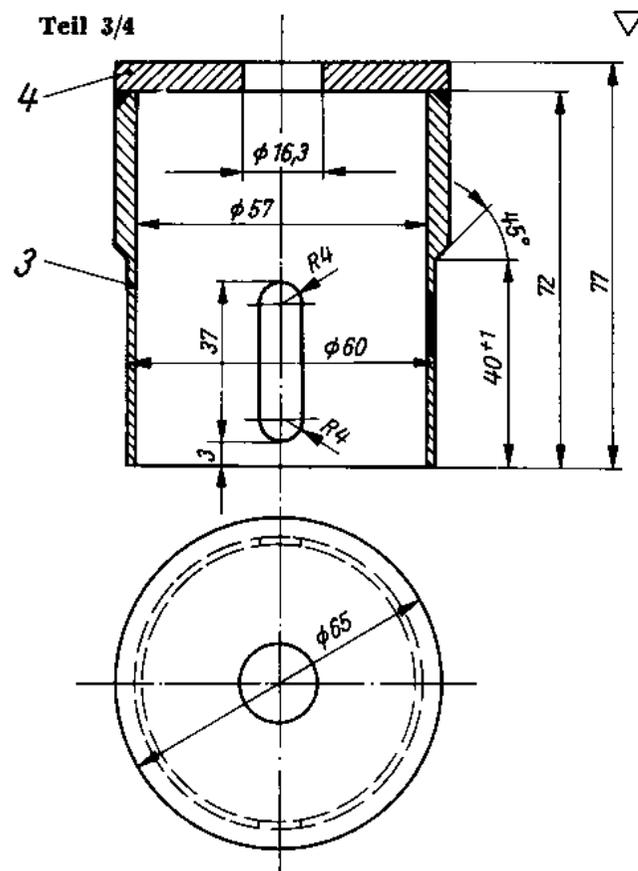


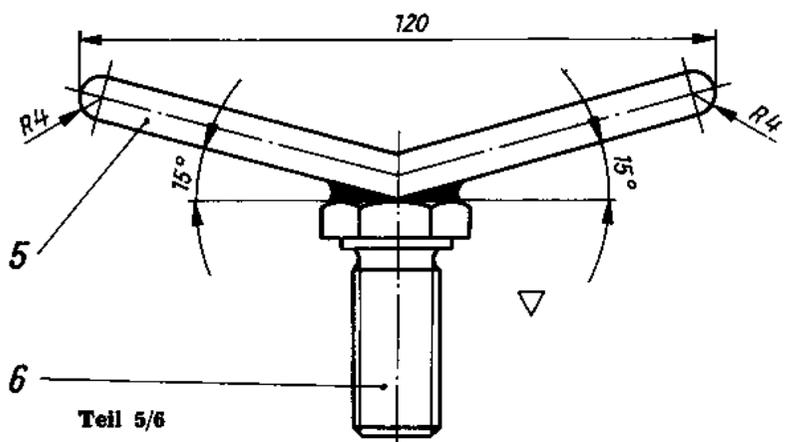
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	Bemerkungen
1	1	TGL 7970	C 45	Ø 30 × 80	vergütet
2	1	TGL 7970	67 SiCr 5	Ø 40 × 80	gehärtet
3	1	TGL 9012 Rohr Ø 75 × 10	St 35 hb	75 lang	
4	1	TGL 7970	St 38 b-2	Ø 65 × 10	
5	1	TGL 7970	St 38 K	Ø 8 × 130	



Paßmaß	Abmaß
$8 H 7$	$+0,015$ 0







10. Umrechnungstabelle

[Index](#)

1 internationaler Zoll (") = 25,4 mm

(Ab 1. 7. 1959 ist englischer und amerikanischer Zoll gleichgestellt.)

1 Meile = 1,61 km

a. Millimeter in Zoll

1 mm = 0,0394"

0,5 mm = 0,0197"

0,1 mm = 0,0039"

0,01 mm = 0,0004"

b. Zollbrüche in Millimeter

1/64" = 0,397 mm

1/32" = 0,794 mm

1/16" = 1,588 mm

1/8" = 3,175 mm

1/4" = 6,350 mm

1/2" = 12,700 mm

c. Kilometer in Meilen

1 km = 0,621 Meilen

(1 Meile = 1,61km)

d. Celsiusgrade in Fahrenheitgrade

-20°C = -4°F

0°C = 32°F

50°C = 122°F

80°C = 176°F

100°C = 212°F

e. Liter in Gallon und Pint

1 US-Gallon = 3,785 Liter

1 US-Pint = 0,4732 Liter

1 engl. Gallon = 4,546 Liter

1 engl. Pint = 0,5682 Liter

[Index](#)