



Reparaturhandbuch

Multicar 25

Multicar Spezialfahrzeuge GmbH
Industriestraße 3, PSF 102
99875 Waltershausen /Th
Tel. 03622 / 6400
Fax 03622 / 640243

Inhaltsverzeichnis

1.	Motor – M	12
1.1.	Technische Daten	12
1.1.1.	Motor	12
1.1.2.	Elektrische Anlage	13
1.1.3.	Füllmengen und Verbrauch	14
1.1.3.1.	Motor-Schmierstoffe	15
1.1.4.	Herstellungsmaße und zulässige Größtspiele der Verschleißteile	15
1.1.4.1.	Zylinder, Kolben	15
1.1.4.2.	Zylinderlaufbuchse	15
1.1.4.3.	Kolbenringe	15
1.1.4.4.	Kolbenbolzensitz im Kolben	15
1.1.4.5.	Kolbenbolzensitz im Pleuelauge	16
1.1.4.6.	Ventilschaftspiel	16
1.1.4.7.	Ventilsitzringe	16
1.1.4.8.	Wirbelkammerunterteil	16
1.1.4.9.	Stößel	16
1.1.4.10.	Kipphebellagerung	16
1.1.4.11.	Kurbelwellenlager	17
1.1.4.12.	Pleuelager	17
1.1.4.13.	Nockenwellenlager	18
1.1.4.14.	Antriebsgehäuse	18
1.1.4.15.	Ölpumpe	18
1.1.4.16.	Zwischenrad	19
1.1.4.17.	Farbkennzeichnung der einzelnen Verschleißstufen	22
1.2.	Motor	22
1.2.1.	Motor demontieren	22
1.2.2.	Motor montieren	25
1.2.2.1.	Kurbelgehäuse überprüfen	25
1.2.2.1.1.	Aus- und Eindrücken der Nockenwellenlagerbuchsen	27
1.2.2.1.2.	Aus- und Eindrücken der Zylinderlaufbuchsen in das Kurbelgehäuse	27
1.2.2.2.	Nockenwelle	29
1.2.2.2.1.	Nockenwelle überprüfen	29
1.2.2.2.2.	Stößel überprüfen	30
1.2.2.2.3.	Nockenwelle einbauen	30
1.2.2.3.	Kurbelwelle	31
1.2.2.3.1.	Kurbelwelle überprüfen	31
1.2.2.3.2.	Kurbelwelle schleifen	32
1.2.2.3.3.	Kurbelwelle einbauen	32
1.2.2.3.4.	Nacharbeit der Dichtfläche des Wellendichtringes an der Abtriebschülse an Kurbelwelle, steuerseitig	34
1.2.2.4.	Kolben und Zylinderlaufbuchse	34
1.2.2.4.1.	Pleuel und Kolben	35
1.2.2.4.2.	Pleuelstange und Kolben auf Verschleiß überprüfen	36
1.2.2.4.3.	Pleuelstange neu einschalen	37
1.2.2.4.4.	Pleuel und Kolben einbaufertig montieren	38
1.2.2.4.5.	Kolben und Zylinderlaufbuchse	39
1.2.2.4.6.	Pleuel mit Kolben einbauen	41
1.2.2.4.7.	Spaltmaß feststellen (für Großreparaturbetriebe)	42
1.2.2.4.8.	Spaltmaß feststellen (für Vertragswerkstätten)	43
1.2.2.5.	Dichtungsdeckel anbauen	44
1.2.2.5.1.	Schwungrad regenerieren	45
1.2.2.5.2.	Zahnkranz	46
1.2.2.6.	Steuerung	46

1.2.2.7.	Ölwanne anschrauben	48
1.2.2.8.	Zylinderkopf, Ventile	48
1.2.2.8.1.	Zylinderkopf demontieren	48
1.2.2.8.2.	Ventile überprüfen	49
1.2.2.8.3.	Ventilsitz im Zylinderkopf nachfräsen, einschleifen und reinigen	50
1.2.2.8.4.	Auswechseln der Ventildführungen	50
1.2.2.8.5.	Einsetzen und Auswechseln der Ventilsitzringe	51
1.2.2.8.6.	Auswechseln des Wirbelkammerunterteils	51
1.2.2.8.7.	Ventile einbauen	52
1.2.2.8.8.	Kipphebellagerung demontieren und montieren	52
1.2.2.8.9.	Montage des Zylinderkopfes	53
1.2.2.8.10.	Überprüfen und Einstellen des Ventilspiels	54
1.2.2.9.	Kühlsystem	55
1.2.2.9.1.	Kühlmittelpumpe	55
1.3.	Kraftstoffanlage und Einspritzpumpenantrieb	56
1.3.1.	Einspritzpumpenantrieb und Ölpumpe demontieren	56
1.3.1.1.	Ölpumpe überprüfen	58
1.3.2.	Einspritzpumpe und Antriebsgehäuse anbauen	59
1.3.2.1.	Anbau des Antriebsgehäuses	59
1.3.2.2.	Einspritzpumpe anbauen	60
1.3.3.	Einspritzanlage entlüften	61
1.3.4.	Förderbeginn einstellen	62
1.3.5.	Einspritzpumpe	63
1.3.5.1.	Allgemeines	63
1.3.5.2.	Eingangsmessung der Einspritzpumpe mit Regler	63
1.3.5.3.	Demontage und Montage des Reglers	63
1.3.5.4.	Demontage der Einspritzpumpe	64
1.3.5.5.	Montage der Einspritzpumpe	66
1.3.5.6.	Einstellen und Prüfen der Einspritzpumpe	69
1.3.6.	DEG – Spritzversteller	74
1.3.6.1.	Allgemeines	74
1.3.6.2.	Lösen des Spritzverstellers von der Einspritzpumpe	75
1.3.6.3.	Demontage des Spritzverstellers	75
1.3.6.4.	Montage des Spritzverstellers	76
1.3.6.5.	Prüfen des Spritzverstellers	77
1.3.7.	Kraftstoffförderpumpe	78
1.3.8.	Düsenhalter	79
1.3.8.1.	Demontage des Düsenhalters	80
1.3.8.2.	Montage des Düsenhalters	80
1.3.8.3.	Einstellen des Abspritzdruckes	80
1.3.9.	Einspritzdüsen	81
1.3.9.1.	Neue Düsen	81
1.3.9.2.	Gebrauchte Düsen	83
1.4.	Elektrische Anlage	83
1.4.1.	Lichtmaschine 12 V, 220 W	83
1.4.1.1.	Technische Daten	83
1.4.1.2.	Technische Lieferbedingungen	84
1.4.1.3.	Aus- und Einbau der Lichtmaschine	84
1.4.1.4.	Demontage und Montage der Lichtmaschine	85
1.4.1.5.	Überprüfen der Lichtmaschine	85
1.4.1.6.	Wartungsvorschrift	86
1.4.1.7.	Kollektor nacharbeiten	87
1.4.2.	Reglerschalter (8102.18)	88
1.4.3.	Anlasser 12 V, 1,32 kW (1,8 PS) und 12 V, 2,2 kW (3 PS)	89
1.4.3.1.	Aus- und Einbau des Anlassers	89
1.4.3.2.	Anlasser zerlegen	90

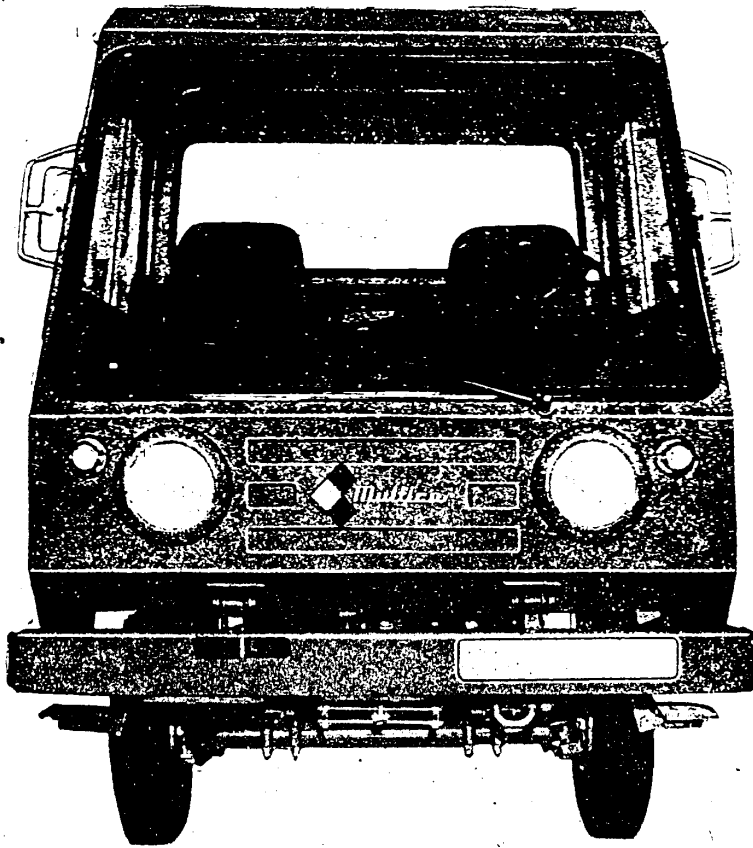
1.4.3.3.	Anlasser prüfen (Einzelprüfung)	90
1.4.3.4.	Anlasser zusammenbauen	90
1.4.3.5.	Kenndaten der elektrischen Überprüfung (Leistungsmessung)	90
1.4.3.6.	Mechanische Überprüfung und Einstellung	91
1.4.3.7.	Prüfvorschriften	92
1.4.3.8.	Allgemeine Überprüfung und Abnahmelauf	93
1.4.4.	Batterie	95
1.4.4.1.	Inbetriebsetzen der Batterie	95
1.4.4.2.	Verhalten der Batterie in der kalten Jahreszeit	97
1.5.	Verdichterantrieb	97
1.5.1.	Abbau des Verdichterantriebes	97
1.5.2.	Anbau des Verdichterantriebes	98
1.5.3.	Spannrolle	99
1.6.	Einlaufschema	100
1.7.	Anhang	102
1.7.1.	Wälzlageraufstellung	102
1.7.2.	Dichtringe	102
1.7.3.	Aufstellung der Schraubenanzugsmomente der wichtigsten Schraubenverbindungen in Nm (kpm)	102
1.7.3.1.	Angaben von Form- und Lageabweichungen in Zeichnungen nach TGL 19085	102
1.7.4.	Spezialwerkzeuge	103
1.7.4.1.	Spezialwerkzeuge des VEB Einspritzgerätekwerk Dresden	147
1.8.	Ausbau des Motors mit Wechselgetriebe	157
1.9.	Einbau des Motors mit Wechselgetriebe	157
1.10.	Kühlsystem	158
1.10.1.	Aus- und Einbau des Kühlers	158
1.10.2.	Instandsetzung des Kühlers	160
1.11.	Aus- und Einbau des Fahrreglergestänges	160
1.12.	Einstellen der Leerlaufdrehzahl	160
2.	Kupplung – K	161
2.1.	Technische Daten	161
2.2.	Allgemeine Beschreibung	161
2.2.1.	Kupplungsscheibe	163
2.3.	Ausbau der Kupplung	163
2.4.	Instandsetzung von Kupplung und Kupplungsscheibe	163
2.4.1.	Verschleißmerkmale der Kupplung	163
2.4.2.	Verschleißmerkmale der Kupplungsscheibe	163
2.5.	Einbau der Kupplung	163
2.6.	Auswechseln des Wälzlagerausrückers	163
2.7.	Demontage und Montage der Kupplungsbetätigung	164
2.8.	Aus- und Einbau des Kupplungsfußhebels	164
2.9.	Spezialwerkzeug	165
3.	Wechselgetriebe – W	165
3.1.	Technische Daten	165
3.2.	Ausbau des Getriebes	165
3.3.	Demontage des Getriebes mit Nebenabtrieb	166
3.3.1.	Abbau des Schaltdeckels	166
3.3.2.	Ausbau der Schaltbrücke	166
3.3.3.	Ausbau der Getriebewellen	166
3.3.3.1.	Antriebswelle	166
3.3.3.2.	Rücklaufachse	166
3.3.3.3.	Abtriebswelle	167
3.4.	Demontage und Montage der Schaltung	167
3.4.1.	Schaltbrücke	167

3.4.2.	Schaltdeckel	167
3.5.	Demontage und Montage der Getriebewellen	168
3.5.1.	Antriebswelle	168
3.5.2.	Abtriebswelle	168
3.6.	Demontage und Montage der Synchronkupplung	168
3.7.	Demontage und Montage der übrigen Baugruppen	169
3.7.1.	Rückwärtsgangschaltrad	169
3.7.2.	Getriebegehäuse	169
3.7.3.	Tachoantrieb	169
3.7.4.	Demontage und Montage des Nebenabtriebes	169
3.7.4.1.	Einstellen des Nebenabtriebes	170
3.8.	Montage des Getriebes	170
3.8.1.	Einbau der Abtriebswelle	170
3.8.2.	Einbau des Schaltrades für Rückwärtsgang	171
3.8.3.	Einbau der Antriebswelle	171
3.8.4.	Maße für Paßscheiben festlegen	172
3.8.5.	Anbau des Nebenabtriebes	172
3.8.6.	Anbau des vorderen Abschlußdeckels	173
3.8.7.	Einbau der Schaltbrücke	173
3.8.8.	Anbau des Schaltdeckels	173
3.9.	Demontage und Montage des Getriebes mit Kriechgang und Nebenabtrieb	173
3.9.1.	Abbau des Schaltdeckels	173
3.9.2.	Ausbau der Schaltbrücke	173
3.9.3.	Ausbau der Getriebewellen	173
3.9.3.1.	Antriebswelle	174
3.9.3.2.	Rücklaufachse	174
3.9.3.3.	Abtriebswelle	174
3.9.4.	Demontage und Montage der Schaltung	174
3.9.4.1.	Schaltbrücke	174
3.9.4.2.	Schaltdeckel	174
3.9.5.	Demontage und Montage der Getriebewellen	174
3.9.5.1.	Antriebswelle	174
3.9.5.2.	Abtriebswelle	174
3.9.6.	Demontage und Montage der Synchronkupplung	174
3.9.7.	Demontage und Montage der übrigen Baugruppen	174
3.9.7.1.	Rückwärtsgangschaltrad	174
3.9.7.2.	Getriebegehäuse	174
3.9.8.	Demontage und Vormontage des Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb	174
3.9.8.1.	Demontage des Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb	174
3.9.8.2.	Vormontage des Kriechganggetriebes	175
3.9.9.	Montage des Getriebes mit Kriechgang und Nebenabtrieb	175
3.9.9.1.	Einbau der Abtriebswelle	175
3.9.9.2.	Einbau des Schaltrades für Rückwärtsgang	175
3.9.9.3.	Einbau der Antriebswelle	176
3.9.9.4.	Maße für Paßscheiben festlegen	176
3.9.10.	Anbau des vormontierten Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb	176
3.9.11.	Einstellen des Nebenabtriebes	177
3.10.	Einbau des Getriebes	177
3.11.	Aus- und Einbau der Schaltung	178
3.12.	Spezialwerkzeuge	178
4.	Gelenkwelle – G	197
4.1.	Technische Daten	197
4.2.	Einbau der Gelenkwelle	197
4.3.	Instandsetzung der Gelenkwelle	198

5.	Hinterachse – H	198
5.1.	Technische Daten	198
5.2.	Ausbau der Hinterachse	199
5.3.	Demontage der Hinterachse	200
5.4.	Demontage und Montage des Hinterachsgetriebes	202
5.4.1.	Ausbau und Demontage des Ausgleichgetriebes	202
5.4.2.	Montage und Einbau des Ausgleichgetriebes	203
5.4.3.	Ausbau und Demontage des Antriebs (Ritzelwelle, vollständig)	204
5.4.4.	Montage und Einbau des Antriebs (Ritzelwelle, vollständig)	205
5.4.5.	Ausbau und Einbau des Vorgeleges und des Tellerrades	207
5.4.6.	Einstellen des Flankenspieles Ritzelwelle – Tellerrad	208
5.4.7.	Ausbau und Einbau der Differentialsperre	209
5.4.8.	Ausbau und Einbau des Schalters für die Anzeigeleuchte	210
5.5.	Montage der Hinterachse	211
5.6.	Einbau der Hinterachse	212
5.7.	Spezialwerkzeuge	213
6.	Vorderachse – V	231
6.1.	Ausbau der Vorderachse	231
6.2.	Demontage der Vorderachse	231
6.3.	Montage der Vorderachse	232
6.4.	Einbau der Vorderachse	233
6.5.	Überprüfung und Einstellung der Vorspur	233
7.	Federung – Fe	234
7.1.	Technische Daten	234
7.2.	Allgemeine Beschreibung	234
7.3.	Aus- und Einbau der Vorderfeder	234
7.4.	Aus- und Einbau der Hinterfeder	236
7.4.1.	Gummizusatzfeder	236
7.5.	Instandsetzung der Blattfeder	237
7.6.	Stoßdämpfer	237
7.6.1.	Einbau	237
7.6.2.	Instandsetzung der Stoßdämpfer	237
8.	Fahrgestell – F	238
8.1.	Allgemeine Beschreibung	238
8.2.	Rahmeninstandsetzung	238
8.3.	Anbauteile	240
9.	Lenkung – L	240
9.1.	Technische Daten	240
9.2.	Ausbau des Lenkgetriebes	240
9.3.	Einbau des Lenkgetriebes	240
9.4.	Einstellungsanweisung für die Grundeinstellung der Lenkung	242
9.5.	Instandsetzung des Kugelumlauf lenkgetriebes	242
9.5.1.	Anzugsmomente	242
9.5.2.	Nachstellen des Spieles im Verzahnungsbereich	242
9.6.	Spezialwerkzeug	244
10.	Bremsanlage – B	245
10.1.	Technische Daten	245
10.2.	Demontage und Montage des Fußbremshebels	245
10.3.	Zweikreishauptbremszylinder	247
10.3.1.	Ausbau	247

10.3.2.	Reparaturanweisung	247
10.3.3.	Einbau	248
10.4.	Vorderradbremse	248
10.4.1.	Demontage	248
10.4.2.	Montage	248
10.5.	Hinterradbremse	248
10.5.1.	Demontage	248
10.5.2.	Montage	249
10.6.	Reparaturanweisung für Radbremszylinder	250
10.7.	Feststellbremse	250
10.7.1.	Ausbau	250
10.7.2.	Einbau	250
10.7.3.	Einstellen	250
10.8.	Einstellen der Radbremse	252
10.9.	Verschleiß des Bremsbelages	252
10.10.	Druckbegrenzer	252
10.10.1.	Demontage und Montage der Ansteuereinrichtung des Druckbegrenzers	252
10.10.2.	Überprüfung und Einstellung des Schaltdruckes	252
10.11.	Entlüften der Bremsanlage	253
10.11.1.	Entlüften mit dem Zweikreishauptbremszylinder	253
10.11.2.	Füllen und Entlüften mit dem Entlüftungsgerät	254
10.11.3.	Dichtheitsprüfung	254
10.12.	Störungen an der Bremsanlage, deren Ursache und Abhilfe	254
11.	Hydraulikanlage – Hy	257
11.1.	Technische Daten	257
11.2.	Hydraulikvarianten	258
11.2.1.	Hydraulikanlage 01-1 und 01-2	258
11.2.2.	Hydraulikanlage 02-1 und 02-2	260
11.2.3.	Hydraulikanlage 03	261
11.2.4.	Zusatzhydraulik für Vorbauschneepflug	264
12.	Fahrerhaus – Fa	265
12.1.	Technische Daten	265
12.2.	Abnehmen und Aufsetzen des Fahrerhauses	266
12.3.	Demontage und Montage der Tür	268
12.4.	Auswechseln der Scheiben	268
12.5.	Aus- und Einbau der Heizung	268
12.5.1.	Wartungs- und Reparaturanweisung	268
12.6.	Demontage und Montage des Bodenbleches	269
13.	Elektrische Anlage – E	269
13.1.	Technische Daten	269
13.2.	Lichtmaschine	270
13.3.	Reglerschalter	270
13.4.	Anlasser	270
13.5.	Batterie	270
13.6.	Batterieauptschalter	270
13.7.	Vorglühanlage	270
13.8.	Scheinwerfer	271
13.8.1.	Einstellen	271
13.8.2.	Aus- und Einbau der Scheinwerfereinsätze	271
13.9.	Signalhorn	271
13.10.	Instrumententafel	272
13.11.	Sicherungen, Leitungen, Schaltplan	272

14.	Wartung und Pflege – P	275
14.1.	Tägliche Wartungsarbeiten	275
14.2.	Wöchentliche Wartungsarbeiten	276
14.3.	Wartungs- und Pflegeübersicht	276
14.4.	Austauschschmierstoffe	279
14.5.	Ausführung der Wartungs- und Pflegearbeiten	280
14.5.1.	Ölbadluftfilter	280
14.5.2.	Motorschmierung	281
14.5.3.	Einspritzanlage	281
14.5.3.1.	Kraftstofffilter reinigen	281
14.5.3.2.	Siebfilter reinigen	281
14.5.4.	Motorkühlung	282
14.5.5.	Keilriemen auf Spannung überprüfen und nachstellen	282
14.5.6.	Motor- und Getriebeaufhängung auf Festsitz überprüfen	282
14.5.7.	Ölstand und Ölwechsel der Getriebe	282
14.5.8.	Vorspur überprüfen und einstellen	283
14.5.9.	Kontrolle der Lenkung	283
14.5.10.	Kontrolle des Kupplungsspieles	283
14.5.11.	Bremsanlage	283
14.5.12.	Überprüfung der Federung	283
14.5.13.	Elektrische Anlage	283
14.5.14.	Fahrzeug nach Schmierplan abschmieren	284
14.6.	Radwechsel	284
14.6.1.	Radwechselschema	284
14.6.2.	Radwechsel, vorn	284
14.6.3.	Radwechsel, hinten	284
14.7.	Reifenwechsel	285



Multicar 25 - GRUNDFahrZEUG

Wechselnutzung durch spezielle An- und Aufbaugeräte

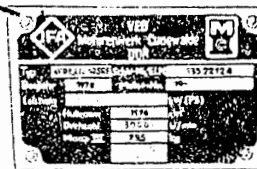
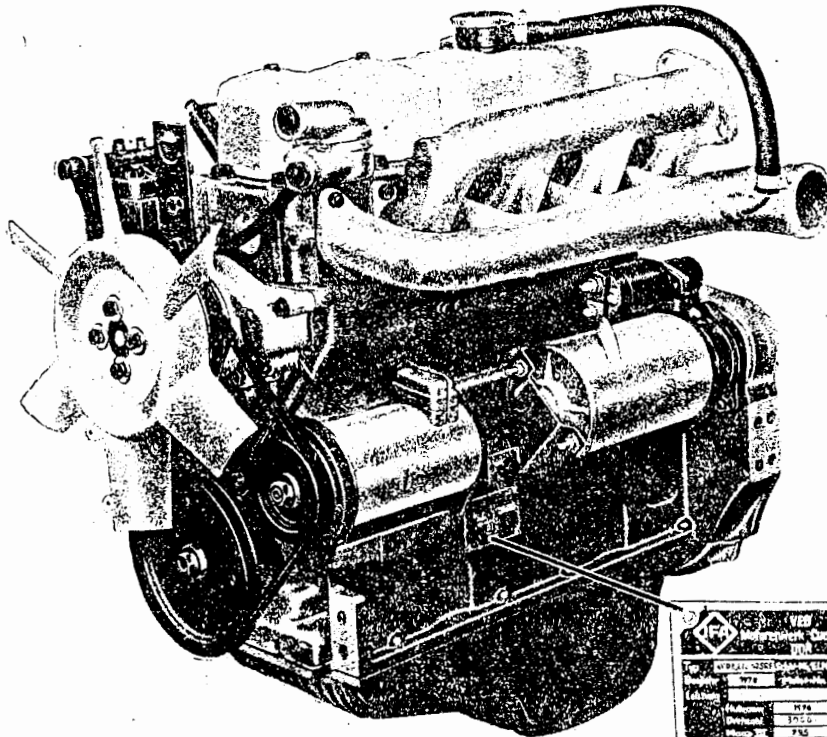
- Drehleiter
- Sammelbehälter
- Sprüh- und Waschaufbau
- Kofferaufbau
- Streugerät
- Montagebühne
- Ladehilfe
- Pritschenaufbau
- Dreiseitenkippaufbau
- Muldenkippaufbau
- Hinterkippaufbau
- Kehrwalze
- Schneepflug

1. Motor — M

Lage des Typenschildes

Zwecks schneller Erledigung von Anfragen, Reklamationsberichten oder sonstigen Meldungen ist es unbedingt erforderlich, die genaue **Motornummer**, den **Motor-**

typ und die Anzahl der jeweiligen **Betriebsstunden**, **DK-Verbrauch** bzw. **Fahrkilometer** anzugeben.



← Motor-Nr.

Bild M 1. Typenschildanordnung

▲ Motor-Typ

1.1. Technische Daten

1.1.1. Motor

Typenbezeichnung	4 VD 8,8/8,5-2 SRF
Zylinderanzahl	4
Anordnung der Zylinder	stehend in Reihe
Arbeitsverfahren	Viertakt — Diesel
Verbrennungsverfahren	Wirbelkammer
Zylinderbohrung in mm	85
Kolbenhub in mm	88
Gesamthubraum in dm ³	1,997
Verdichtungsverhältnis	20 : 1
Dauerleistung I nach TGL 8346 ¹⁾	
bei $n = 1\,500 \dots 3\,000 \text{ min}^{-1}$ in kW (PS)	14,7 ... 29,4 (20 ... 40)
Dauerleistung II nach TGL 8346 ¹⁾	
bei $n = 1\,500 \dots 3\,000 \text{ min}^{-1}$ in kW (PS)	16,2 ... 33,1 (22 ... 45)
Größtes Drehmoment bei	
$2\,300 \text{ min}^{-1}$ in Nm (kpm)	110 (11,0)
Betriebsdrehzahlbereich	
in min^{-1}	1\,500 ... 3\,600
Kleinste Leerlaufdrehzahl	
in min^{-1}	750 ... 800
Kühlung	Flüssigkeitsumlaufkühlung durch Kreislampe
Ventile	4 Einlaß- und 4 Auslaßventile, hängend angeordnet
Ventilspiel (bei kaltem Motor) in mm	0,2

Ölpumpe

Fördermenge der Ölpumpe

in dm^3/min

(bei 80°C Öltemperatur,

$0,6\text{ MPa}$ (6 kp/cm^2) Öldruck, $3\ 000\ \text{min}^{-1}$)

Öldruck (Überdruck bei $3\ 000\ \text{min}^{-1}$)

in MPa (kp/cm^2)

Schmierung

Ölreinigung

Ventilsteuerzeiten

Einlaß öffnet

Einlaß schließt

Auslaß öffnet

Auslaß schließt

Zündfolge

Spaltmaß in mm

(Kolbenabstand vom Zylinderkopf in OT)

Einspritzpumpe

Düsenhalter mit Düsenschutz

Einspritzdüse

Düsenöffnungsdruck in MPa (kp/cm^2)

Förderbeginn der Einspritzpumpe

bei $3\ 000\ \text{min}^{-1}$

Kraftstoffpumpe

Kraftstoffreinigung

Kurbelwellenlager

Pleuellager

Motormasse III (nach TGL 6449), trocken

¹⁾ Die Leistungsangaben gelten für einen Luftdruck von $98\ \text{kPa}$ ($736\ \text{Torr}$) für Stationärmotoren und $101\ \text{kPa}$ ($760\ \text{Torr}$) für Fahrzeugmotoren, eine relative Luftfeuchtigkeit von $60\ \%$ und eine Lufttemperatur von 20°C . Bei geringerem

Zahnradölpumpe

$37 \dots 40$ (siehe unter 1.3.1.1.)

$0,3 \dots 0,6$ ($3,0 \dots 6,0$)

Druckumlaufschmierung

durch Ölsieb im Ölsumpf und

Ölwechselfilter im Hauptstrom

$24,5^\circ$ v. OT

$50,5^\circ$ n. UT

$50,5^\circ$ v. UT

$24,5^\circ$ n. OT

1 - 3 - 4 - 2

$0,95 \dots 1,15$

Reihenblockpumpe

DEP 4 KS mit mechanischem Verstellregler

RV 001 bzw. Stufenregler und Spritzversteller SKK 001

SBL 57/77 - W-001 TGL 12383, Bl. 3)

SD 1 Z 4 - 1

(TGL 12384, Bl. 3)

15 (150)

$16^\circ \pm 1^\circ$ KW v. OT

$\geq 2,20\ \text{mm}$ Kolbenstellung v. OT

ASV TGL 12381

Kraftstofffilter FKE 60 mit Filtereinsatz 60 F

5

4

235 kg

Luftdruck (zunehmende Höhe des Aufstellungsortes über dem Meeresspiegel) verringert sich, die Leistung je $100\ \text{m}$ um $1,2\ \%$. Bei höherer Umgebungstemperatur verringert sich die Leistung je 5°C Temperaturerhöhung um $2\ \%$.

Leistungs- und Verbrauchsdiagramm (ohne Lüfter)

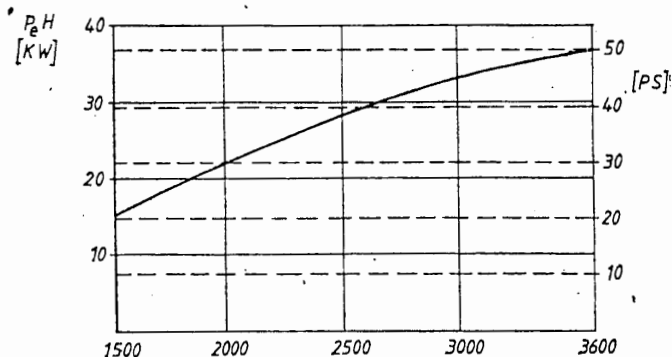


Bild M 2. Nennleistung in kW (PS)

Dauerleistung II nach TGL 8346

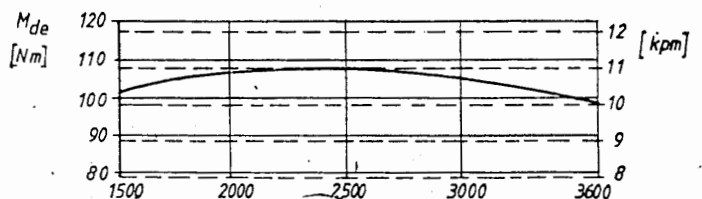


Bild M 3. Drehmoment in Nm (kpm)

Dauerleistung II nach TGL 8346

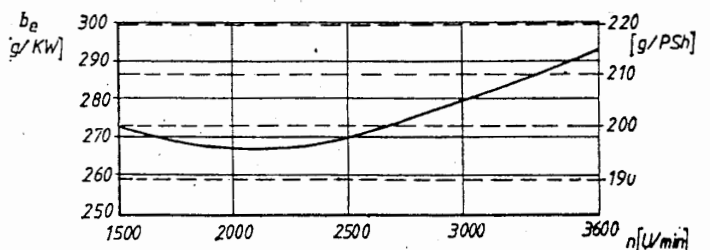


Bild M 4. Kraftstoffverbrauch in g/kWh (g/PSH)

Dauerleistung II nach TGL 8346

1.1.2. Elektrische Anlage

Anlasser

Lichtmaschine

12 V, 1,32 kW (1,8 PS)

12 V, 2,2 kW (3 PS)

12 V, 220 W

Glühkerze
 Reglerschalter
 Batterie
 Glühanlaßschalter

MC 03 (Stab) TGL 28086
 8102.18
 12 V, 105 Ah bzw. 12 V, 135 Ah
 BA TGL 22409

1.1.3. Füllmengen und Verbrauch

Ölmenge in l (bei Erstfüllung)	6,5
Ölverbrauch in g/h bei 3 000 min ⁻¹ und 75 % Dauerleistung II	100
Spezifischer Kraftstoffverbrauch (TGL 8346) bei $n = 3\ 000\ \text{min}^{-1}$ Dauerleistung II in g/kWh (g/PS _h) bei Motor ohne Lüfter	276 (204)

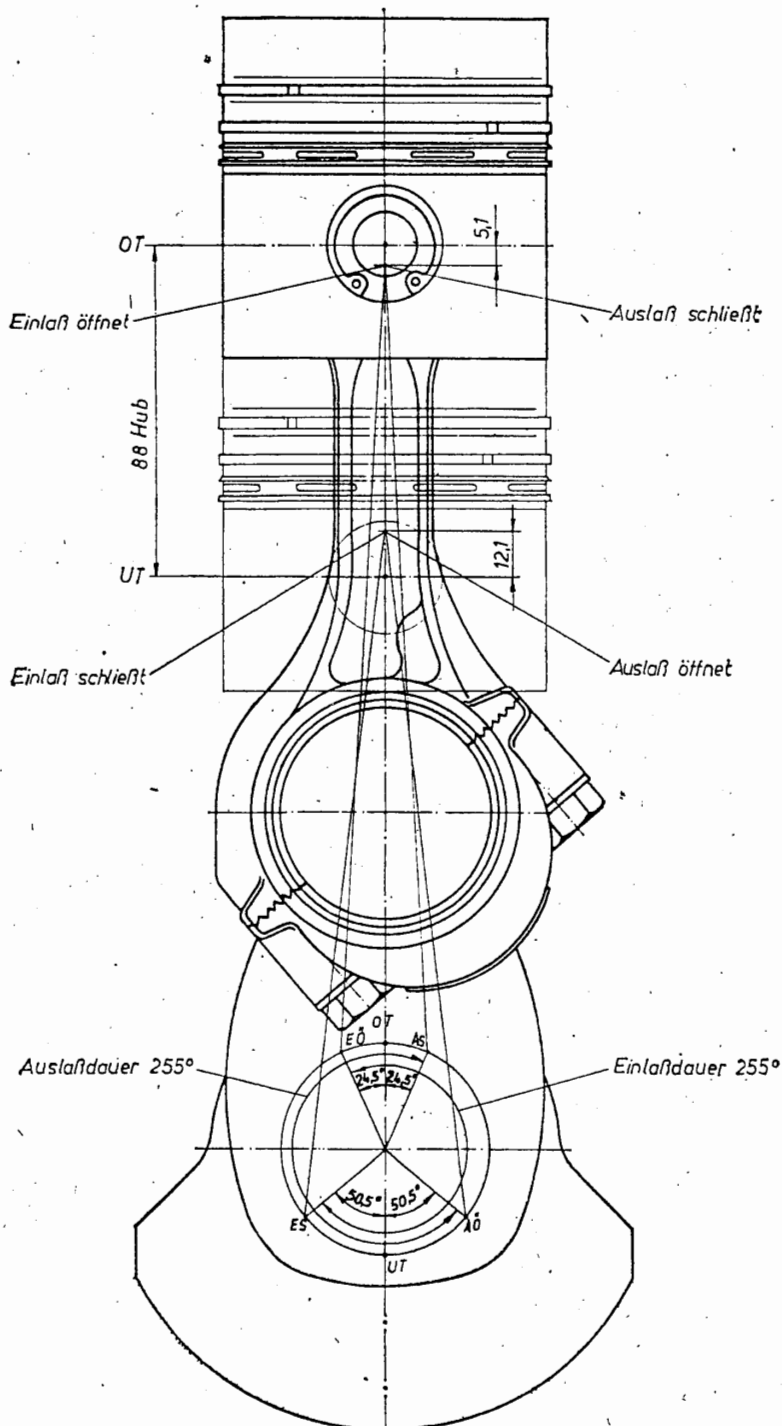


Bild M 5. Steuerdiagramm

1.3.1. Motor – Schmierstoffe siehe Abschnitt 14.

1.4. Herstellungsmaße und zulässige Größtspiele der Verschleißteile (in mm)

1.4.1. Zylinder, Kolben

Verschleißteile – Verschleißstelle	Nennmaß	Herstellungsmaße Grenzmaße	Einbauspiel		d. Verschl. zul. Größt- spiel	Bemerkung
			obere Grenze	untere Grenze		
Normalmaß (Auswahlreihen)	85,00 Dmr.	Laufbuchse: 85,000 ... 85,015	0,135	0,105	0,25	S 1 violett S 2 violett-violett Dies sind die gestem- pelten Kenn- zeichen am Kolben u. Zyl. bei Normalmaß
		Kolben: 84,880 ... 84,895				
		Laufbuchse: 85,016 ... 85,030				
		Kolben: 84,895 ... 84,910				
Verschleißstufe (Auswahlreihen)	85,50 Dmr.	Laufbuchse: 85,500 ... 85,515	0,135	0,105	0,25	V 1 S 1 blau V 1 S 2 blau-blau Dies sind die gestem- pelten Kenn- zeichen am Kolben und Zylinder- laufbuchse bei Ver- schleiß- stufen
		Kolben: 85,380 ... 85,395				
		Laufbuchse: 85,516 ... 85,530				
		Kolben: 85,395 ... 85,410				
Verschleißstufe (Auswahlreihen)	86,00 Dmr.	Laufbuchse: 86,000 ... 86,015	0,135	0,105	0,25	V 2 S 1 gelb V 2 S 2 gelb-gelb
		Kolben: 85,880 ... 85,895				
		Laufbuchse: 86,016 ... 86,030				
		Kolben: 85,895 ... 85,910				
Verschleißstufe (Auswahlreihen)	86,50 Dmr.	Laufbuchse: 86,500 ... 86,515	0,135	0,105	0,25	V 3 S 1 grün V 3 S 2 grün-grün
		Kolben: 86,380 ... 86,395				
		Laufbuchse: 86,516 ... 86,530				
		Kolben: 86,395 ... 86,410				
Verschleißstufe (Auswahlreihen)	87,00 Dmr.	Laufbuchse: 87,000 ... 87,015	0,135	0,105	0,25	V 4 S 1 braun V 4 S 2 braun-braun
		Kolben: 86,880 ... 86,895				
		Laufbuchse: 87,016 ... 87,030				
		Kolben: 86,895 ... 86,910				

1.4.2. Zylinderlaufbuchse

102,00 Dmr.	Kurbel- gehäuse:	102,036 ... 102,090	0,161	0,072
	Zylinder- laufbuchse:	101,929 ... 101,964		
100,00 Dmr.	Kurbel- gehäuse:	100,000 ... 100,054	0,125	0,036
	Zylinder- laufbuchse:	99,929 ... 99,964		

1.4.3. Kolbenringe

Ring von oben	2,5	Nut:	2,560 ... 2,580	0,102	0,070	0,20
		Ring:	2,478 ... 2,490			
Ring	2,5	Nut:	2,540 ... 2,560	0,082	0,050	
		Ring:	2,478 ... 2,490			
Ring	5,0	Nut:	5,020 ... 5,040	0,062	0,030	
		Ring:	4,978 ... 4,990			
stoßspiel				0,30	0,45	1 ... 1,5

1.4.4. Kolbenbolzensitz im Kolben

Auswahlreihen	30,0 Dmr.	Bolzen:	29,994 ... 29,997	0,011	0,004	unzu- lässig Kennzeichen: schwarze Striche	
		Kolben:	30,001 ... 30,005				
		Bolzen:	29,997 ... 30,000	0,012	0,005		unzu- lässig Kennzeichen: weiße Striche
		Kolben:	30,005 ... 30,009				

Verschleißteile – Verschleißstelle	Nennmaß	Herstellungsmaße Grenzmaße	Einbauspiel		d. Verschl. zul. Größt- spiel	Bemerkung
			obere Grenze	untere Grenze		

1.1.4.5. Kolbenbolzensitz im Pleuelauge

Normalmaß	34,0 Dmr.	Pleuelauge:	34,000 ... 34,025	0,072	0,022	
		Buchse:	34,047 ... 34,072	Über- maß	Über- maß	
1. Verschleißstufe	34,5 Dmr.	Pleuelauge:	34,500 ... 34,525	0,059	0,018	
		Buchse:	34,543 ... 34,559	Über- maß	Über- maß	
	30,0 Dmr.	Buchse:	30,020 ... 30,033	0,039	0,020	0,10
		Bolzen:	29,994 ... 30,000			

1.1.4.6. Ventilschaftspiel

Einlaß	8,0 Dmr.	Ventil- führung:	8,000 ... 8,022	0,084	0,040	0,20
		Ventilschaft:	7,938 ... 7,960			
Auslaß		Ventil- führung:	8,000 ... 8,022			
		Ventilschaft:	7,938 ... 7,960			
Normalmaß	15,0 Dmr.	Ventil- führung:	15,028 ... 15,046			
		Zylinder- kopf:	15,000 ... 15,018			
1. Verschleißstufe	15,5 Dmr.	Ventil- führung:	15,528 ... 15,546	0,046 Über- maß	0,010 Über- maß	
		Zylinder- kopf:	15,500 ... 15,518			
2. Verschleißstufe	16,0 Dmr.	Ventil- führung:	16,028 ... 16,046			
		Zylinder- kopf:	16,000 ... 16,018			

1.1.4.7. Ventilsitzringe (siehe Zylinderkopf-Regenerierungsanweisung 1/78)

1.1.4.8. Wirbelkammerunterteil

Normalmaß	32,0 Dmr.	Wirbelkammer- unterteil:	32,002 ... 32,018	0,023	0,018	1. und 2. Verschleiß- stufe siehe Zylinderkopf- Regenerierungs- anweisung 1/78
		Zylinder- kopf:	32,000 ... 32,025	Spiel	Über- maß	

1.1.4.9. Stößel

Normalmaß	14,0 Dmr.	Stößel:	13,966 ... 13,984	0,061	0,016	0,25
		Kurbel- gehäuse:	14,000 ... 14,027			

1.1.4.10. Kipphebellagerung

	19,3 Dmr.	Kipphebel:	19,300 ... 19,321	0,054	0,020	0,30
		Kipphebel- achse:	19,267 ... 19,280			

Verschleißteile — Verschleißstelle	Nennmaß	Herstellungsmaße Grenzmaße	Einbauspiel		d. Verschl. zul. Größt- spiel	Bemerkung	
			obere Grenze	untere Grenze			
1.1.4.11. Kurbelwellenlager							
Lager I ... V Normalmaß	65,00 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,494 ... 2,500 Welle: 63,937 ... 64,950				} Kennzeichnung (siehe Abschn. 1.2.2.3.3.) Tabelle Seite 34	
1. Verschleißstufe	64,75 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,619 ... 2,625 Welle: 64,687 ... 64,700					
2. Verschleißstufe	64,50 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,744 ... 2,750 Welle: 64,437 ... 64,450					
3. Verschleißstufe	64,25 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,869 ... 2,875 Welle: 64,187 ... 64,200					
4. Verschleißstufe	64,00 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,994 ... 3,000 Welle: 63,937 ... 63,950					
5. Verschleißstufe	63,75 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 3,119 ... 3,125 Welle: 63,687 ... 63,700					
6. Verschleißstufe	63,50 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 3,244 ... 3,250 Welle: 63,437 ... 63,450					
Axialspiel			0,312	0,050	0,40		
1.1.4.12. Pleuellager							
Normalmaß	55,00 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,512 ... 2,518 Kurbel- welle: 54,905 ... 54,924					Kennzeichnung (siehe Abschn. 1.2.2.4.2.) 0368 000
1. Verschleißstufe	54,75 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,637 ... 2,643 Kurbel- welle: 54,655 ... 54,674				0368 025	
2. Verschleißstufe	54,50 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,762 ... 2,768 Kurbel- welle: 54,405 ... 54,424				0368 050	
3. Verschleißstufe	54,25 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 2,887 ... 2,893 Kurbel- welle: 54,155 ... 54,174				0368 075	
4. Verschleißstufe	54,00 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 3,012 ... 3,018 Kurbel- welle: 53,905 ... 53,924				0368 100	
5. Verschleißstufe	53,75 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 3,137 ... 3,143 Kurbel- welle: 53,655 ... 53,674				0368 125	
6. Verschleißstufe	53,50 Dmr.	Wanddicke der Lagerschale: 3,262 ... 3,268 Kurbel- welle: 53,405 ... 53,424				0368 150	
Großes Pleuel- auge	60,00 Dmr.	Pleuel: 60,000 ... 60,019					
Axialspiel	35,00 Dmr.	Welle: 35,000 ... 35,062 Pleuel: 34,730 ... 34,830	0,332	0,170	0,50	siehe Abschn. 1.2.2.3.1.	

Verschleißteile — Verschleißstelle	Nennmaß	Herstellungsmaße Grenzmaße	Einbauspiel		d. Verschl. zul. Größt- spiel	Bemerkung
			obere Grenze	untere Grenze		

1.1.4.13. Nockenwellenlager

Lager 3 Normalmaß	60,00 Dmr.	Lagerbuchse: 60,030 ... 60,076 Welle: 59,940 ... 59,970	0,136	0,060	0,25	Kennzeichnung siehe Abschnitt 1.1.4.17. 4018 000 4018 025 4018 050
1. Verschleißstufe	59,75 Dmr.	Lagerbuchse- 59,780 ... 59,826 Welle: 59,690 ... 59,720				
2. Verschleißstufe	59,50 Dmr.	Lagerbuchse: 59,530 ... 59,576 Welle: 59,440 ... 59,470				
Lagerbuchse	65,00 Dmr.	Kurbel- gehäuse: 65,000 ... 65,030 Lagerbuchse: 65,070 ... 65,120	0,120 Über- maß	0,040 Über- maß		
Lager 2 Normalmaß	55,00 Dmr.	Lagerbuchse: 55,030 ... 55,076 Welle: 54,940 ... 54,970	0,136	0,060	0,25	
1. Verschleißstufe	54,75 Dmr.	Lagerbuchse: 54,780 ... 54,826 Welle: 54,690 ... 54,720				
2. Verschleißstufe	54,50 Dmr.	Lagerbuchse: 54,530 ... 54,576 Welle: 54,440 ... 54,470				
Lagerbuchse	60,00 Dmr.	Kurbel- gehäuse: 60,000 ... 60,030 Lagerbuchse: 60,066 ... 60,096	0,096 Über- maß	0,036 Über- maß		
Lager 1 Normalmaß	50,00 Dmr.	Lagerbuchse: 50,025 ... 50,064 Welle: 49,950 ... 49,975	0,114	0,050	0,25	4038 000
1. Verschleißstufe	49,75 Dmr.	Lagerbuchse: 49,775 ... 49,814 Welle: 49,700 ... 49,725				
2. Verschleißstufe	49,50 Dmr.	Lagerbuchse: 49,525 ... 49,564 Welle: 49,450 ... 49,475				
Lagerbuchse	55,00 Dmr.	Kurbel- gehäuse: 55,000 ... 55,030 Lagerbuchse: 55,064 ... 55,094	0,094 Über- maß	0,034 Über- maß		
Axialspiel			0,3	0,1		

1.1.4.14. Antriebsgehäuse

28,00 Dmr.	Gehäuse: 28,000 ... 28,021 Buchse: 28,028 ... 28,041	0,041 Über- maß	0,007 Über- maß
20,00 Dmr.	Gehäuse: 19,952 ... 19,973 Zwischenrad- bolzen: 19,987 ... 20,000	0,048 Über- maß	0,014 Über- maß
28,00 Dmr.	Gehäuse: 28,000 ... 28,027 Ölpumpen- achse: 28,035 ... 28,056	0,056 Über- maß	0,008 Über- maß

1.1.4.15. Ölpumpe

Normalmaß	22,00 Dmr.	Buchse: 22,007 ... 22,028 Antriebs- welle: 21,939 ... 21,960	0,089	0,047	0,20
	48,00 Dmr.	Ölpumpen- rad: 47,881 ... 47,920 Ölpumpen- gehäuse: 48,000 ... 48,039	0,158	0,080	0,20

Verschleißteile — Verschleißstelle	Nennmaß	Herstellungsmaße Grenzmaße	Einbauspiel		d. Verschl. zul. Größt- spiel	Bemerkung
			obere Grenze	untere Grenze		
16,00 Dmr.	Ölpumpen- achse:	15,950 ... 15,968				
	Ölpumpen- radbuchse:	16,006 ... 16,024	0,074	0,038	0,20	
22,00 Dmr.	Ölpumpen- rad:	22,000 ... 22,021	0,041	0,007		
	Ölpumpenrad- buchse:	22,028 ... 22,041	Über- maß	Über- maß		

1.1.4.16. Zwischenrad

18,00 Dmr.	Antriebs- welle:	17,994 ... 18,012	0,024	0,012	
	Antriebsrad:	18,000 ... 18,018	Spiel	Über- maß	
20,00 Dmr.	Zwischenrad- bolzen:	19,987 ... 20,000	0,014	0,009	
	Lager:	19,991 ... 20,001	Spiel	Über- maß	
47,00 Dmr.	Lager:	46,989 ... 47,002	0,035	0,003	
	Zwischenrad:	46,967 ... 46,992	Spiel	Über- maß	

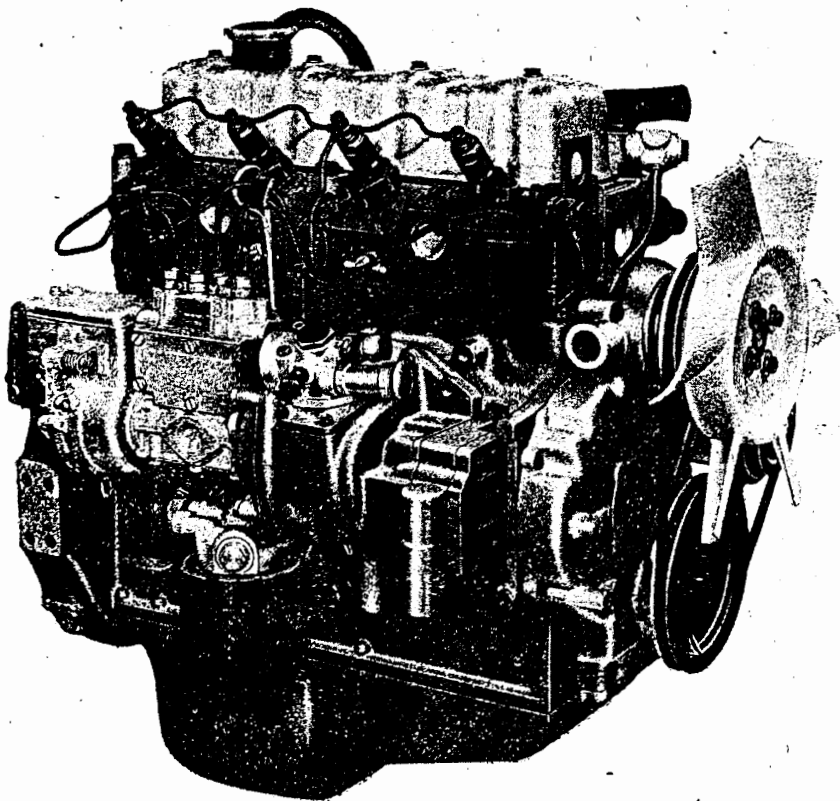


Bild M 6. Motor, Bedienseite

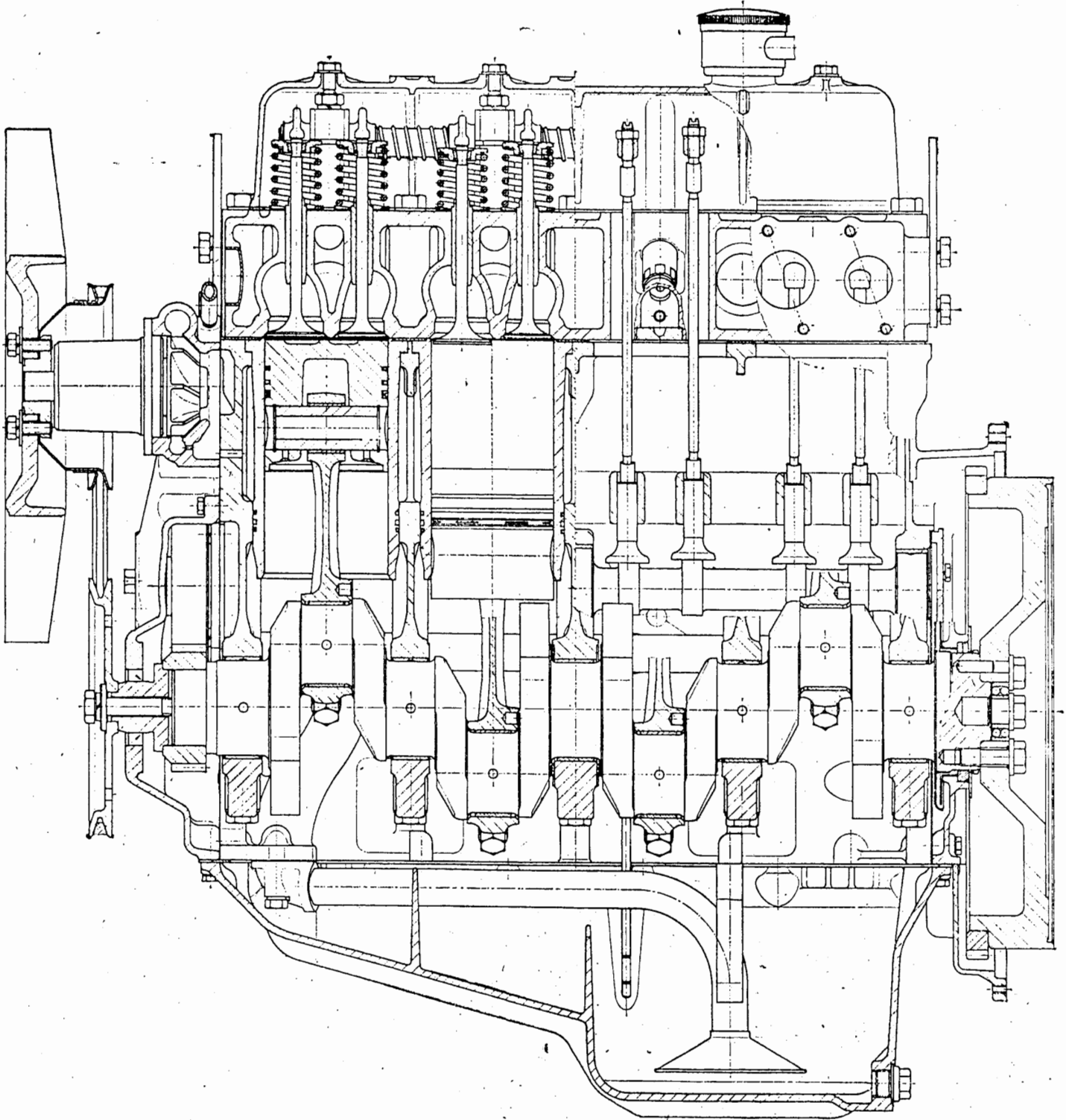


Bild M 7. Motor, Längsschnitt

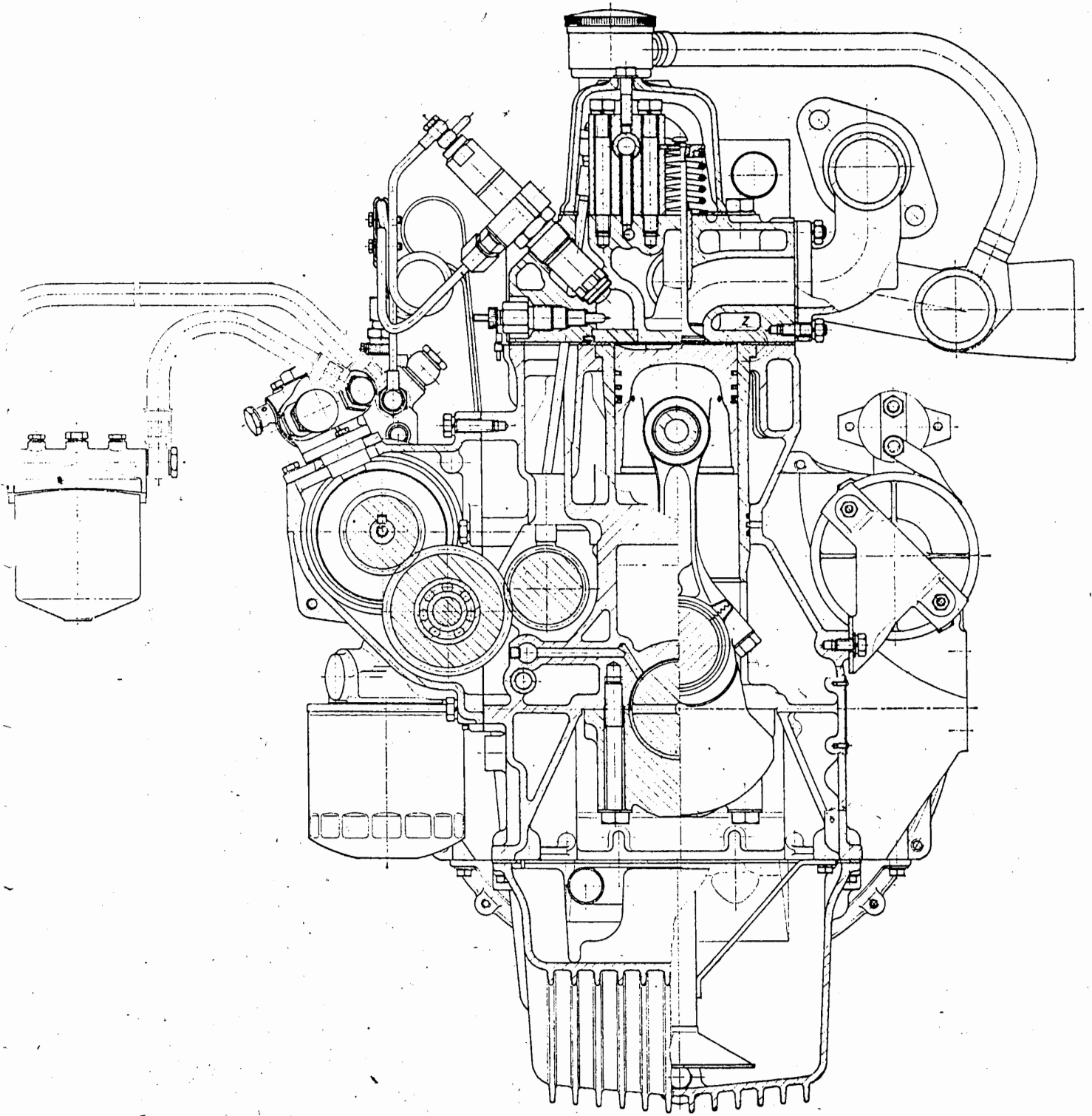
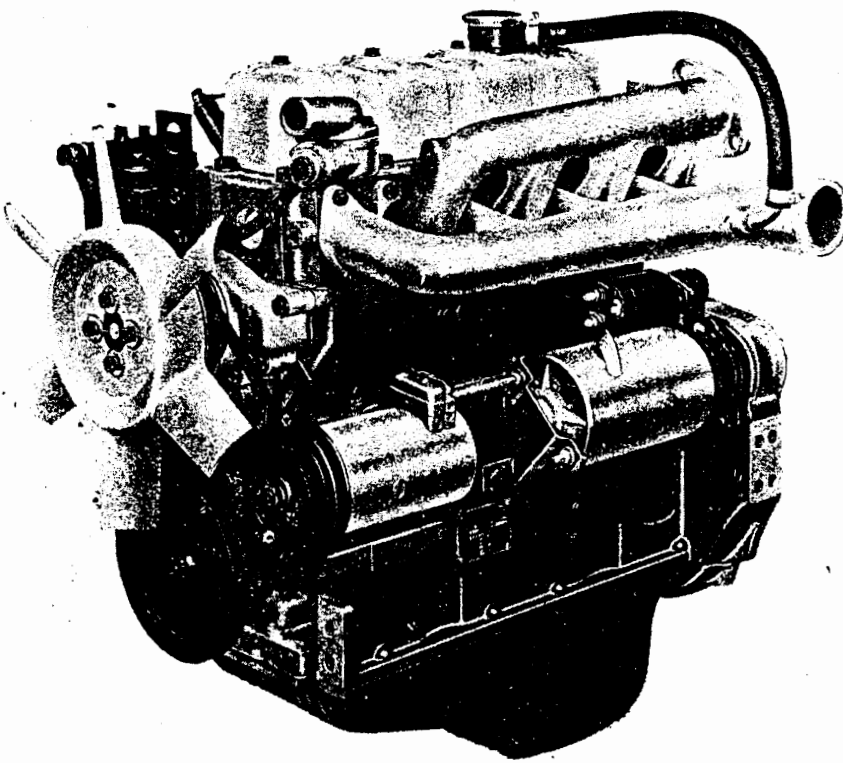


Bild M 8. Motor, Querschnitt

Bild M 9. Motor, Auspuffseite



1.1.4.17. Farbkennzeichnung der einzelnen Verschleißstufen

Verschleißstufe	Farbkennzeichnung	Stempel (geätzt)
Normalmaß	violett	N
1. Verschleißstufe	blau	V 1
2. Verschleißstufe	gelb	V 2
3. Verschleißstufe	grün	V 3
4. Verschleißstufe	braun	V 4
5. Verschleißstufe	orange	V 5
6. Verschleißstufe	weiß	V 6

1.2. Motor

1.2.1. Motor demontieren

Die Beschreibung des Zerlegens wird in der ungefähren Reihenfolge aufgezeigt und dort näher erläutert, wo besondere Hinweise nötig sind und Spezialwerkzeuge Verwendung finden.

Eine einwandfreie Demontage ist nur dann gewährleistet, wenn die erforderlichen Werkzeuge vorhanden sind. Vor Demontagebeginn sollte das Motorenöl bei betriebswarmem Motor abgelassen werden.

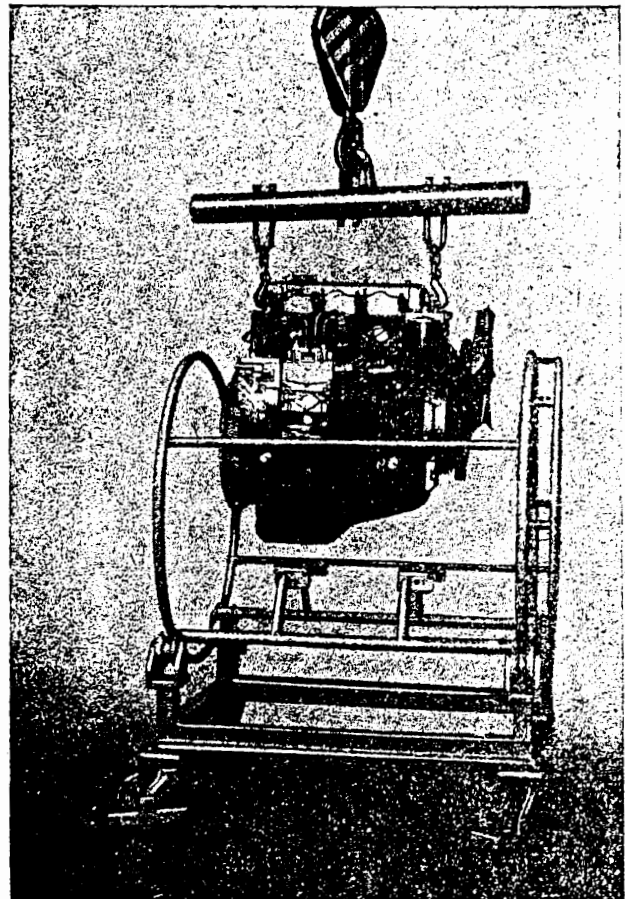


Bild M 10. Motor mit Hebezeug auf den Montagewagen setzen

1. Motor in den Montagewagen (Werkzeug Nr. 324.020 – M 110) einsetzen und anschrauben.
2. Befestigungsschrauben der Zylinderkopfhaube abschrauben, Zylinderkopfschraube und -dichtung abnehmen.

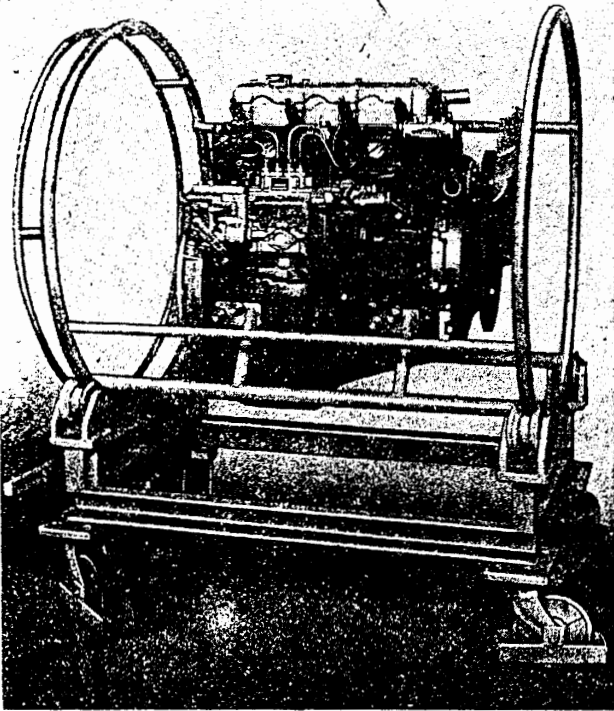


Bild M 11. Motor im Montagewagen (Werkzeug Nr. 324.020-M 110)

3. Leckölleitung abschrauben.
4. Kraftstoffdruckleitungen abschrauben.
5. Schmierleitung der Kraftstoff-Einspritzpumpe abschrauben.

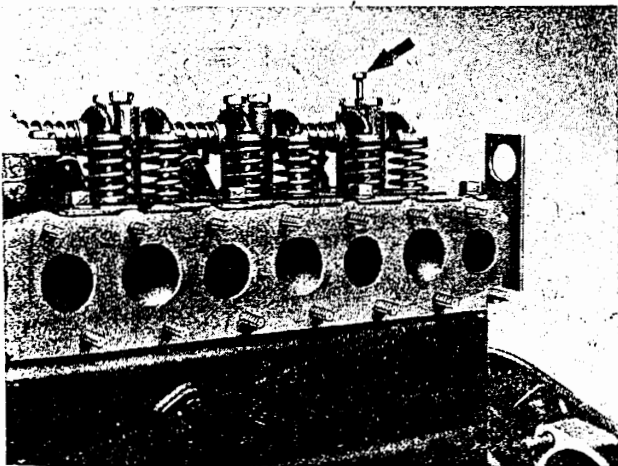


Bild M 12. Blockierung der Kipphebelachse vor der Demontage (Pfeil)

6. Kraftstofffilter und -leitungen abschrauben.
7. Spannschiene der Lichtmaschine und Lichtmaschine selbst abschrauben, Keilriemen abnehmen.

8. Lüfter abschrauben.
9. Kipphebelbock auf der Achse mit einer Sechskantschraube M 8 × 40 blockieren, Befestigungsschrauben für Kipphebelböcke abschrauben und Kipphebelachse abnehmen. **Das Blockieren ist erforderlich, weil sonst durch Verdrehen die Ölzuführung vom Kipphebelbock zur Kipphebelachse unterbrochen wird (Bild M 12).**

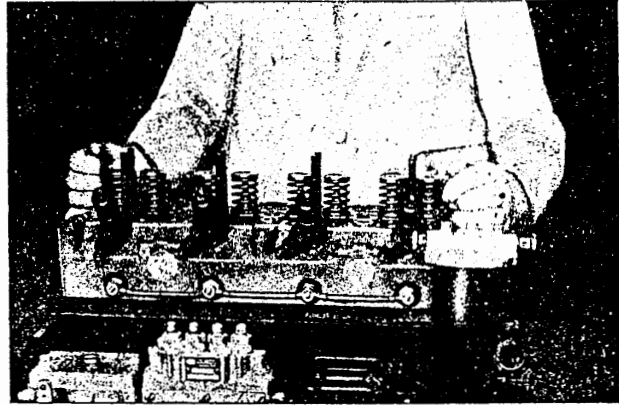


Bild M 13. Zylinderkopf abnehmen

10. Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes abschrauben, Zylinderkopf abnehmen und dabei auf Dichtung achten. Reihenfolge des Lösen der Befestigungsschrauben beachten! Die Reihenfolge des Lösen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge (Bild M 109).
11. Stößelstange herausnehmen.
12. Befestigungsschrauben für Antriebsgehäusedeckel abschrauben. Einspritzpumpe mit Spritzversteller und Antriebsgehäusedeckel abnehmen (Bild M 14).

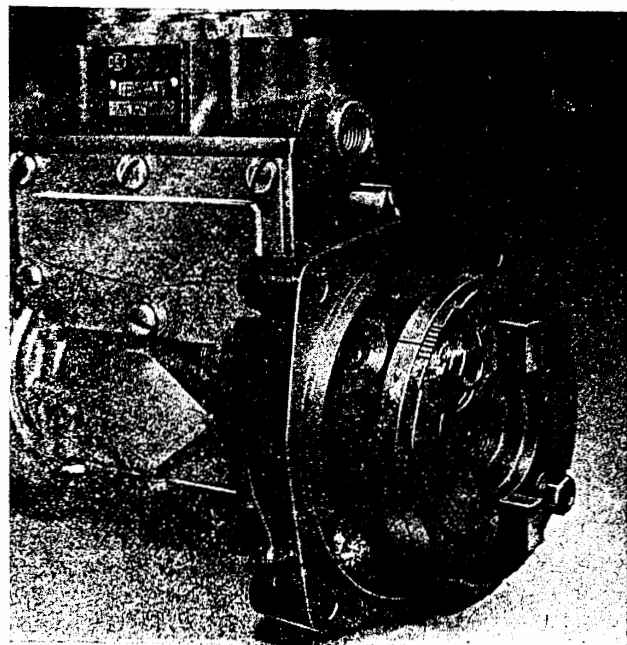


Bild M 14. Abnehmen der Einspritzpumpe

13. Befestigungsschrauben für Antriebsgehäuse heraus-schrauben (Befestigungsschraube im Antriebsgehäuse nicht vergessen) und Antriebsgehäuse abnehmen (Bild M 15).

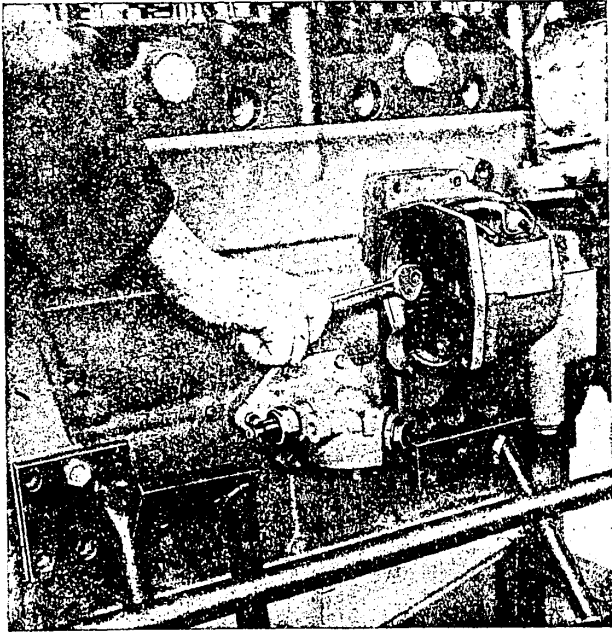


Bild M 15. Abschrauben der Befestigungsschraube im Antriebsgehäuse (entfällt ab Motor Nr. 19-78/6140)

14. Ölfilterflansch abschrauben, nachdem Ölwechsel-filter und Öldruckschalter abgeschraubt sind (Bild M 16).
15. Schwungradgehäuseflansch abschrauben.
16. Schwungrad und Schwungradgehäuse-Unterteil abschrauben.
17. Befestigungsschrauben für Keilriemenscheibe auf der Kurbelwelle abschrauben.

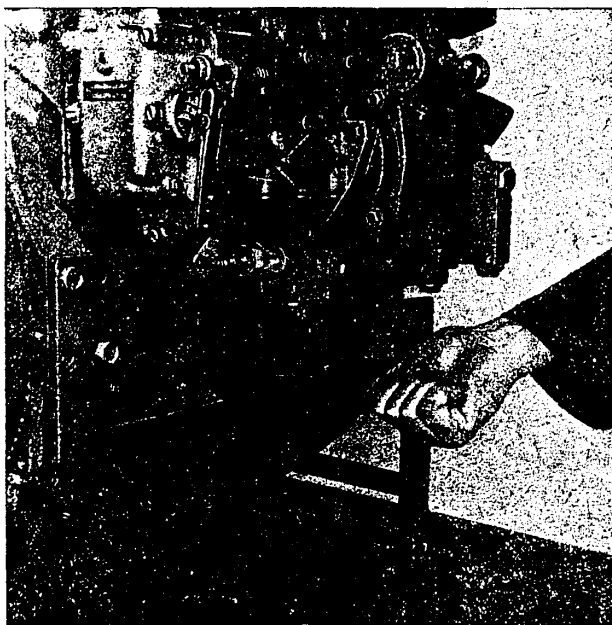


Bild M 16. Ölwechselfilter mit Spannband (Werkzeug Nr. 324.020-M 130) abschrauben

Motor um 180° im Montagewagen drehen, damit die Ölwanne nach oben kommt, vorher Sicherungsschrauben für Zylinderlaufbuchsen einschrauben, damit die Zylinderlaufbuchsen nicht herausfallen (Bild M 17).

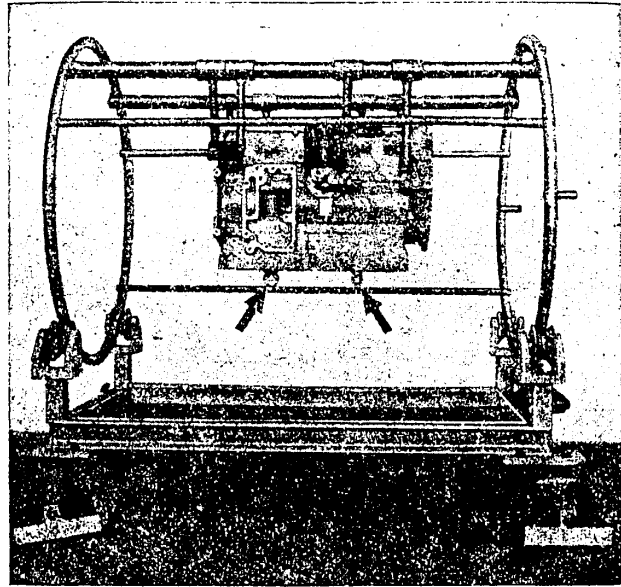


Bild M 17. Motor im Montagewagen (180° gedreht), Sicherungsschrauben (Pfeile)

1. Befestigungsschrauben für Ölwanne abschrauben und Ölwanne abnehmen, auf Dichtung achten.
2. Ölsaugleitung abschrauben, auf Dichtung achten.
3. Dichtungsdeckel abschrauben und abnehmen, auf Dichtung achten.
4. Befestigungsschrauben für Steuergehäusedeckel abschrauben und Steuergehäusedeckel abnehmen, auf Dichtung achten.
5. Steuerräder blockieren, Befestigungsschraube für Nockenwellenrad abschrauben und Kurbelwellenrad abnehmen. Nockenwellenrad mit Abzieher Werkzeug Nr. 324.020 – M 136 abziehen (Bild M 18).

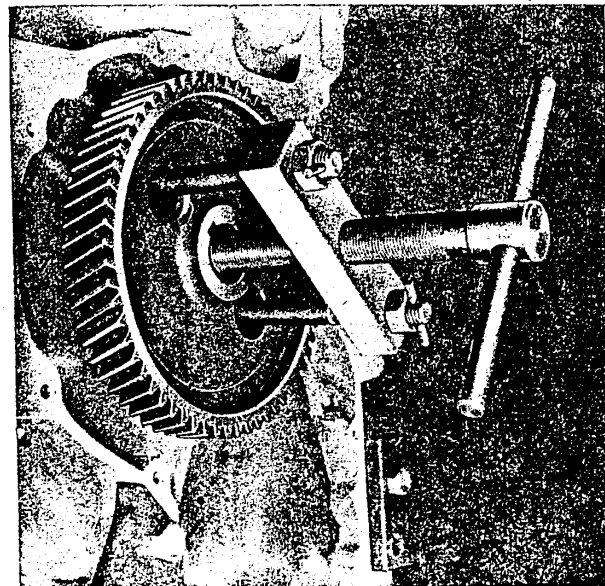


Bild M 18. Nockenwellenrad mit Abzieher Werkzeug Nr. 324.020-M 136 abziehen

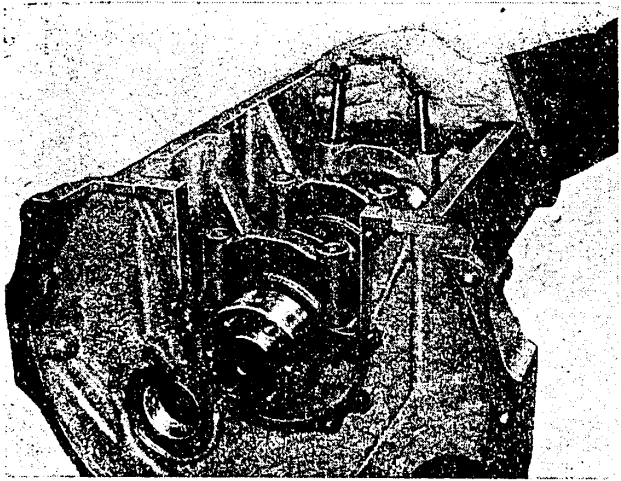


Bild M 19. Abnehmen der Lagerdeckel der Kurbelwelle

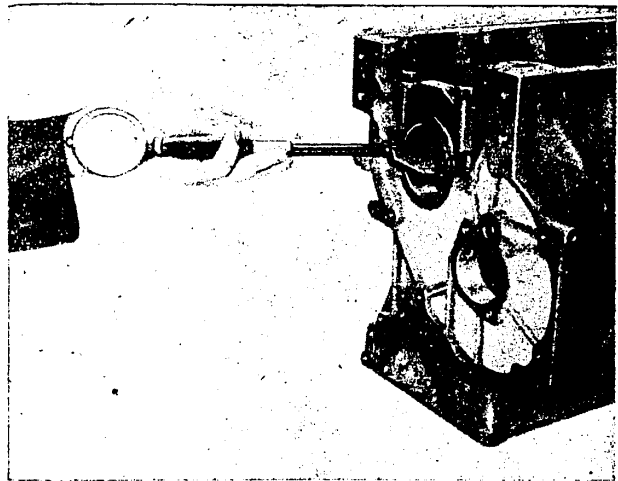


Bild M 21. Kurbelwellenlagerung mit Meßuhr überprüfen

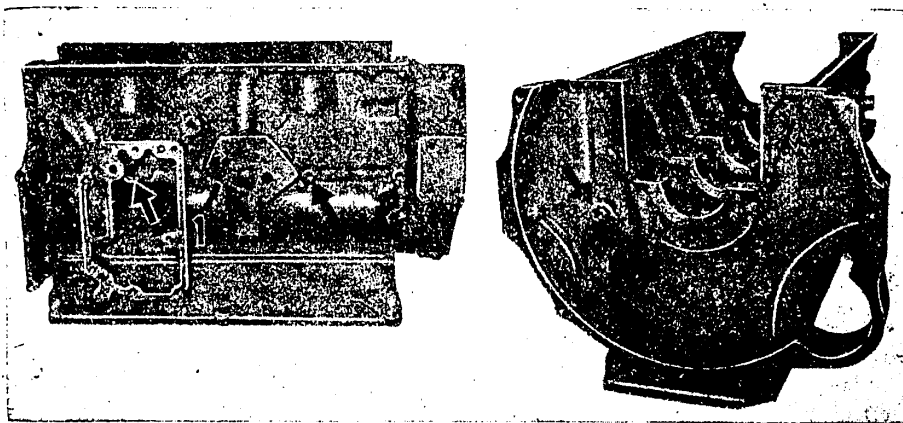


Bild M 20. Verschußschrauben der Ölkanäle

6. Flansch für Nockenwelle abschrauben und Nockenwelle herausziehen.
7. Pleuelschrauben mit einem Steckschlüssel abschrauben und Deckel abnehmen, Pleuelstange mit Kolben herausdrücken (Zylinderkopfseite).

Achtung!

Pleuellagerdeckel und Pleuelstange nicht vertauschen! Den Pleuellagerdeckel mit der dazugehörigen Pleuellagerschale sofort an die Pleuelstange anschrauben sowie Kolben und dazugehörige Zylinderlaufbuchse kennzeichnen, damit keine Verwechslungen vorkommen. Deckel und Pleuelstange müssen die gleiche Fertigungsnummer haben (Bild M 47).

8. Befestigungsschrauben für Kurbelwellenlagerdeckel abschrauben und Lagerdeckel abnehmen (Bild M 19).
Die Lagerdeckel sind mit Stift arretiert und gekennzeichnet. Anlaufscheiben abnehmen und Kurbelwelle herausheben.
9. Stößel aus dem Kurbelgehäuse herausnehmen.

1.2.2. Motor montieren

Nachdem die Einzelteile des Motors gut gereinigt sind, kann die Überprüfung und Montage beginnen.

1.2.2.1. Kurbelgehäuse überprüfen

- a) Dichtfläche für Zylinderkopf überprüfen, ob sie plan und einwandfrei ist.
- b) Alle Verschußschrauben aus den Ölkanälen entfernen, Ölkanäle gut reinigen (mit Druckluft ausblasen), Verschußschrauben mit Dichtungsmasse wieder einschrauben.
- c) Grundbohrung für Kurbelwellenhauptlagersitz im Kurbelgehäuse überprüfen.

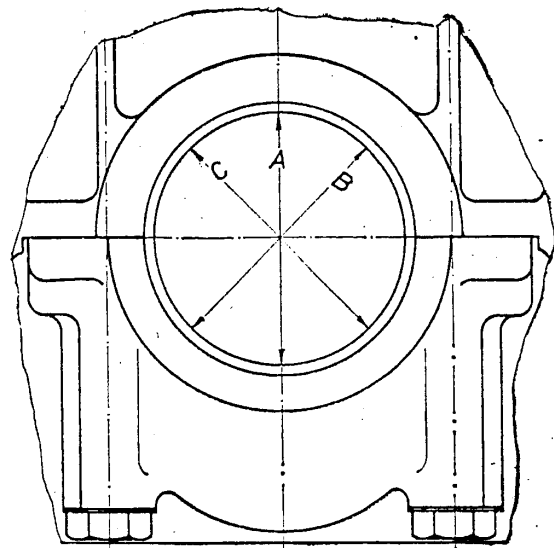


Bild M 22. Vorgeschriebene Messung

Baumaß: Kurbelgehäuselagerung 70,000 bis 70,019 mm. Die Messung erfolgt ohne Lagerschale, nachdem der Lagerdeckel aufgesetzt wurde und die Lagerdeckelschrauben mit Drehmomentschlüssel 80 Nm (8 kpm) angezogen worden sind, Wanddicke der Lagerschale überprüfen.

Lager I... V	Wanddicke der Lagerschale	Kennzeichnung
Normalmaß	2,494 ... 2,500	siehe Tabelle auf Seite 34
1. Verschleißstufe	2,619 ... 2,625	
2. Verschleißstufe	2,744 ... 2,750	
3. Verschleißstufe	2,869 ... 2,875	
4. Verschleißstufe	2,994 ... 3,000	
5. Verschleißstufe	3,119 ... 3,125	
6. Verschleißstufe	3,244 ... 3,250	

Die Bezeichnung der Lagerschalen ist 0050, 0052 und 0055 (siehe Abschnitt 1.2.2.3.3.).

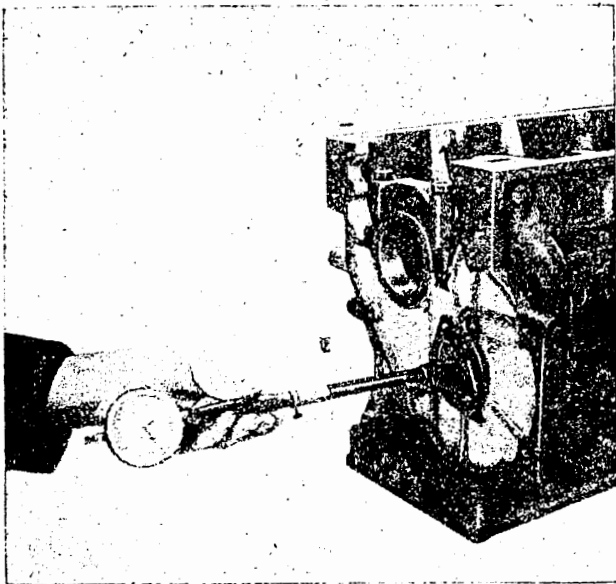


Bild M 23. Lagersitze der Nockenwelle mit Meßuhr überprüfen

Bild M 25. Kurbelgehäuse Nockenwellenlager

- d) Lagersitze der Nockenwelle im Gehäuse überprüfen. Baumaße und Kennzeichnung der Nockenwellenlagerbuchsen, siehe Tabelle Abschnitt 1.2.2.1.1. Bei einem erforderlichen Auswechseln der Nockenwellenlagerbuchsen, siehe Abschnitt 1.2.2.1.1.
- e) Zylinderlaufbuchsen überprüfen. Bei erforderlichem Auswechseln der Zylinderlaufbuchsen, die Verschleißstufen und deren Kennzeichnung, siehe Abschnitt 1.2.2.1.2.
- f) Sitz der Zylinderlaufbuchse im Kurbelgehäuse überprüfen.

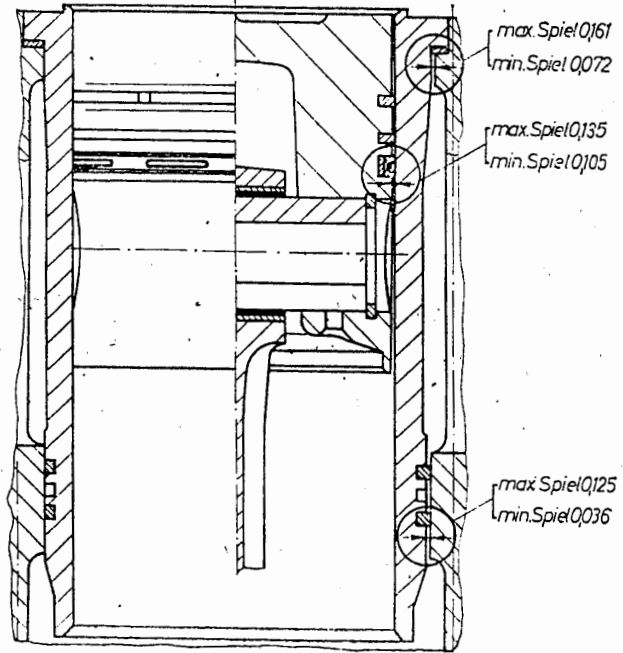
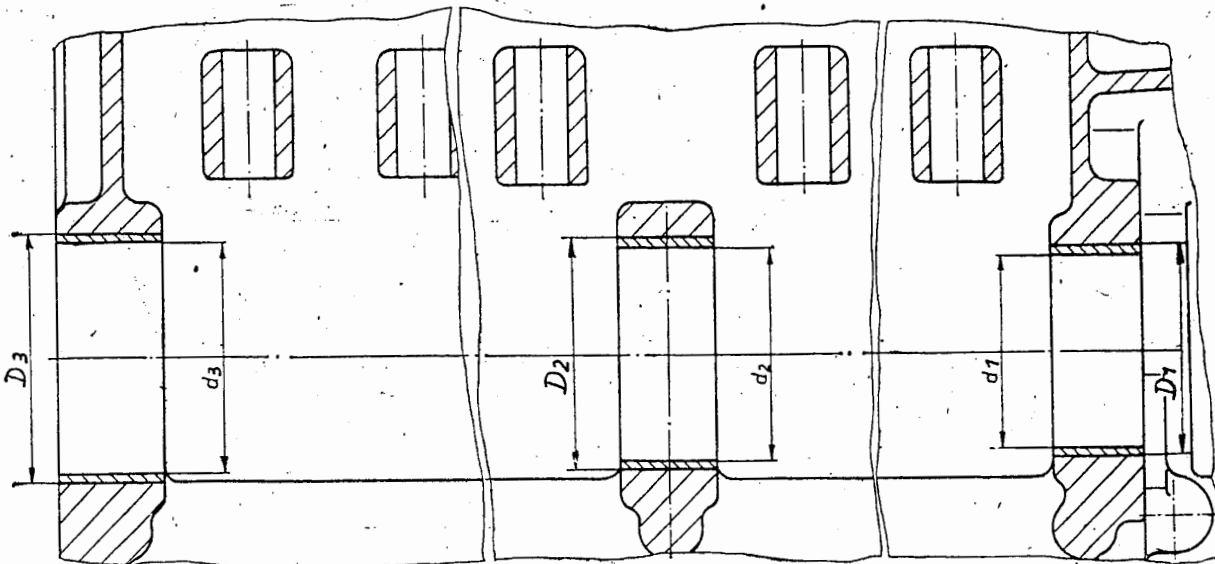


Bild M 24. Zylinderlaufbuchse

B a u m a ß e :

Kurbelgehäuse	102,036 ... 102,090 mm
Zylinderlaufbuchse	101,929 ... 101,964 mm
Zylinderlaufbuchse	99,929 ... 99,964 mm
Kurbelgehäuse	100,000 ... 100,024 mm

Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen siehe Regenerierungsanweisung 2/78.



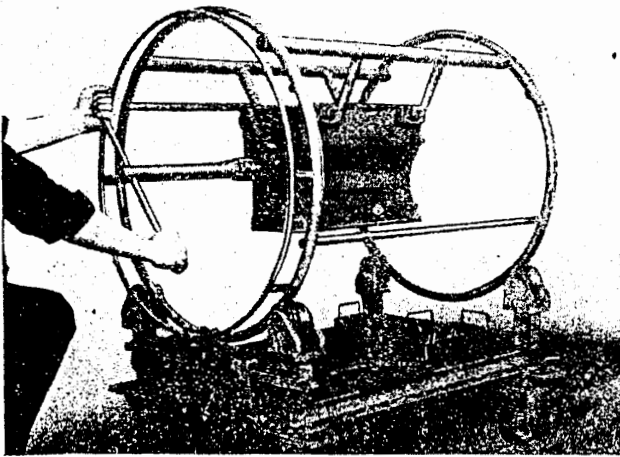


Bild M 26. Nockenwellenlagerbuchse einziehen
(Werkzeug Nr. 324.020-M 143)

1.2.2.1.1. Aus- und Eindrücken der Nockenwellenlagerbuchsen

1. Das Herausdrücken der Nockenwellenlagerbuchsen erfolgt mit einem abgesetzten, passenden Dorn.
2. Beim Eindrücken der Nockenwellenlagerbuchsen ist die Einziehvorrückung (Werkzeug Nr. 324.020-M 143) zu verwenden (Bild M 26).
Vor dem Eindrücken müssen die Lagerbuchsen und Lagersitze im Kurbelgehäuse eingölt werden.

Die Nockenwellenlagerbuchsen sind so vorgefertigt, daß diese beim Eindrücken in das Kurbelgehäuse das vorgeschriebene Maß erreichen. Ein Spindeln der Lagerbuchsen nach dem Eindrücken entfällt.

Baumaße und Kennzeichnung der Nockenwellenlagerbuchsen im eingezogenen Zustand (Bild M 25).

	d_1	Abmaße	Kennzeichnung
Normalmaß	50,00	50,025 ... 50,064	4036 000
1. Verschleißstufe	49,75	49,775 ... 49,814	4036 025
2. Verschleißstufe	49,50	49,525 ... 49,564	4036 050

Nennmaß D_1 = Kurbelgehäuse
 Grundbohrung 55,000 ... 55,030 mm
 Lagerbuchse 55,064 ... 55,094 mm

	d_2	Abmaße	Kennzeichnung
Normalmaß	55,00	55,030 ... 55,076	4038 000
1. Verschleißstufe	54,75	54,780 ... 54,826	4038 025
2. Verschleißstufe	54,50	54,530 ... 54,576	4038 050

Nennmaß D_2 = Kurbelgehäuse
 Grundbohrung 60,000 ... 60,030 mm
 Lagerbuchse 60,066 ... 60,096 mm

	d_3	Abmaße	Kennzeichnung
Normalmaß	60,00	60,030 ... 60,076	4018 000
1. Verschleißstufe	59,75	59,780 ... 59,826	4018 025
2. Verschleißstufe	59,50	59,530 ... 59,576	4018 050

Nennmaß D_3 = Kurbelgehäuse
 Grundbohrung 65,000 ... 65,030 mm
 Lagerbuchse 65,070 ... 65,120 mm

1.2.2.1.2. Aus- und Eindrücken der Zylinderlaufbuchsen in das Kurbelgehäuse

Bei Verschleiß der Zylinderlaufbuchsen bzw. bei Undichtheit der Rundringe für die Zylinderlaufbuchse müssen diese ausgewechselt werden.

Um diese Undichtheiten gegen Wasser oder Öl rechtzeitig zu bemerken, sind Abflußbohrungen für jeden Zylinder am Kurbelgehäuse seitlich angebracht (Bild M 27).

Die Lage der Abflußbohrungen ist so angeordnet, daß sie zwischen den beiden Rundringen der Zylinderlaufbuchse liegen.

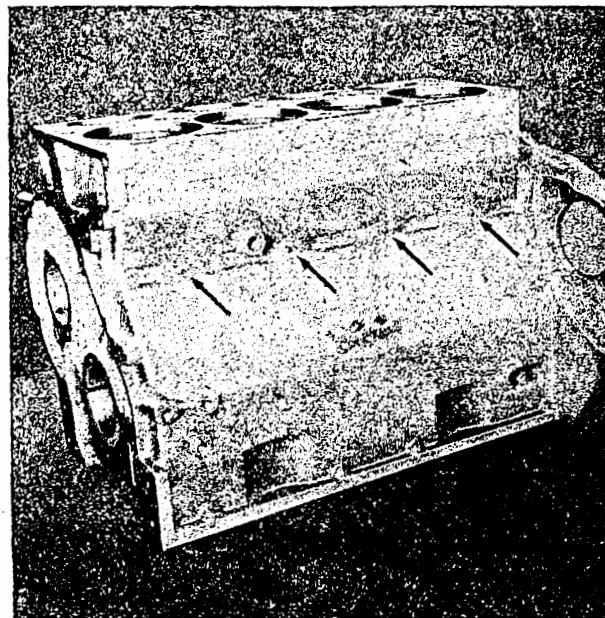


Bild M 27. Abflußbohrungen der Zylinderlaufbuchsen im Kurbelgehäuse.

Ausbau

- a) Kurbelgehäuse mit der Oberseite im Montagewagen nach unten drehen.
- b) Zylinderlaufbuchse mit einem passenden Dorn oder Hartholzklötzchen aus dem Sitz im Kurbelgehäuse von Hand herausdrücken und auffangen.
- c) Die beiden Rundringe entfernen und Zylinderlaufbuchse reinigen und auf Verschleiß überprüfen.

Achtung!

Bei Demontage Zylinderlaufbuchsen und Kolben nicht vertauschen.

d) Bei Verschleiß, Zylinderlaufbuchsen nachschleifen lassen.

Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen siehe Regenerierungsanweisung 2 78.

Verschleißstufen für Zylinderlaufbuchse, Kolben und ihre Kennzeichnung (Bild M 51)

Gesamt-toleranz	d = Sortie-rungs-gruppe S 1 – S 2	Zylinder-laufbuchse/ Kenn-zeichnung	Kolben-kenn-zeichnung	
Normal-maß	85,0 +0,030	85,000 ... 85,015 85,016 ... 85,030	S 1 S 2	violett viol.-viol.
1. Verschl.-stufe	85,5 +0,030	85,500 ... 85,515 85,516 ... 85,530	V 1 S 1 V 1 S 2	blau blau-blau
2. Verschl.-stufe	86,0 +0,030	86,000 ... 86,015 86,016 ... 86,030	V 2 S 1 V 2 S 2	gelb gelb-gelb
3. Verschl.-stufe	86,5 +0,030	86,500 ... 86,515 86,516 ... 86,530	V 3 S 1 V 3 S 2	grün grün-grün
4. Verschl.-stufe	87,0 +0,030	87,000 ... 87,015 87,016 ... 87,030	V 4 S 1 V 4 S 2	braun braun-braun

Kolbenlaufspiel: 0,11 mm

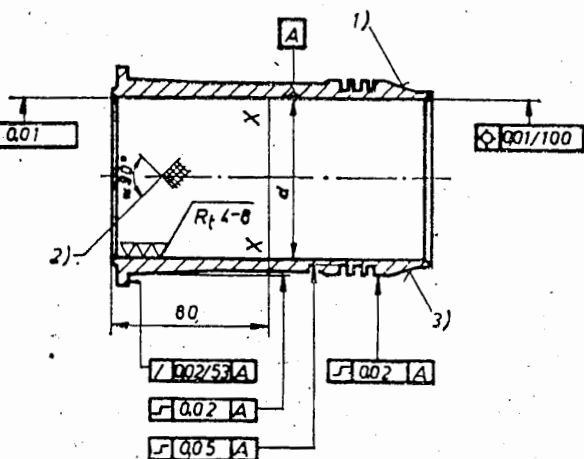


Bild M 28. Zylinderlaufbuchse (Verschleißstufen)

- (1) Kennzeichnung der Sortierungsgruppe mit Ätzstempel, z. B. S 1 (Schriftgröße 10)
- (2) Steilgehont
- (3) Kennzeichnung der Verschleißstufen, mit Ätzstempel, z. B. V 1 (Schriftgröße 10)

Die Sortierungsgruppe ist in der Meßebeane x-x zu bestimmen

Einbau

Vor dem Einbau der Zylinderlaufbuchse in das Kurbelgehäuse darauf achten, daß beide Oberflächen von Verunreinigungen frei sind. Vor allem müssen die Dichtflächen und Fase von Rost oder Kesselstein gesäubert werden, damit beim Eindringen der Zylinderlaufbuchse die Gummiringe nicht zerstört werden.

- 1) Zylinderlaufbuchse ohne Gummiringe einsetzen und festspannen. Überstehmaß mit Meßvorrichtung

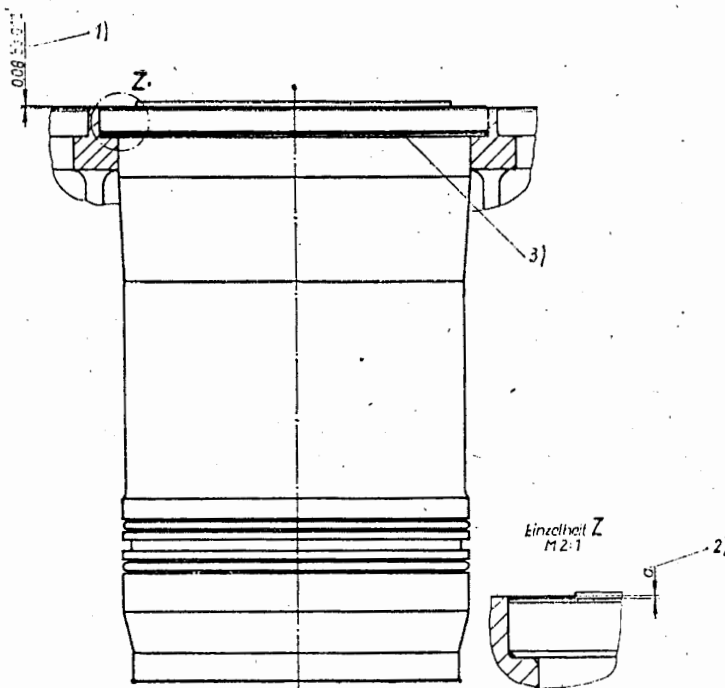


Bild M 29. Richtige Zylinderlaufbuchsenmontage

- (1) mit Beilagen montiert
- (2) ohne Beilagen gemessen
- (3) Beilagen

(Werkzeug Nr. 324.020-M 121) feststellen und Dicke der Beilagescheiben festlegen, Zylinderlaufbuchse wieder herausnehmen. Das Überstehmaß darf 0,08 bis 0,12 mm betragen (Bild M 30).

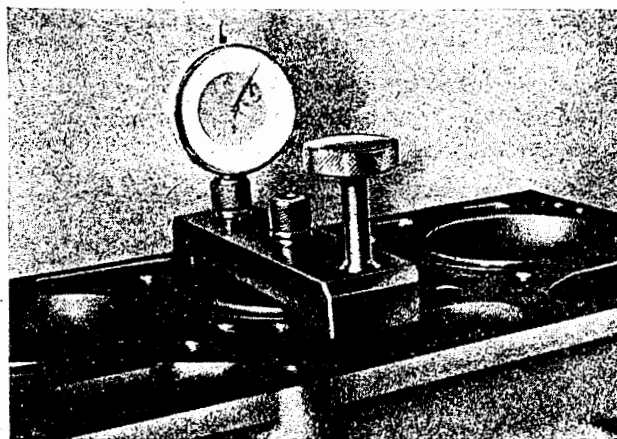


Bild M 30. Überstehmaß der Zylinderlaufbuchse mit Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 121) überprüfen

- b) Die beiden Rundringe $95 \times 3,0$ (TGL 6365-WS 6.056) auf die Zylinderlaufbuchse aufziehen und in die beiden vorgeschriebenen Rillen einlegen (Bild M 29).

f Diese Gummiringe müssen vorher mit flüssiger Seife bestrichen werden, damit beim Eindringen der Zylinderlaufbuchse in das Kurbelgehäuse der Widerstand der Gummiringe verringert wird.

Achtung!

Beim Einlegen der Gummiringe in die Rillen der Zylinderlaufbuchse darauf achten, daß der Rundring in der Nut in sich nicht verdreht ist, damit eine einwandfreie Abdichtung gewährleistet wird.

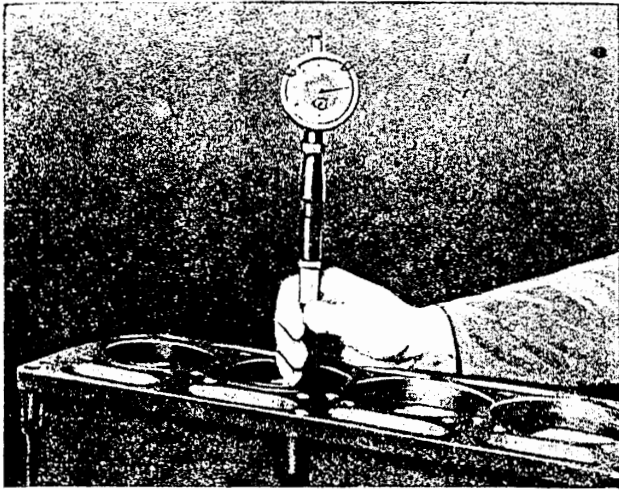


Bild M 31. Zylinderlaufbuchse mit Meßuhr auf Verschleiß überprüfen

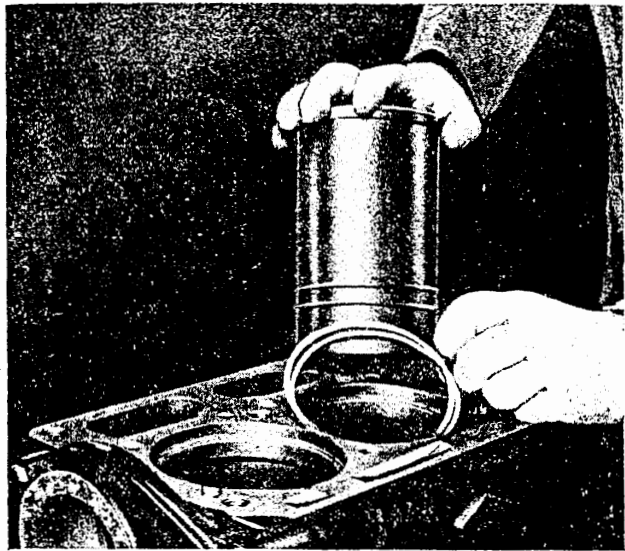


Bild M 32. Zylinderlaufbuchse einbauen

- c) Die unter „a“ für das vorgeschriebene Überstehmaß der Zylinderlaufbuchse zum Kurbelgehäuse festgelegten Ausgleichscheiben müssen entsprechend nach Bedarf ausgewählt und auf die Zylinderlaufbuchse aufgeschoben werden. Diese sind in den Dicken 0,1; 0,2; 0,25; und 0,3 mm im Sortiment vorhanden (siehe Tabelle).
- d) Zylinderlaufbuchse gut einölen und mit Hand in den Sitz des Kurbelgehäuses hineindrücken.

Bestimmung des Überstehmaßes bei der Zylinderlaufbuchsenmontage

Maß a	zugehörige Beilagen-dicke	Beilagensortiment	Bestellnummer ¹⁾
0,15	0,25	0,25	19-051-5
0,16	0,25	0,25	
0,17	0,25	0,25	
0,18	0,30	0,30	19-052-3
0,19	0,30	0,30	
0,20	0,30	0,30	
0,21	0,30	0,30	
0,22	0,30	0,30	
0,23	0,35	0,25 + 0,1	19-051-5
0,24	0,35	0,25 + 0,1	
0,25	0,35	0,25 + 0,1	
0,26	0,35	0,25 + 0,1	
0,27	0,35	0,25 + 0,1	
0,28	0,40	0,2 + 0,2	2 × 19-035-5
0,29	0,40	0,2 + 0,2	
0,30	0,40	0,2 + 0,2	
0,31	0,40	0,2 + 0,2	
0,32	0,40	0,2 + 0,2	
0,33	0,45	0,2 + 0,25	19-035-5
0,34	0,45	0,2 + 0,25	
0,35	0,45	0,2 + 0,25	
0,36	0,45	0,2 + 0,25	
0,37	0,45	0,2 + 0,25	
0,38	0,50	0,2 + 0,30	19-035-5
0,39	0,50	0,2 + 0,30	19-052-3

¹⁾ Die Bestellnummern wurden dem Ersatzteilkatalog entnommen.

1.2.2.2. Nockenwelle

1.2.2.2.1. Nockenwelle überprüfen

Nockenwelle auf Rundlauffehler überprüfen. Die Kontrolle erfolgt im mittleren Nockenwellenlager. Dabei ist die Nockenwelle mit den äußeren Lagerzapfen in Prismen zu legen und um jeweils 180° zu drehen. Gegebenenfalls kann die Nockenwelle zwischen zwei Spitzen eingespannt und der Rundlauffehler am mittleren Lagerzapfen gemessen werden. Voraussetzung ist, daß der Rundlauffehler der äußeren Lagerzapfen nicht größer als 0,03 mm ist. Zulässige Abweichungen siehe Bild M 33.

Das Richten der Nockenwelle ist bei Schlag nicht zulässig, da erfahrungsgemäß die Welle im Betriebszustand in die alte Lage zurückgeht.

Baumaße und Kennzeichnung der Nockenwelle

	d_1	Abmaße	Farbkennzeichnung auf Nockenwelle
Normalmaß	50,000	49,950 ... 49,975	siehe Tabelle unter 1.1.4.17.
1. Verschleißstufe	49,750	49,700 ... 49,725	
2. Verschleißstufe	49,500	49,450 ... 49,475	
	d_2		
Normalmaß	55,000	54,940 ... 53,970	
1. Verschleißstufe	54,750	54,690 ... 54,720	
2. Verschleißstufe	54,500	54,440 ... 54,470	
	d_3		
Normalmaß	60,000	59,940 ... 59,970	
1. Verschleißstufe	59,750	59,690 ... 59,720	
2. Verschleißstufe	59,500	59,440 ... 59,740	

Verschleißstufen mit unterschiedlichen Dmr. d_1 , d_2 und d_3 sind zulässig.

Verschleißstufenfarb-Kennzeichnung
und Farbstempel
z.B. grün und 1 Verschleißstufe

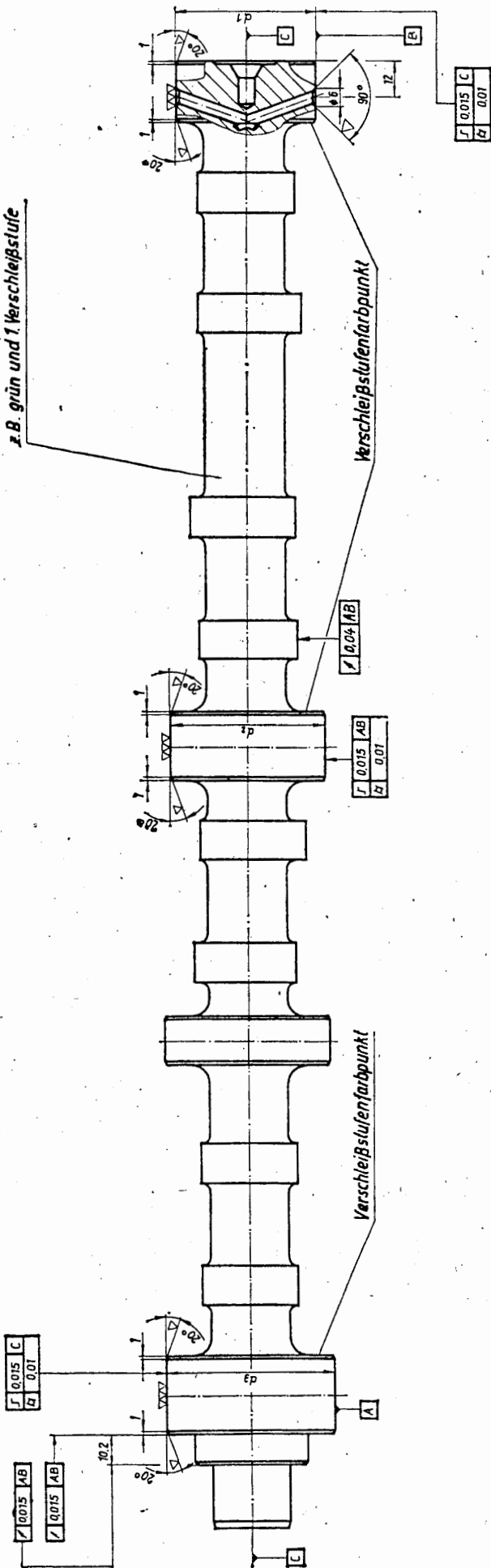


Bild M 33. Nockenwelle überprüfen

1.2.2.2.2. Stößel überprüfen

Baumaße:

Stößel	13,966 ... 13,984 mm
Kurbelgehäuse	14,000 ... 14,027 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,25 mm.

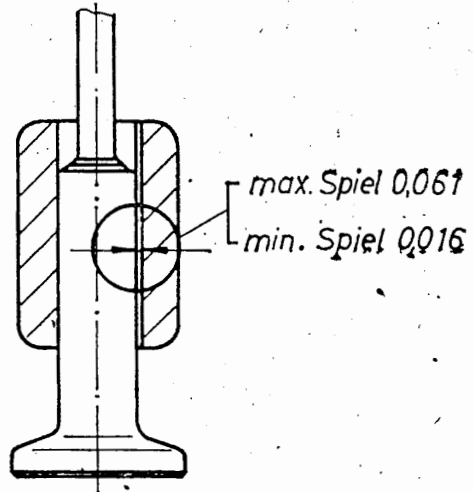


Bild M 34. Stößelführung

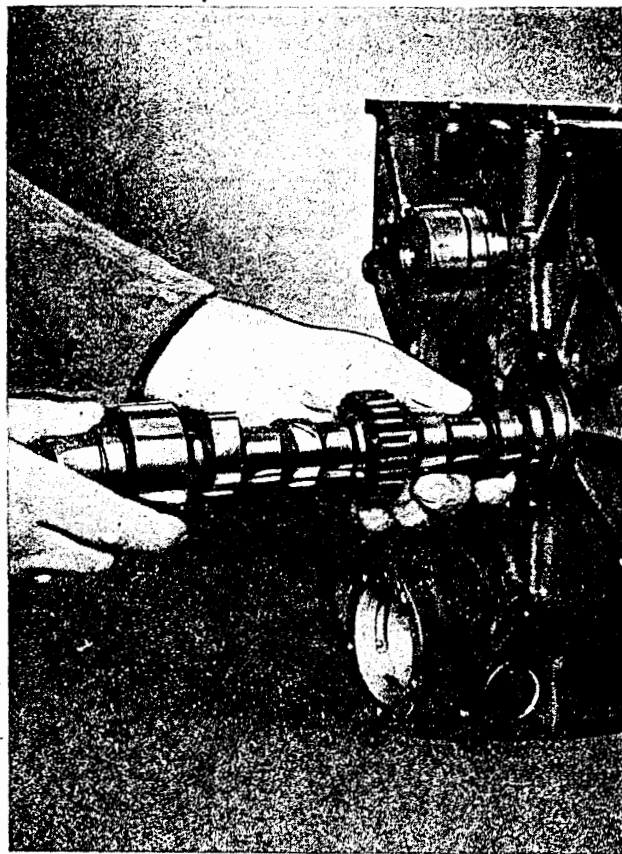
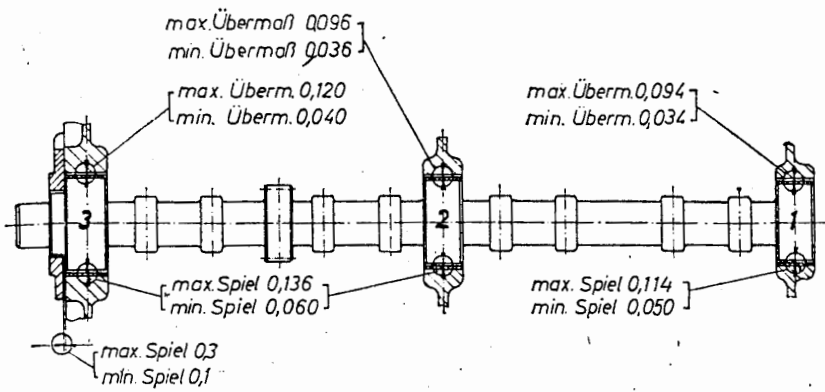


Bild M 35. Nockenwelle einbauen

1.2.2.2.3. Nockenwelle einbauen

a) Stößel gut eingölt in die Bohrungen im Kurbelgehäuse stecken.

Bild M 36. Nockenwellenlager



- b) Lagerstellen in der Nockenwelle ölen und die Nockenwelle einsetzen. Diese muß sich leicht drehen lassen.
- c) Flansch für Nockenwelle an das Kurbelgehäuse anschrauben. Bei angezogenem Flansch und montiertem Nockenwellenrad muß noch ein Axialspiel von 0,1 bis 0,3 mm vorhanden sein (Bild M 36).

Bei Verschleiß der Lagerstellen ist es erforderlich, die von uns vorgeschriebenen Verschleißstufen einzuhalten.

Mit Schaber die Lagerschalen anzupassen, ist nicht statthaft. Das Gleiche trifft auch für die Pleuellager zu.

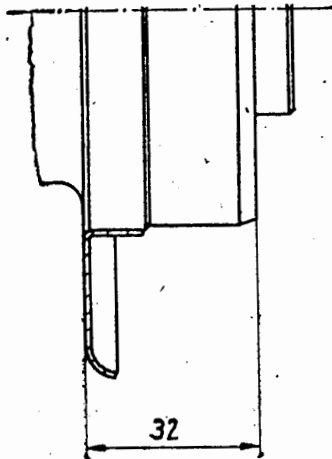


Bild M 37. Richtige Einbaulage des Spritzbleches auf der Kurbelwelle

1.2.2.3.1. Kurbelwelle überprüfen

Kurbelwelle auf dem Meßtisch in Prismen bzw. zwischen den Spitzen aufnehmen und auf Rundlauffehler sowie Hubversatz überprüfen. Die dafür festgelegten Kennwerte sind aus Bild M 39 und der nachstehenden Tabelle ersichtlich. Sind die zulässigen Rundlauffehler überschritten, ist die Kurbelwelle nachzurichten.

Baumaße: Kurbelwelle – Hauptlager

	$d_1 - 0,013$	Abmaße
Normalmaß	64,950	64,937 ... 64,950
1. Verschleißstufe	64,700	64,687 ... 64,700
2. Verschleißstufe	64,450	64,437 ... 64,450
3. Verschleißstufe	64,200	64,187 ... 64,200
4. Verschleißstufe	63,950	63,937 ... 63,950
5. Verschleißstufe	63,700	63,687 ... 63,700
6. Verschleißstufe	63,450	63,437 ... 63,450

1.2.2.3. Kurbelwelle

Baumaße: Kurbelwelle – Hubzapfen

	$d_2 - 0,019$	Abmaße
Normalmaß	54,924	54,905 ... 54,924
1. Verschleißstufe	54,674	54,655 ... 54,674
2. Verschleißstufe	54,424	54,405 ... 54,424
3. Verschleißstufe	54,174	54,155 ... 54,174
4. Verschleißstufe	53,924	53,905 ... 53,924
5. Verschleißstufe	53,674	53,655 ... 53,674
6. Verschleißstufe	53,424	53,405 ... 53,424

Baumaße: Axiales Führungslager der Kurbelwelle

	$l \pm 0,062$	Abmaße
Normalmaß	35,000	35,000 ... 35,062
1. Verschleißstufe	35,250	35,250 ... 35,312
2. Verschleißstufe	35,500	35,500 ... 35,562

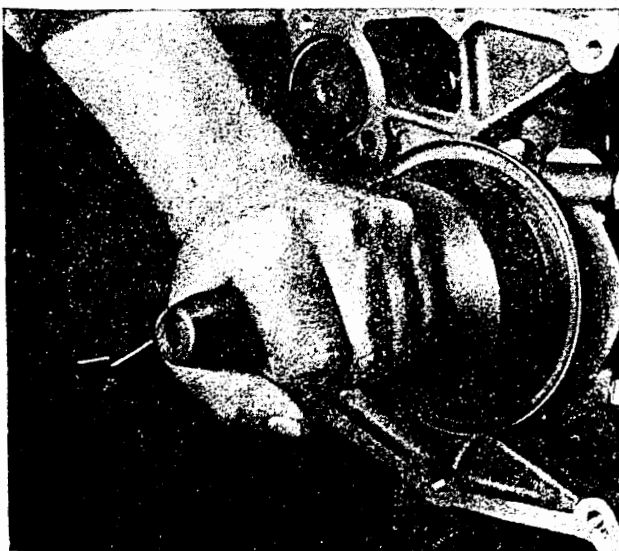


Bild M 38. Spritzblech mit Schlagdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 124) auf Kurbelwelle aufschlagen

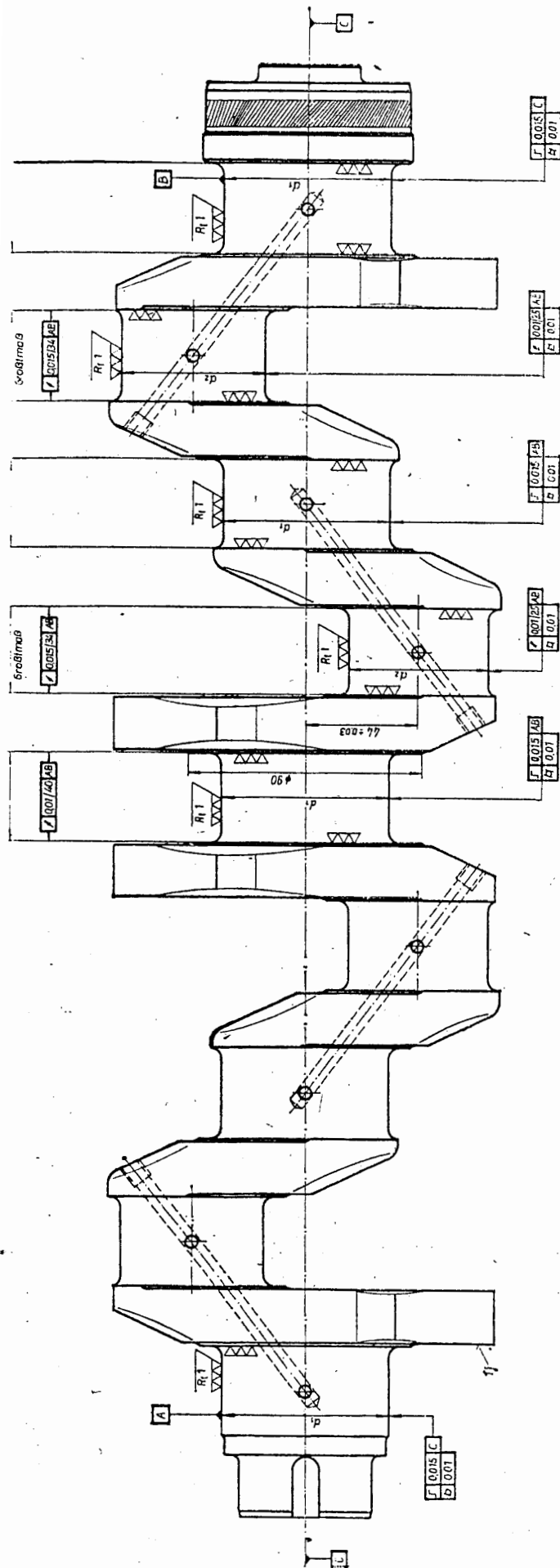


Bild M 39. Verschleißstufen für Kurbelwelle

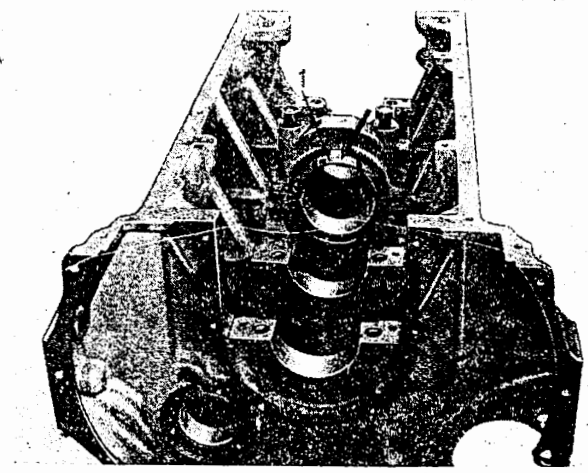


Bild M 40. Richtige Einbaulage der Anlaufscheiben
(1) Anlaufscheibe mit Nase

Die dazugehörigen Anlaufscheiben siehe unter Abschnitt 1.2.2.3.3.
Liegen Lagerzapfen- und Hubzapfendurchmesser außerhalb des jeweiligen zugeordneten Maßes, so sind diese auf die nächste Verschleißstufe zu schleifen (siehe Abschnitt 1.2.2.3.2.).
Unterschiedliche Verschleißstufen für Dmr. d_1 , d_2 sind zulässig. Alle Hubzapfen d_2 oder Lagerzapfen d_1 in jeweils gleicher Verschleißstufe bearbeiten. **Blau angelaufene Lagerzapfen müssen nachgehärtet werden.**

Die Kurbelwelle ist induktionsgehärtet.
Eht = 4 ± 1
 56 ± 4 HRC

1.2.2.3.2. Kurbelwelle schleifen

Bei Verschleiß Kurbelwelle nachschleifen lassen.
Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

- Nach den vorgegebenen Verschleißstufen ist die Kurbelwelle zu schleifen und die dazugehörigen Lagerschalen einzusetzen.
- Nach dem Schleifen der Kurbelwelle sämtliche Verschlusschrauben herauschrauben, Bohrungen der Ölkanäle entgraten (Bild M 44).
- Ölkanäle in der Kurbelwelle gründlich reinigen und mit Preßluft durchblasen.
- Verschlusschrauben für Ölkanäle in die Kurbelwelle mit Dichtungsmasse wieder einschrauben (Bild M 44).
- Kurbelwelle vor dem Einbau elektromagnetisch auf Rißbildung überprüfen.

1.2.2.3.3. Kurbelwelle einbauen

- Ölkanäle sowie gesamtes Kurbelgehäuse nochmals genau überprüfen, damit sich kein Schmutz und keine Späne darin befinden.

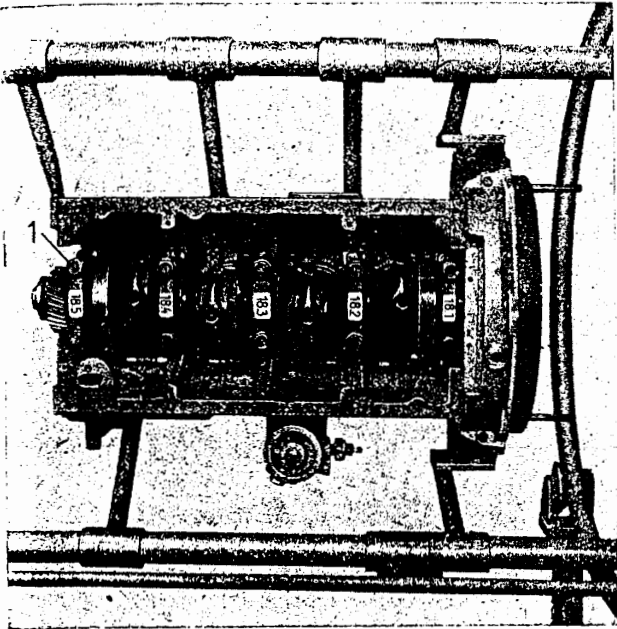


Bild M 41. Lagerdeckelkennzeichnung

(1) Kennzeichnung bei Wiederverwendung der Kurbelwellenlagerschrauben

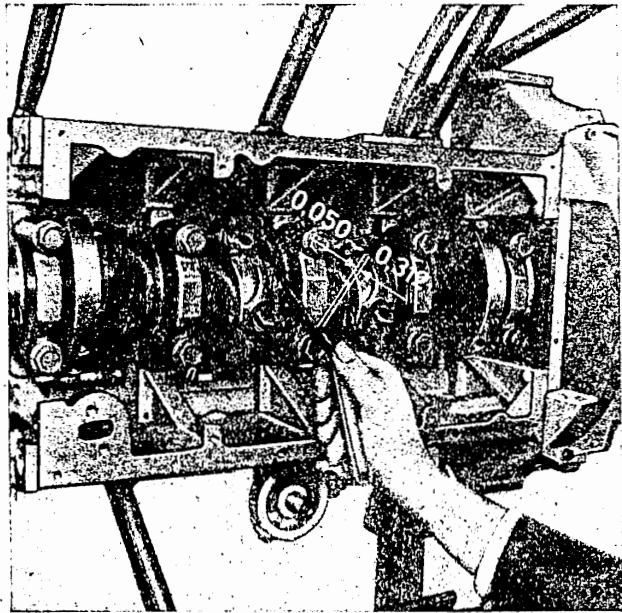


Bild M 43. Axialspiel der Kurbelwelle überprüfen

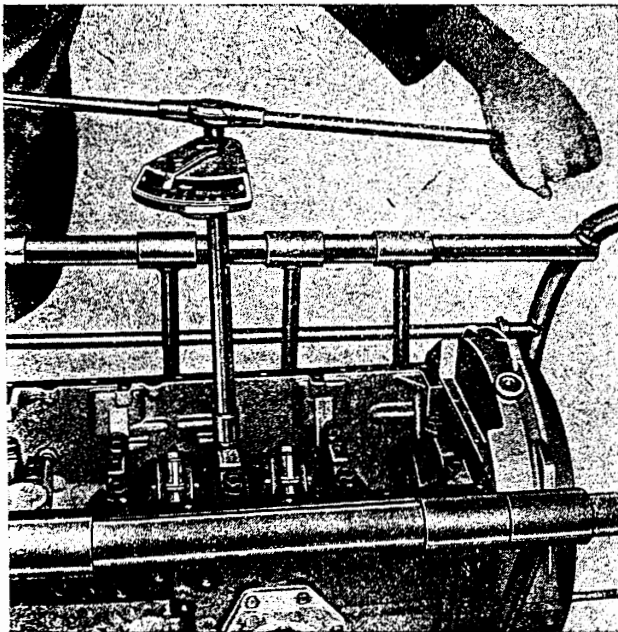


Bild M 42. Anziehen der Lagerdeckelschrauben mit Drehmomentschlüssel 80 Nm (8 kpm)

- b) Spritzblech auf Kurbelwelle mit Schlagdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 124) aufschlagen (Bilder M 37 und M 38).
- c) Lagerstellen der Kurbelwelle gut ölen und Kurbelwelle einsetzen, nachdem die Lagerschalenhälften in die Lagerstellen des Kurbelgehäuses eingelegt worden sind (siehe Punkt e).

Achtung!

Durch die Verwendung von fertigbearbeiteten Dünnwandgleitlagern mit Zinn-Aluminium-Laufschicht ist eine Nacharbeit (z. B. Spindeln) nicht mehr erforderlich.

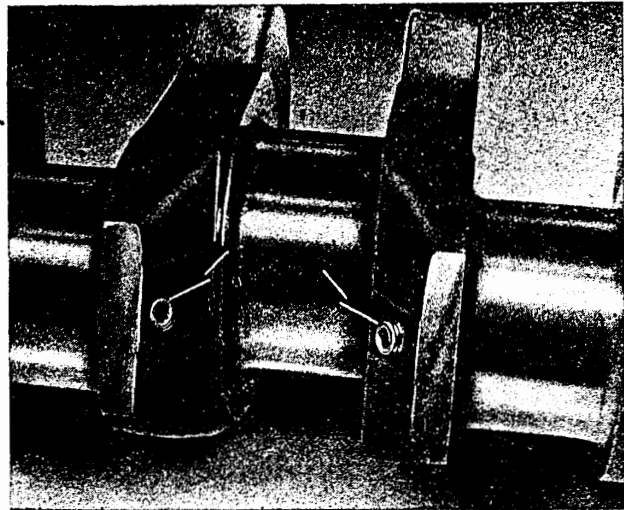


Bild M 44. Verschlusschrauben der Ölkanäle in der Kurbelwelle

- derlich. Bei Verschleiß können die Halbschalen ausgetauscht werden. Zu beachten ist, daß die Nasen an den Lagerschalen in die dafür vorgesehenen Aussparungen einrasten.
- Mit dem Schaber die Lagerschalen anzupassen, ist nicht statthaft. Das gleiche trifft für die Pleuelstangenlager zu.
- d) Beim Einbau der Kurbelwelle auf die Markierung der Lager und Lagerdeckelkennzeichnung achten. Anlaufscheiben einsetzen und Lagerdeckel wechselseitig anschrauben. Anzugsmoment 80 Nm (8 kpm) mit Drehmomentschlüssel. Befestigungsschraube für Lagerdeckel auf Stiftseite zuerst anziehen. Die Lagerdeckel können bei Montage nicht seitentauscht werden, da sie Paßstifte haben.

Achtung!

Die Kurbelwellenlagerschrauben sind bei Wiederverwendung am Schraubenkopf mit einem Körnerschlag zu versehen, damit eine Kontrolle der Nutzungsdauer möglich ist.

Erfahrungsgemäß sind die Kurbelwellenlagerschrauben nach dem 2. Körnerschlag auszusondern und durch neue zu ersetzen.

- e) Axialspiel der Kurbelwelle mit der Fühllehre überprüfen.

Axialspiel 0,050 ... 0,312 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,4 mm. Bei zu großem Axialspiel oder bei Verschleiß der Kurbel-

welle durch Nachschleifen sind für die Anlaufscheiben zwei Verschleißstufen vorgesehen und entsprechend gekennzeichnet.

- f) Nach dem Festziehen der Lagerdeckel klemmfreien Lauf der Kurbelwelle durch Drehen von Hand überprüfen.

1.2.2.3.4. Nacharbeit der Dichtfläche des Wellendicht- rings an der Abtriebs- hülse an Kurbelwelle, steuerseitig

Bei Verschleiß an der Dichtfläche der Abtriebs- hülse (Ein- laufrille) kann der neue Wellendichtring im Steuer- gehäuse um 1,5 mm nach innen versetzt werden, ohne daß die- Lauffläche nachzuschleifen ist.

Erst nach dieser 2. Einbaumöglichkeit ist das Schleifen der Dichtfläche auf der Abtriebs- hülse bzw. das Aus- wechseln der Abtriebs- hülse erforderlich. Bis zum Maß 54,25 mm Dmr. ist der Einbau des Wellendichtringes 55 mm Dmr. bzw. bis zum Maß 34,25 mm Dmr. des Wellendichtringes 35 Dmr. zulässig, siehe Bild M 45 „d“ und „d₁“. Er gewährleistet hier noch eine volle Dicht- wirkung. Es sind durch diese Maßnahme bei Verschleiß zwei, wenn ein Nachschleifen bis zum Klein- stmaß noch möglich ist, vier Einbaumöglichkeiten gegeben.

Kennzeichnung der Anlaufscheiben

	Anlaufscheibe mit Nase Kennzeichnung
Normalmaß	7007 000
1. Verschleißstufe	7007 125
2. Verschleißstufe	7007 250

Kennzeichnung der Kurbelwellenlagerschalen Lager 1 auf Schwungradseite

	Gehäuse- lagerschale Lager 1, 2, 4, 5 (mit Nut)	Gehäuse- lagerschale Lager 3 (mit Bohrung)	Deckel- lagerschale Lager 1 ... 5
Normalmaß	0055 000	0052 000	0050 000
1. Verschleiß- stufe	0055 025	0052 025	0050 025
2. Verschleiß- stufe	0055 050	0052 050	0050 050
3. Verschleiß- stufe	0055 075	0052 075	0050 075
4. Verschleiß- stufe	0055 100	0052 100	0050 100
5. Verschleiß- stufe	0055 125	0052 125	0050 125
6. Verschleiß- stufe	0055 150	0052 150	0050 150

1.2.2.4. Kolben und Zylinderlaufbuchse

Beim Einbau ist unbedingt darauf zu achten, daß die Zylinderlaufbuchse mit der Sortierungsgruppe S1 (Stempel) zum Kolben, Farbkennzeichnung „violett“, verwendet wird.

Das Einbauspiel von 0,105 ... 0,135 mm ist in der Tole- ranzgruppe enthalten, siehe Abschnitt 1.2.2.1.2.

Außerdem sind für die vier Verschleißstufen die Zyl- nderlaufbuchsen und die dazugehörigen Kolben mit der jeweiligen Verschleißstufe zusätzlich gekennzeichnet. Die wieder aufbereiteten Zylinderlaufbuchsen müssen von der jeweiligen Zylinderschleiferei, entsprechend der Tabelle, gekennzeichnet werden.

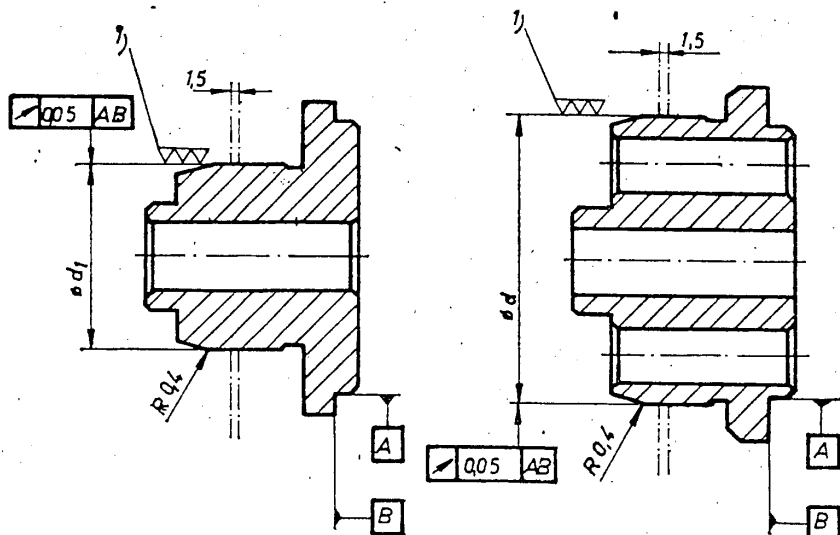


Bild M 45. Einbauanlage des Wellendichtringes
(1) einstichgeschliffen Rt 4

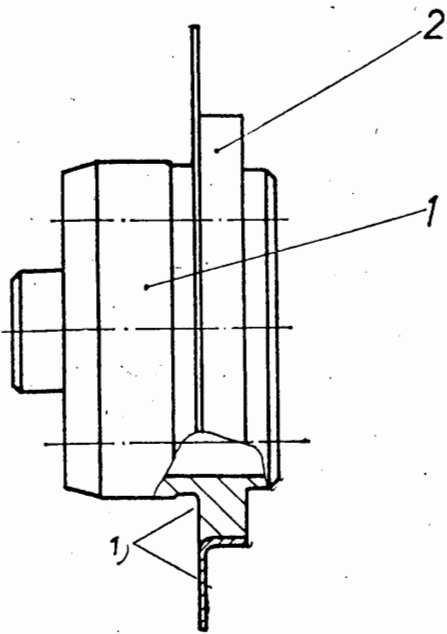


Bild M 46. Richtige Einbaulage des Spritzbleches (2) auf der Antriebshülse (1)

) Flächen zueinander ebnen

1.2.2.4.1. Pleuel und Kolben

Pleuelstange und Pleueldeckel dürfen keinesfalls untereinander vertauscht oder die Deckel seitenvertauscht an die Pleuelstange geschraubt werden. Deshalb sofort nach dem Herausnehmen Pleuelstange und Pleueldeckel entsprechend der Kennzeichnung wieder zusammenschrauben.

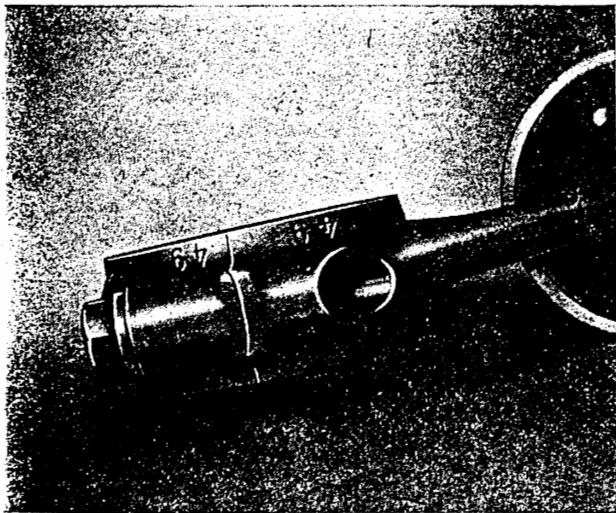


Bild M 47. Kennzeichnung der Pleueldeckel (Pleuelschaft und -deckel mit gleicher Fertigungs-Nr. fortlaufend von 1 ... 999 gekennzeichnet)

Das gilt ebenso für die bereits eingelaufenen Pleuellagerschalen, die ebenfalls nicht untereinander vertauscht werden dürfen. Die Kennzeichnung muß auch hier beachtet bzw. vorgenommen werden.

Als allgemeine Regel für den Einbau der Kolben mit Pleuelstange gilt, daß der Schußkanal auf dem Kolben in Richtung Bedienseite (Einspritzpumpenseite) zeigt. Beim

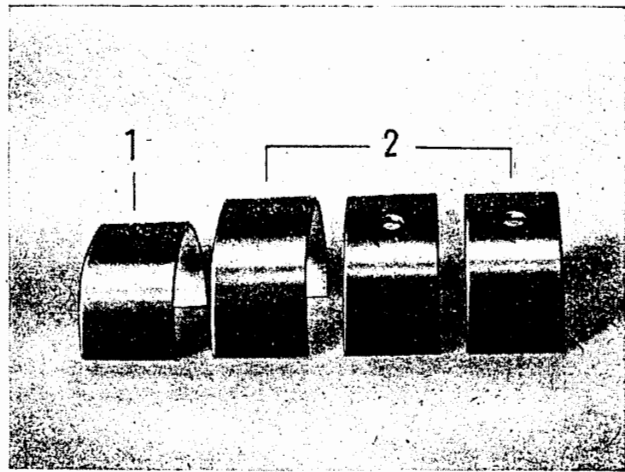


Bild M 48. Kennzeichnung der Lagerschalen

- (1) Pleuellagerschale
- (2) Kurbelwellenlagerschalen

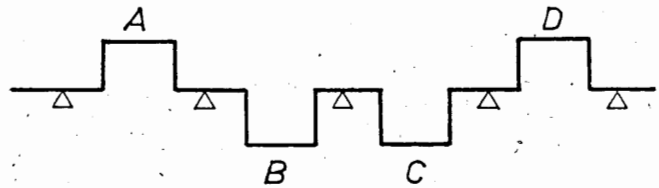


Bild M 49. Bezeichnungen der Kröpfungen (es ist gleich, auf welcher Seite die Schwungscheibe liegt)

Einbau neuer Kolben und Pleuelstangen sind die Teile mit der jeweiligen Zylindernummer zu kennzeichnen. Fertigungsmäßig sind die Pleuelstangen nicht massengleich hergestellt, deshalb wurden vom Herstellerwerk die Pleuelstangen genau ausgewogen, in zehn Masseklassen untergliedert und entsprechend gekennzeichnet. Bei der Montage ist zu beachten, daß innerhalb eines Motors die Pleuelwertklasse einheitlich verwendet wird, da der Masseunterschied der Pleuelstangen innerhalb eines Motors nicht mehr als 10 g betragen darf.

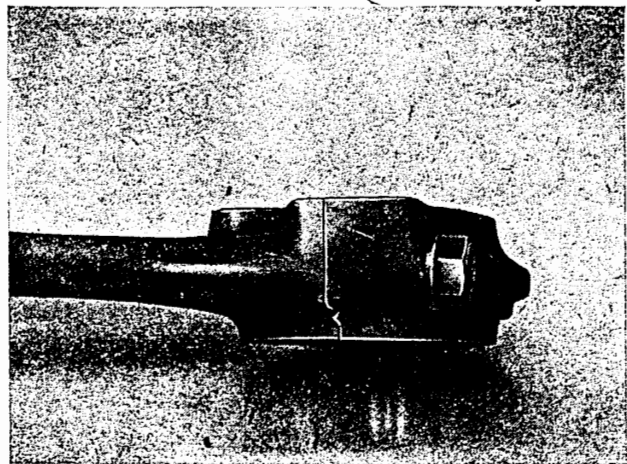


Bild M 50 Kennzeichnung der Masseklasse an der Pleuelstange

Einbauvarianten der Pleuel in den Motor

Anzahl der unterschiedlichen aufeinanderfolgenden Pleuelmasseklassen	Variante	vorhandene Pleuelmasseklassen				günstige Einbauvariante			
		A	B	C	D	A	B	C	D
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
	3	1	1	2	2	1	2	2	1
	4	1	1	2	2	2	1	1	2
	5	1	1	1	2	1	2	1	1
3	6	1	2	3	3	2	1	3	3
	7	1	1	2	3	1	1	3	2
	8	2	2	1	3	2	1	3	2
4	9	1	2	3	4	2	1	4	3

Die Tabelle ist entsprechend auch auf 4 andere aufeinanderfolgende Pleuelmasseklassen anzuwenden. Bei diesem Einbauspiel wird davon ausgegangen, daß bis zu 4 unterschiedliche, jedoch aufeinanderfolgende Pleuelmasseklassen in einem Motor eingebaut werden können. Um die freien Massekräfte und Momente so klein wie möglich zu halten, sollte man sich zunächst nur auf die angeführten Möglichkeiten orientieren. **Vorrangig ist die Variante 1 und 9 zu verwenden, da hier die freien Kräfte und Momente = 0 sind.**

Die freien Kräfte und Momente der Variante 2 ... 8 sind annähernd gleich und noch zum Einbau zu vertreten. Auch ohne Kenntnis der mittleren Pleuelmasse kann obige Tabelle verwendet werden. Voraussetzung ist, daß man sowohl die Differenz zweier aufeinanderfolgender Pleuelmasseklassen von 10 g als auch die Toleranz einer Pleuelmasseklasse ± 5 g einhält.

An lieferbaren Übermaßkolben sind vier Größen verfügbar, und zwar mit Übermaß im Nennmaß um 0,50 mm; 1,00 mm; 1,50 mm; 2,00 mm.

Somit können die Bohrungen der Zylinderlaufbuchsen im äußersten Fall bis zu 2 mm Übermaß aufgebohrt und gehont werden. Für die aufgebohrten Zylinderlaufbuchsen sind die neuen Zylinderdurchmesser entsprechend der Verschleißstufe nach Bild M 51 zu kennzeichnen.

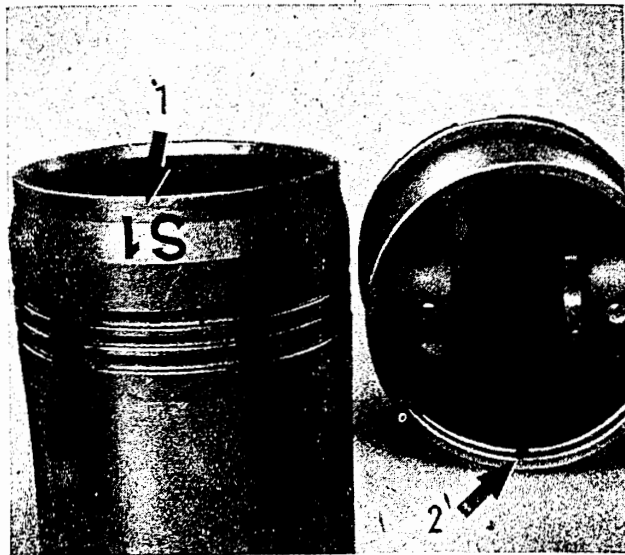


Bild M 51. Verschleißstufenkennzeichnung auf Zylinderlaufbuchse (1) und Kolben (2)

1.2.2.4.2. Pleuelstange und Kolben auf Verschleiß überprüfen

Baumaße:

Pleuelbuchse	30,020 ... 30,033 mm
Bolzen	29,994 ... 30,000 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,10 mm.

Baumaße:

Normalmaß	Pleuelbuchse	34,047 ... 34,072 mm
	Pleuelauge	34,000 ... 34,025 mm
1. Verschleißstufe	Pleuelbuchse	34,543 ... 34,559 mm
	Pleuelauge	34,500 ... 34,525 mm

Baumaße und Kennzeichnung der Pleuellagerschalen

	Wanddicke der Pleuellagerschale „S“ (Bild M 54)	Kennzeichnung
Normalmaß	2,512 ... 2,518	0368 000
1. Verschleißstufe	2,637 ... 2,643	0368 025
2. Verschleißstufe	2,762 ... 2,768	0368 050
3. Verschleißstufe	2,887 ... 2,893	0368 075
4. Verschleißstufe	3,012 ... 3,018	0368 100
5. Verschleißstufe	3,137 ... 3,143	0368 125
6. Verschleißstufe	3,262 ... 3,268	0368 150

Baumaße:

Pleuel – Grundbohrung	60,000 ... 60,019 mm
Dmr. großes Pleuelauge	

Lagerbreite:

Kurbelwelle	35,000 ... 35,062 mm
Pleuel	34,730 ... 34,830 mm

Durch Verschleiß zulässiges Axialspiel des Pleuels in Verbindung mit der Kurbelwelle 0,50 mm.

Zulässiges Größtmaß großes Pleuelauge „ d_1 “ = 60,019 mm Dmr. Wird dieses Maß überschritten, so muß die Pleuelstange ausgesondert werden. Beim kleinen Pleuelauge ist es möglich, beim Überschreiten des zulässigen Größtmaßes von 34,025 mm Dmr. eine Übermaßbuchse einzusetzen. Dazu muß die Bohrung auf einem Pleuelbohrwerk auf das Maß „ d_2 “ = 34,5^{H7} Dmr. aufgebohrt werden.

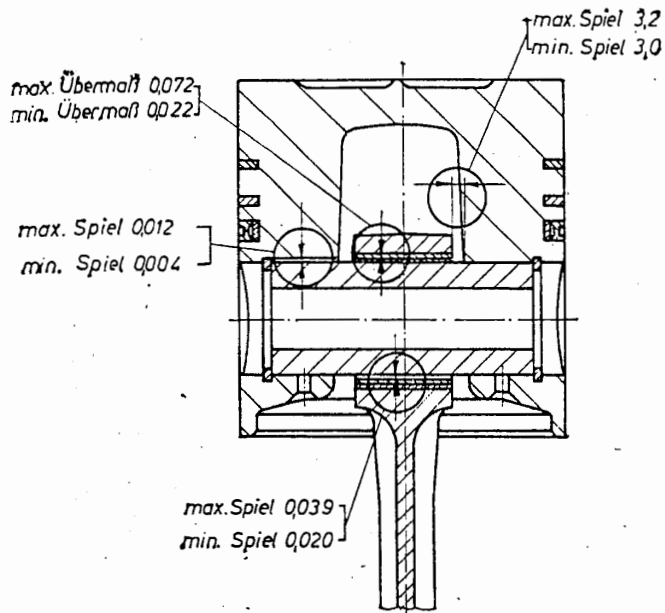


Bild M 52. Kolbenbolzenlagerung

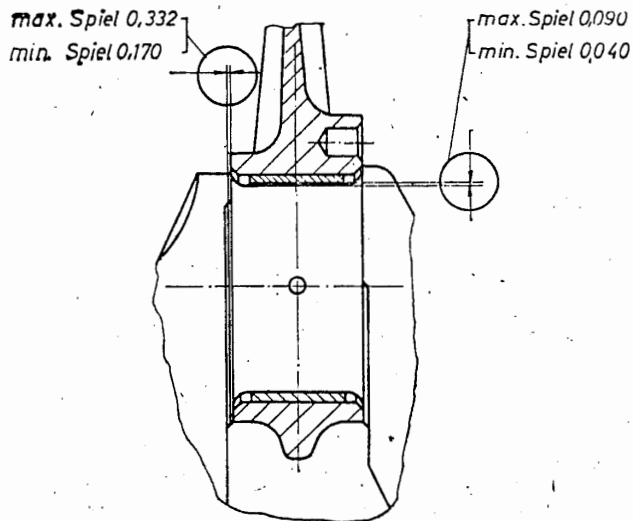


Bild M 53. Pleuellager

Achtung!

Beim Eindrücken der Buchse darauf achten, daß die Trennfuge, welche in der Buchsenbohrung zu erkennen ist, sich seitlich vom Pleuelauge befindet (Bild M 54). Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Mindestwanddicke von 4,5 mm am kleinen Pleuelauge nicht unterschritten wird. Nach dem Eindrücken der Pleuelbuchse sind die Öllöcher auf 6,0 mm Dmr. nachzubohren (Bild M 54).

Beim Einschalen und Zusammenschrauben der Pleuelstange ist darauf zu achten, daß die Verzahnung keine Schlagstellen aufweist und alle Teile sauber sind. So ist eine gute Anlage des Pleueldeckels gewährleistet.



Bild M 55. Kolbenbolzen mit passendem Dorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 115) eindrücken

1.2.2.4.3. Pleuelstange neu einschalen

Die Pleuelstange ist vor jedem Einbau neuer Lagerschalen magnetisch auf Rißbildung zu überprüfen. Gleichzeitig sind die beiden Pleuelaugen auf Maßhaltigkeit zu kontrollieren.

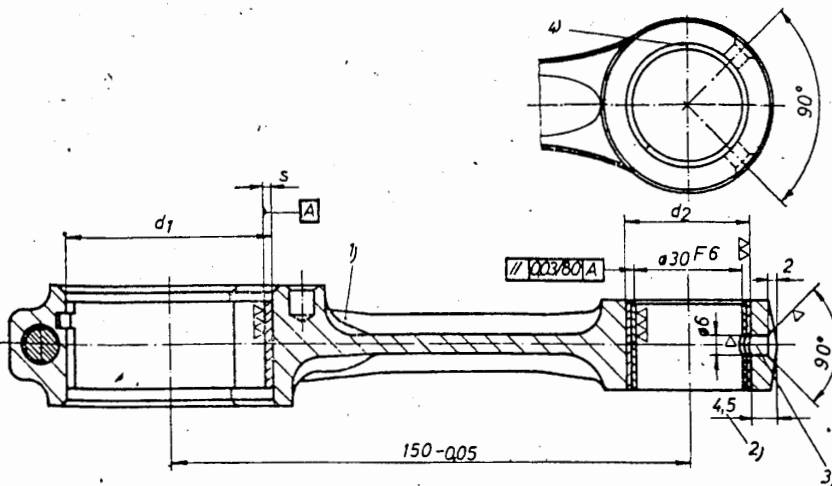


Bild M 54. Verschleißstufen für Pleuelstangenlager

- (1) Verschleißstufenkennzeichnung
- (2) Kleinmaß am Umfang
- (3) versetzt gezeichnet
- (4) Lage der Trennfuge

Die Pleuelschrauben sind bei Wiederverwendung am Schraubenkopf mit einem Körnerschlag zu versehen, damit eine Kontrolle der Nutzungsdauer möglich ist. Erfahrungsgemäß sind die Pleuelschrauben nach dem 2. Körnerschlag auszusondern und durch neue zu ersetzen.

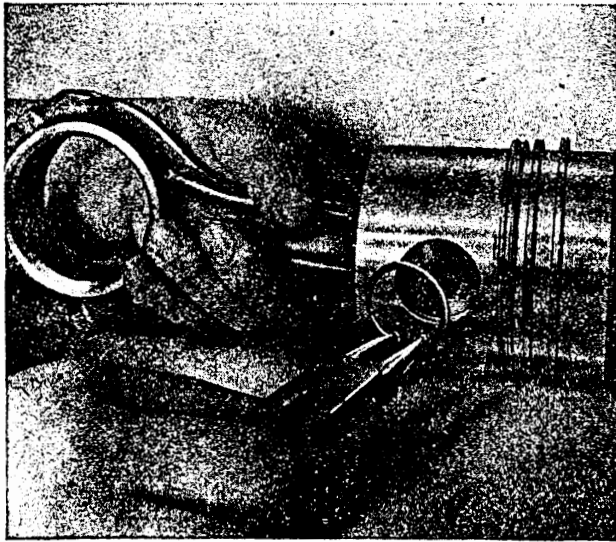


Bild M 56. Sicherungsringe richtig in die Nut einsetzen

Ein Einschlagen des Kolbenbolzens ist nicht statthaft. Auf gleiche Farbkennzeichnung von Kolbenbolzen und Kolben achten (Bild M 59).

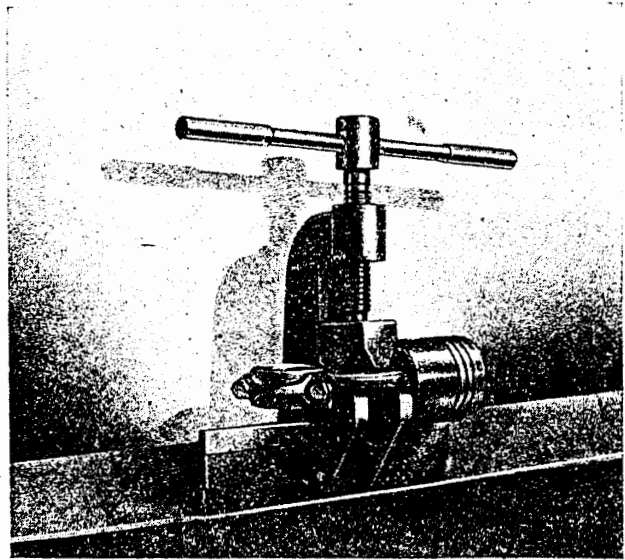


Bild M 58. Pleuelstange ausrichten

1.2.2.4.4. Pleuel und Kolben einbaufertig montieren

- a) Kolben im Wärmeofen auf 140 ... 150 °C erwärmen.
- b) Kolbenbolzen und Pleuelstange leicht einölen und den Bolzen mit einem passenden Eindrückdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 115) rasch von Hand eindrücken, dabei auf richtige Stellung des Kolbens zur Pleuelstange achten. Der Schußkanal auf dem Kolbenboden muß beim Anbau des Kolbens an die Pleuelstange auf die Rückseite des Pleuels zeigen (entgegengesetzt zum Pleuellagerdeckel).

B a u m a ß e :

Bolzen	29,994 ... 29,997 mm	} Kennzeichen: schwarze Striche
Kolben	30,001 ... 30,005 mm	
Bolzen	29,997 ... 30,000 mm	} Kennzeichen: weiße Striche
Kolben	30,005 ... 30,009 mm	

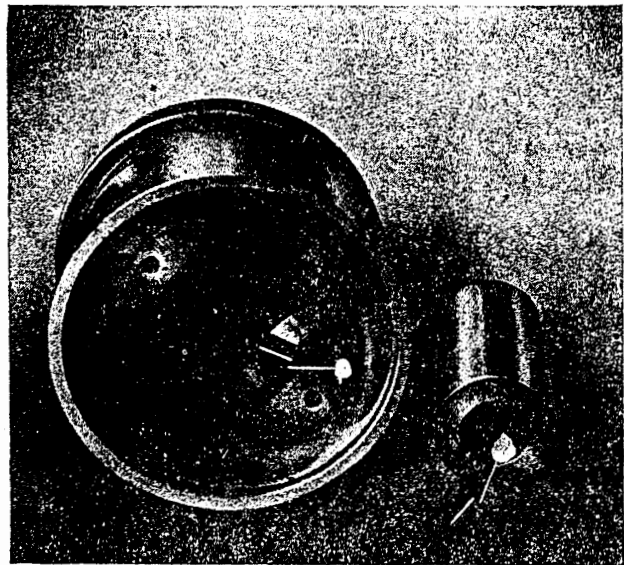


Bild M 59. Kennzeichnung der Sortierungsgruppen auf Kolben und Kolbenbolzen

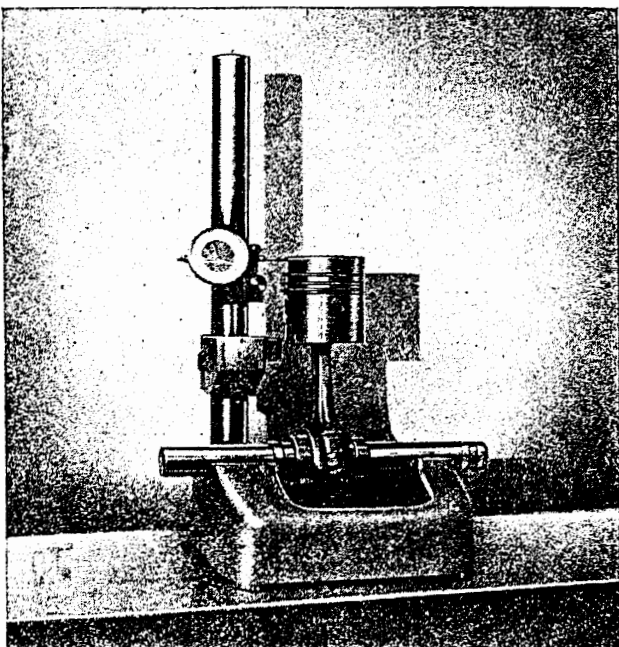


Bild M 57. Überprüfen des Pleuels mit Kolben

- c) Sicherungsringe genau in die Nut einsetzen und auf Spannung überprüfen.
- d) Fertig montierte Kolben nach dem Abkühlen auf leichte Beweglichkeit im Pleuelauge überprüfen (der Kolben muß beim Seitwärtsneigen der Pleuelstange von selbst umkippen).

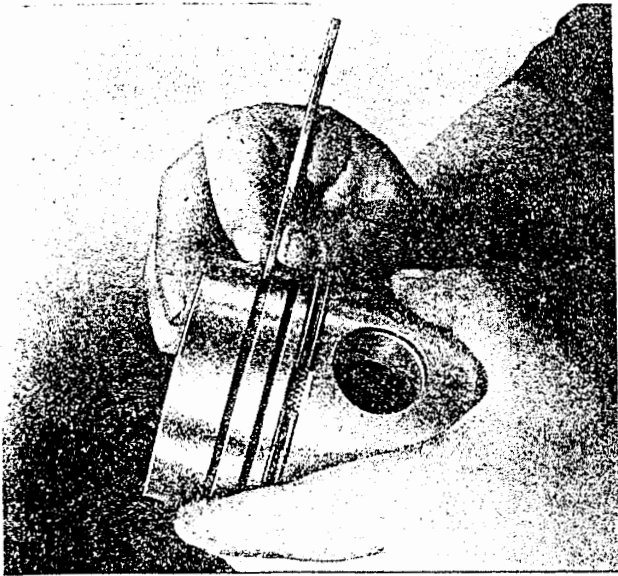


Bild M 60. Nutenspiel überprüfen

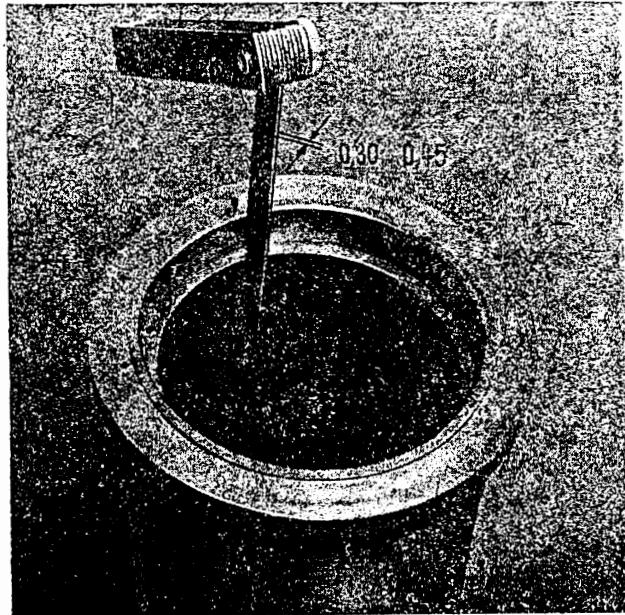


Bild M 62. Stoßspiel überprüfen

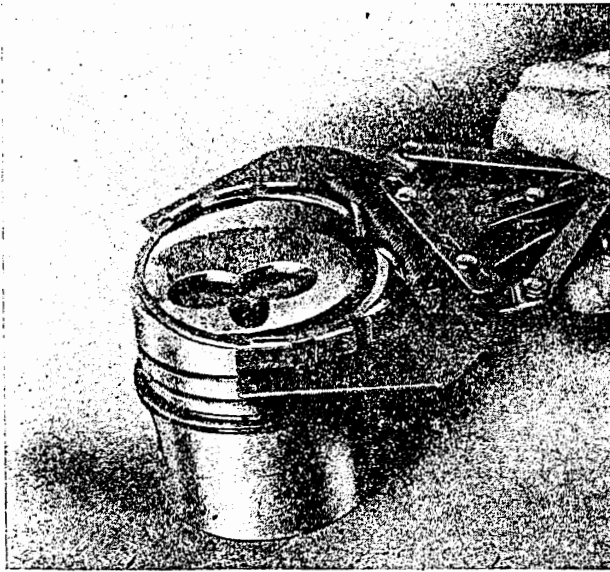


Bild M 61. Kolbenringe mit Kolbenringzange aufziehen

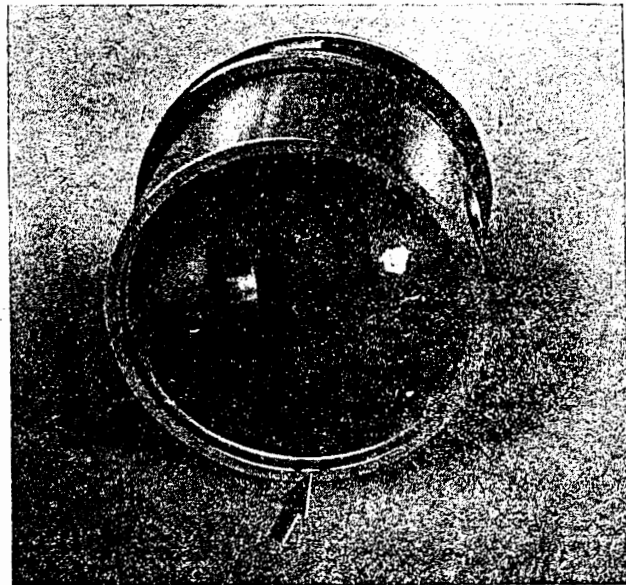


Bild M 63. Kennzeichnung des Kolbens

- e) Kolben mit Winkelgerät auswinkeln.
 Zulässige Abweichung 0,03 mm.
 Beträgt die Mittenabweichung mehr als zulässig, so muß die Pleuelstange durch Drücken nachgerichtet werden (Bild M 58).

1.2.2.4.5. Kolben und Zylinderlaufbuchse

- a) Zum Auf- und Abziehen der Kolbenringe ist stets eine Kolbenringzange zu verwenden. Nur sie gibt die Gewähr, daß der Ring beim Spreizen nicht verformt wird. Kolbenring nur so weit aufspannen, daß er knapp über den Kolben geht.
- b) Kolbenringnuten von Ölkohle befreien, Ringe mit zu großem Spiel erneuern.
 Stoßspiel bei neuen Ringen 0,3 mm.
 Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 1,0 ... 1,5 mm.

Kolbenring und Nutenmaße:

1. Ring von oben	Nut	2,560 ... 2,580 mm
	Ring	2,478 ... 2,490 mm
2. Ring von oben	Nut	2,540 ... 2,560 mm
	Ring	2,478 ... 2,490 mm
Dachfasenring	Nut	5,020 ... 5,040 mm
	Ring	4,978 ... 4,990 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,20 mm.

- c) Stark abgenutzte Kolben und Zylinderlaufbuchsen erneuern bzw. Zylinderlaufbuchsen auf die nächste Verschleißstufe schleifen.
 Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,25 mm.

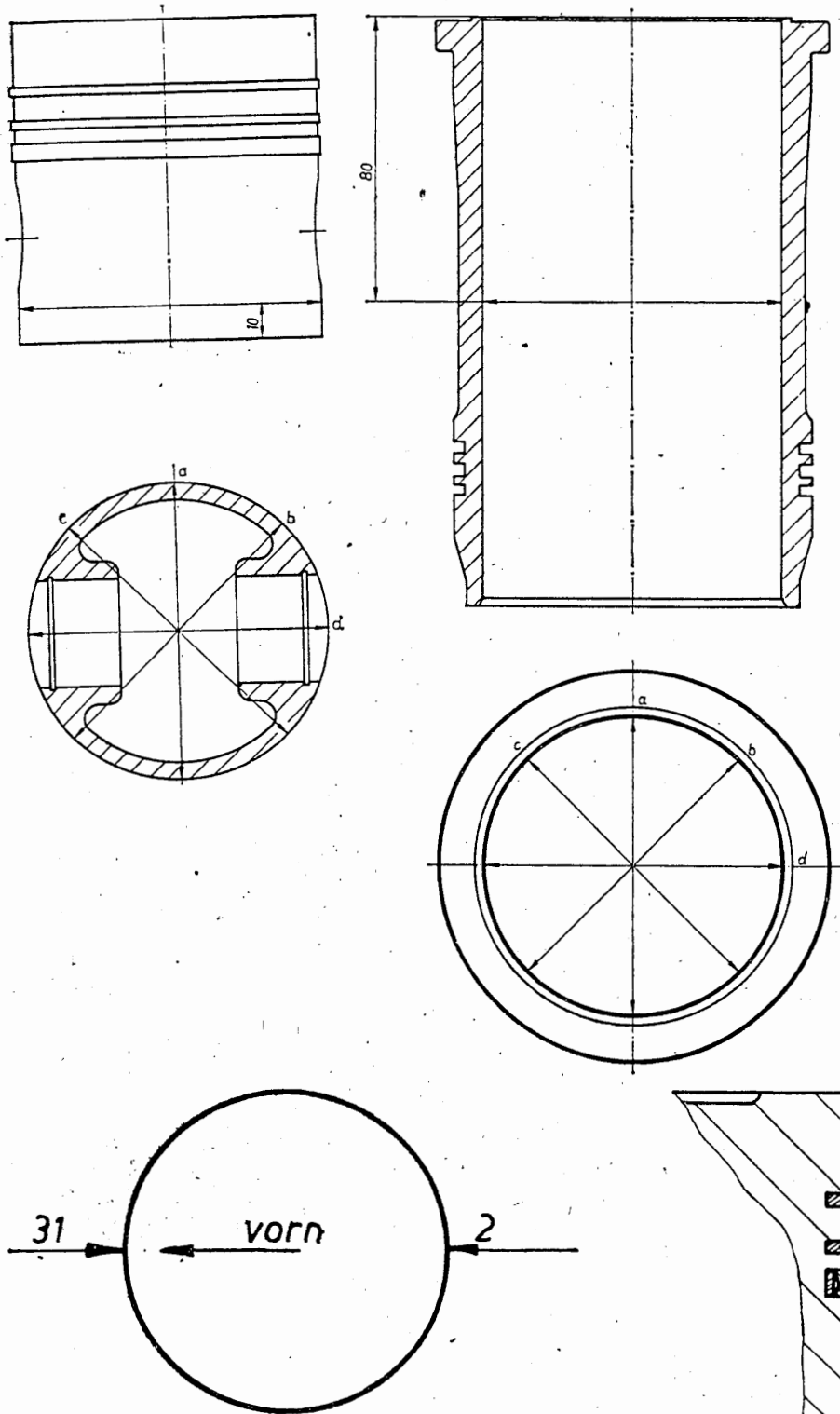


Bild M 64. Meßstellen von Kolben und Zylinderlaufbuchse

Bild M 65. Stellung des Stoßes der Kolbenringe

- d) Nennmaße und Einbauspiele sowie Kennzeichnung von Kolben und Zylinderlaufbuchsen, siehe Abschnitte 1.1.4.1. bzw. 1.2.2.1.2.
- e) Bei der Auswahl von Kolben und Zylinderlaufbuchsen ist besonders zu berücksichtigen, daß die zwei Sortierungsgruppen des jeweiligen Nennmaßes nicht untereinander vertauscht werden dürfen (auf Kennzeichnung achten).
- f) Zylinderlaufbuchse und Kolben sind je nach Toleranzgruppe gekennzeichnet.

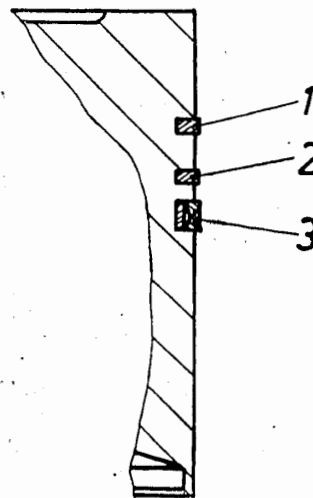


Bild M 66. Einbaulage der Kolbenringe

- (1) Rechteckring verchromt
- (2) Rechteckring
- (3) Hilfs gespannter Dachfasenring

Beispiel:

Zylinderlaufbuchse S 1 \cong Normalmaß
1. Sortierungsgruppe
Kolben Farbkennzeichnung violett

Dies sind die Kennzeichen auf Kolben und Zylinderlaufbuchse bei
Normalmaß – Sortierungsgruppe 1

Beim Einbau ist unbedingt darauf zu achten, daß die Kennzeichnung der Zylinderlaufbuchse mit der des Kolbens wie angegeben übereinstimmt. Das Einbauspiel von 0,105... 0,135 mm ist in der Toleranzgruppe enthalten. Außerdem sind die vier Verschleißstufen wie beim Normalmaß unterteilt in jeweils zwei Sortierungsgruppen, die Zylinderlaufbuchsen und Kolben sind zusätzlich gekennzeichnet.

Beispiel:

Zylinderlaufbuchse $V_1S_2 \triangleq$ Verschleißstufe
2. Sortierungsgruppe
Kolben Farbkennzeichnung blau-blau

Dies sind die Kennzeichen auf Kolben und Zylinderlaufbuchsen bei 1. Verschleißstufe – 2. Sortierungsgruppe.

g) Die Ringbestückung am Kolben vom Kolbenboden aus gesehen, bei Normalmaß

1. Rechteckring, verchromt
A 85/77,6 \times 2,5 TGL 9996 m Cr
2. Rechteckring
A 85/77,6 \times 2,5 TGL 9996 m P
3. Hilfsgespähter Dachfaserring, verchromt
J 9-85/77,2 \times 5 Cr

- a) Kurbelzapfen reinigen und gut einölen.
- b) Auf Übereinstimmung von Kolben- und Zylindernummern und auf richtige Stellung von Pleuelstange achten. **Der Schußkanal auf dem Kolbenboden muß beim Einsetzen des Pleuels mit Kolben in die Zylinderlaufbuchse in Richtung Bedienseite (Einspritzpumpenseite) zeigen.**
- c) Klemmschelle (Werkzeug Nr. 324.018-M 99) auf Kolben aufsetzen und Kolben mit Pleuel in die Zylinderlaufbuchse einsetzen.

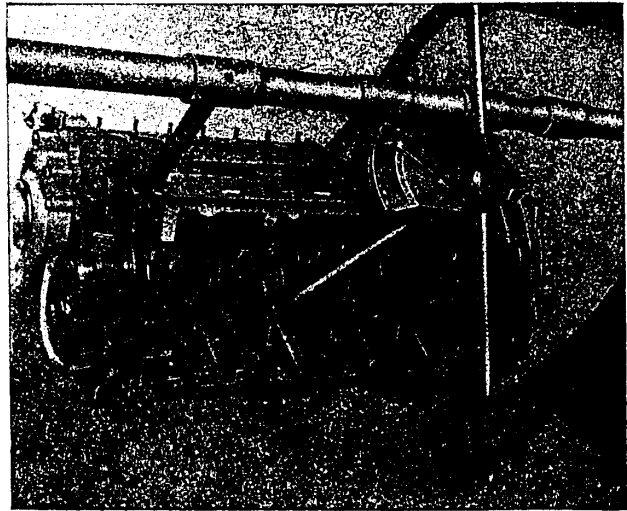


Bild M 68. Pleuelschrauben mit Drehmomentschlüssel 80 Nm (8 kpm) anziehen

1.2.2.4.6. Pleuel mit Kolben einbauen

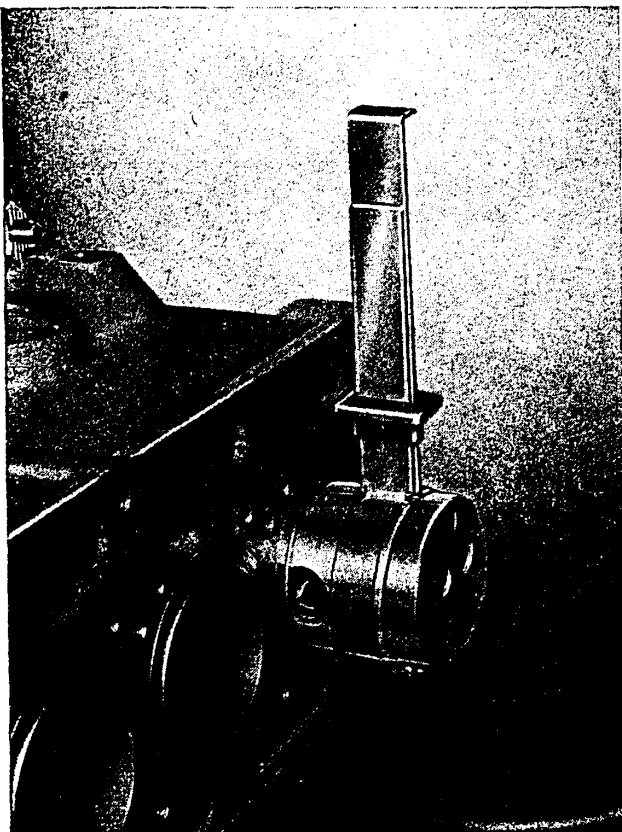


Bild M 67. Kolben mit Klemmschelle (Werkzeug Nr. 324.018-M 99) in Zylinderlaufbuchse einsetzen

- d) Deckel anschrauben und Pleuelschrauben wechselseitig mit Drehmomentschlüssel bis auf 80 Nm (8 kpm) anziehen. Pleuelschraube auf Stiftseite zuerst anziehen, da sonst kein ausreichender Sitz entsteht.
- e) Axialspiel des Pleuellagers mit der Fühllehre überprüfen, Axialspiel 0,170... 0,332 mm (Bild M 69).

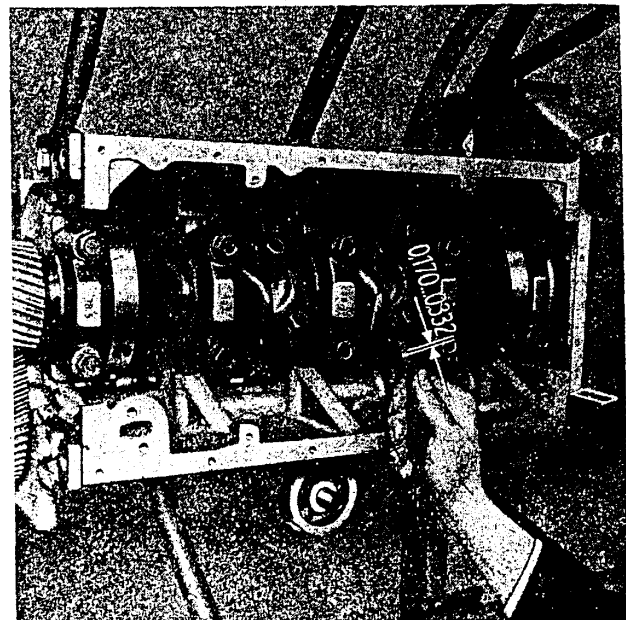


Bild M 69. Axialspiel des Pleuellagers überprüfen

Achtung!

Um ein Verwecheln von Pleuel und Deckel zu vermeiden, sind Pleuelschaft und Deckel fortlaufend von 1 ... 999 im Mittelschaft (nach 4 TGL 0-1451) nummeriert (Bild M 47).

1.2.2.4.7. Spaltmaß feststellen (für Großreparaturbetriebe)

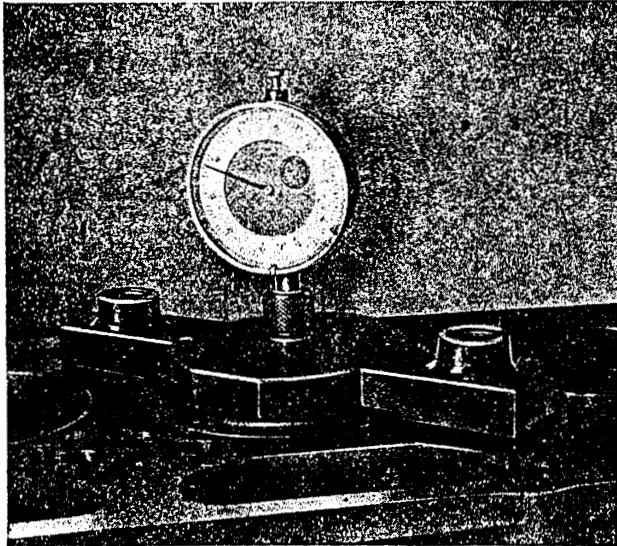


Bild M 70. Maß „a“ der Tabelle mit Kontrollvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 112) bestimmen



Bild M 71. Kolben mit Aufspannvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 125) einlegen

- a) Pleuelstange mit Kolben in die Masseklasse nach Abschnitt 1.2.2.4.1. einordnen. Vor Montage der Pleuelstangen am Kurbelgehäuse Maß „a“ der Tabelle (siehe Seite 43) – von Hubzapfen Kurbelwelle bis Oberkante Kurbelgehäuse mit Kontrollvorrichtung

(Werkzeug Nr. 324.020-M 112) ausmessen und für jeden Zylinder notieren (Bild M 72).

- b) Pleuelstange mit Kolben in Aufspannvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 125) einlegen, Pleuellager auf Zapfen vorsichtig aufschieben und Kolben festspannen.

Auf Sauberkeit achten!

- c) Drehmaschine auf Maß „b“ der Tabelle einstellen, Kolbenboden abdrehen.

Achtung!

Es muß immer beim Einbau des Kolbens mit Pleuelstange darauf geachtet werden, daß das Maß „b“ zu dem zugehörigen Maß „a“ zugeordnet und bei dem betreffenden Hubzapfen der Kurbelwelle eingebaut werden muß, z. B. Maß $b = 209,81$ mm zu Maß $a = 182,5$ mm (siehe Tabelle Seite 43).

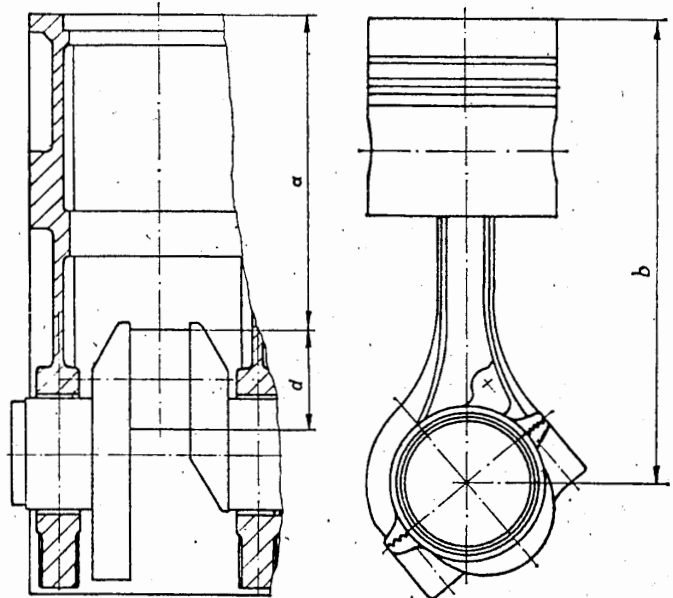


Bild M 72. Maß „a“ Kurbelgehäuse-Oberkante, Hubzapfen Kurbelwelle

Bild M 73. Maß „b“ Pleuelstange mit Kolben

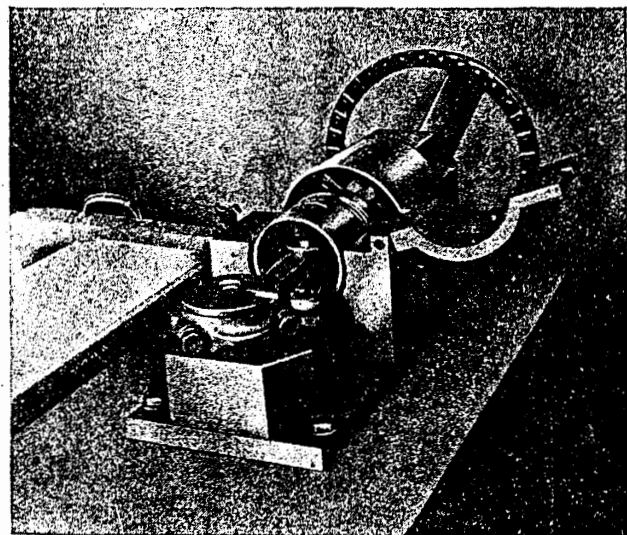


Bild M 74. Kolben in der Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 126) entgraten

- d) Pleuelstange mit Kolben in Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 126) spanen, Kanten am Kolbenboden entgraten.
- e) Pleuelschrauben lösen, Lagerdeckel demontieren, Anlageflächen für Lagerschalen säubern.
- f) Pleuellagerschalen säubern und entsprechend einsetzen.

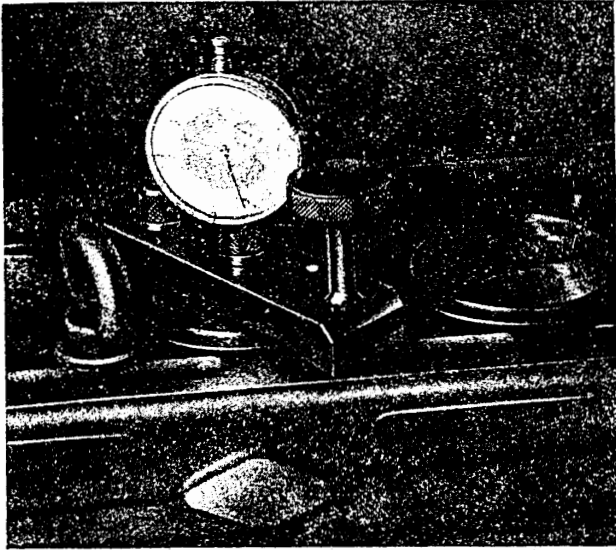


Bild M 75. Spaltmaß mit Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 121) überprüfen

a							b (± 0,05)
Verschleißstufe des Hubzapfendurchmessers \bar{d}							
N	1	2	3	4	5	6	
182,00	182,12	182,25	182,37	182,50	182,62	182,75	209,76
182,01	182,13	182,26	182,38	182,51	182,63	182,76	209,77
182,02	182,14	182,27	182,39	182,52	182,64	182,77	209,78
182,03	182,15	182,28	182,40	182,53	182,65	182,78	209,79
182,04	182,16	182,29	182,41	182,54	182,66	182,79	209,80
182,05	182,17	182,30	182,42	182,55	182,67	182,80	209,81
182,06	182,18	182,31	182,43	182,56	182,68	182,81	209,82
182,07	182,19	182,32	182,44	182,57	182,69	182,82	209,83
182,08	182,20	182,33	182,45	182,58	182,70	182,83	209,84
182,09	182,21	182,34	182,46	182,59	182,71	182,84	209,85
182,10	182,22	182,35	182,47	182,60	182,72	182,85	209,86
182,11	182,23	182,36	182,48	182,61	182,73	182,86	209,87
182,12	182,24	182,37	182,49	182,62	182,74	182,87	209,88
182,13	182,25	182,38	182,50	182,63	182,75	182,88	209,89
182,14	182,26	182,39	182,51	182,64	182,76	182,89	209,90

1.2.2.4.8. Spaltmaß feststellen
(für Vertragswerkstätten)

- a) Pleuelstange mit Kolben auf dem Hubzapfen der Kurbelwelle montieren.
- b) Hubzapfen in OT-Stellung bringen und mit Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 121) Überstehmaß des Kolbens feststellen.

Achtung!

Zylinderkopfdichtung beachten = 1,5 mm dick

Überstehmaß Kolben zu Kurbelgehäuse „x“	Spaltmaß
0,35	1,15
0,4	1,1
0,45	1,05
0,5	1,0
0,55	0,95

- c) Durch Meßvorrichtung festgestelltes Überstehmaß mit Tabelle Maß „x“ vergleichen und Differenzmaß am Kolbenboden abdrehen.

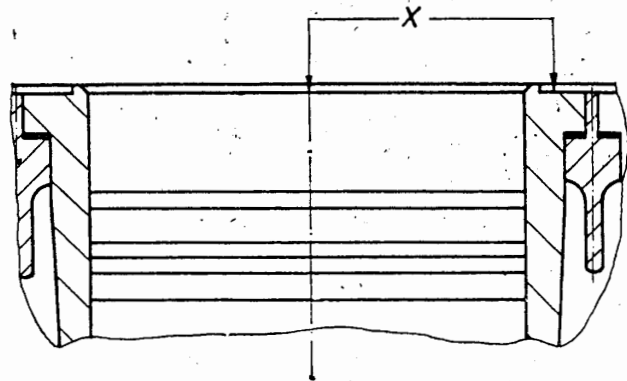


Bild M 77. Überstehmaß „x“ feststellen

- d) Nachdrehen des Kolbenbodens auf das geforderte Spaltmaß.

1. Wie aus Bild M 78 zu ersehen, wird die Drehmaschine mit einer Aufnahmescheibe und einem Spannbolzen bestückt. Die Aufnahme ist fest mit der Drehspindel verbunden und besitzt einen Paßsitz, auf dem der Kolben aufgesetzt wird. Das Festspannen des Kolbens erfolgt durch den mit einem Auge versehenen Spannbolzen mittels eines Hartholzbolzens.
2. Beim Spannen ist darauf zu achten, daß der Kolben nicht gewaltsam auf den Paßsitz aufgezogen wird, sondern sich leicht aufsetzen läßt. Weiterhin sollte nicht mehr als notwendig gespannt werden.
3. Nach diesen Vorbereitungen kann entsprechend den Erfordernissen der Kolbenboden nachgedreht werden. Vorher den Kolben von der Pleuelstange trennen.

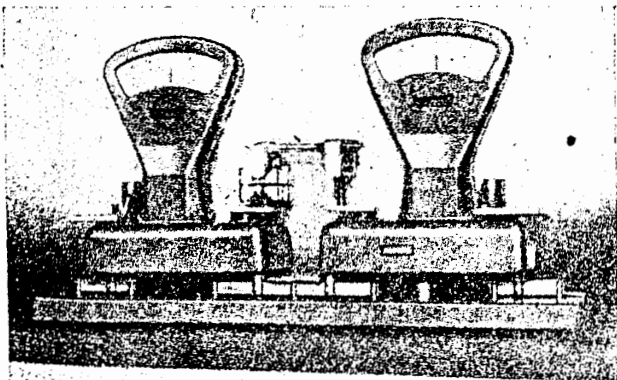


Bild M 76. Masseklasse auf der Pleuelwaage bestimmen (wird vom Herstellerwerk ausgeführt)

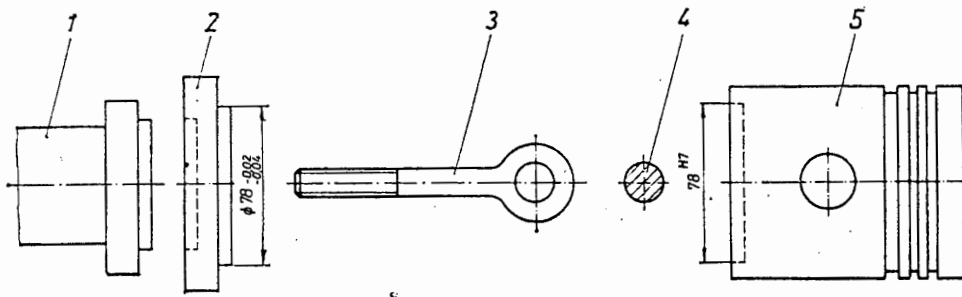


Bild M 78. Aufnahmevorrichtung zum Abdrehen der Kolben

- (1) Drehspindel
- (2) Aufnahme mit Paßsitz
- (3) Spannbolzen mit Auge
- (4) Hartholzbolzen
- (5) Kolben

1.2.2.5. Dichtungsdeckel anbauen

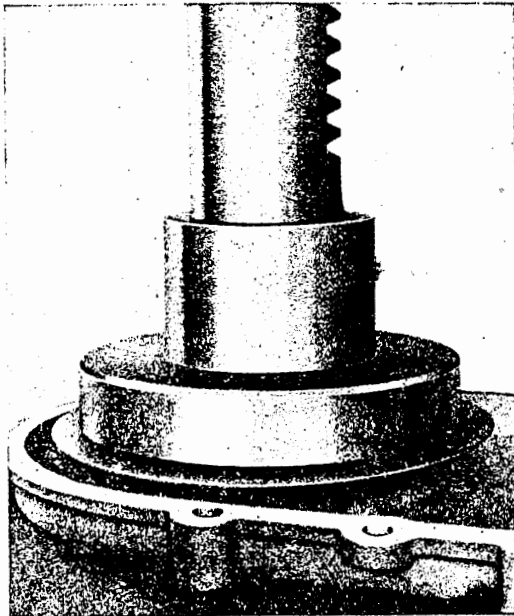


Bild M 79. Ölfangblech mit Eindrückdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 142) in Dichtungsdeckel mit Handhebelpresse eindrücken



Bild M 80. Kugellager mit Eindrückdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 140) in das Schwungrad einschlagen bzw. mit Handhebelpresse eindrücken

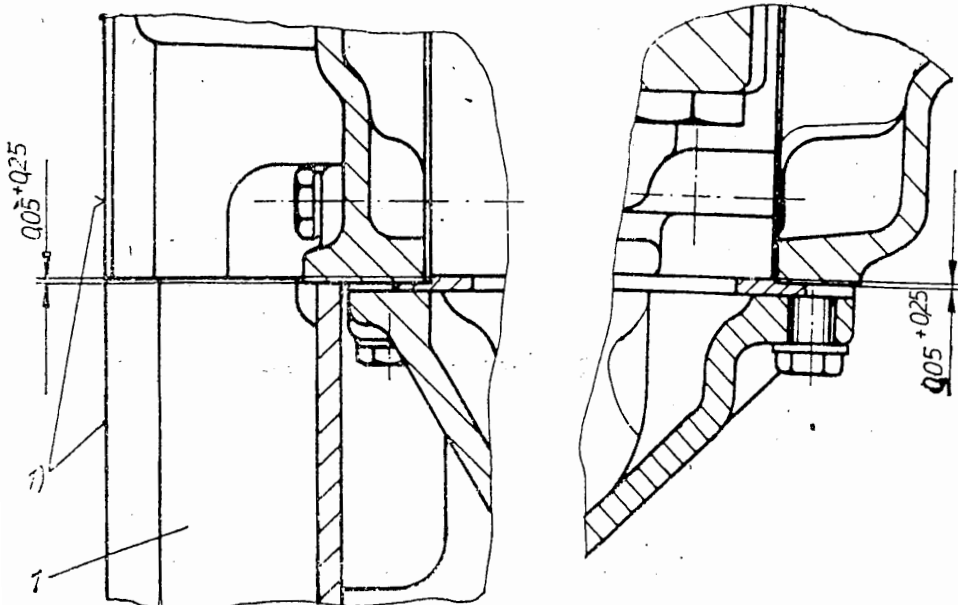


Bild M 81. Richtige Anbaulage des Steuergehäusedeckels und Dichtungsdeckels zum Kurbelgehäuse
Überstehmaß 0,05 ... 0,25 mm

- (1) Schwungradgehäuse Unterteil
- 1) Fluchten der beiden Stirnflächen mit Haarlineal überprüfen

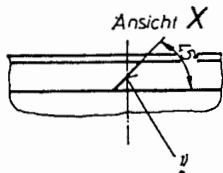
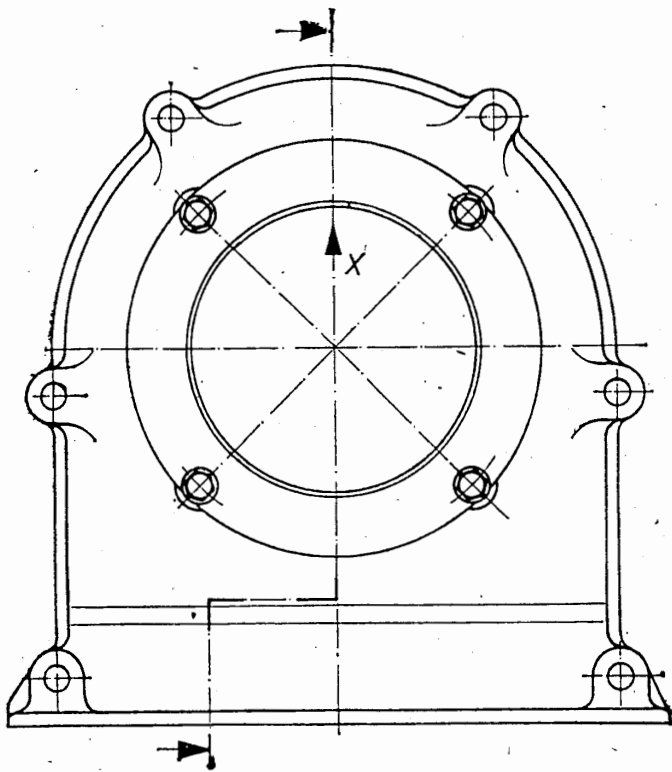


Bild M 82. Richtige Vormontage des Dichtungsdeckels

- (1) Dichtungsdeckel (3) Ölfangring
 (2) Druckscheibe (4) Weichstoffpackung

1) Ort und Lage des Schnittes der Weichstoffpackung

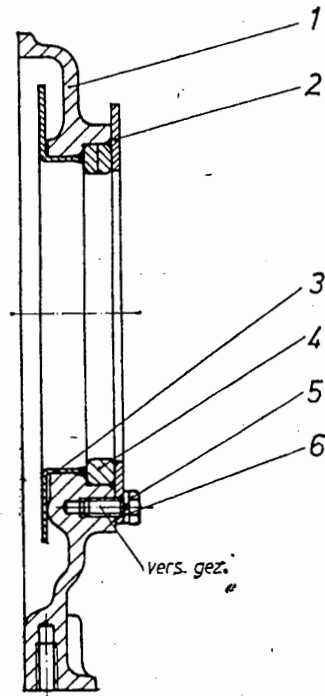
- a) Vormontierten Dichtungsdeckel mit Dichtung auf Kurbelwelle aufschieben und am Kurbelgehäuse festschrauben, siehe Bild M 81.
 Überstehmaß des Dichtungsdeckels zum Kurbelgehäuse 0,05 ... 0,25 mm.
- b) Schwungradgehäuse Unterteil am Kurbelgehäuse anschrauben. Die Stirnfläche von Schwungradgehäuse Unterteil und Kurbelgehäuse müssen fluchten, siehe Bild M 81.
- c) Schwungrad mit Kugellager anschrauben, Befestigungsschrauben mit Öl benetzen und mit Drehmomentschlüssel 100 ... 105 Nm (10 ... 10,5 kpm) anziehen, siehe Bild M 83.
- d) Schwungradgehäuseflansch am Kurbelgehäuse festschrauben.

B a u m a ß e :

Schwungrad-
 Kugellagersitz 40,000 ... 40,025 mm

1.2.2.5.1. Schwungrad regenerieren

An der Anlagefläche der Kupplung am Schwungrad / entsteht im Betrieb ein gewisser Verschleiß. Hier wurde



- (5) Sechskantschraube
 (6) Federring

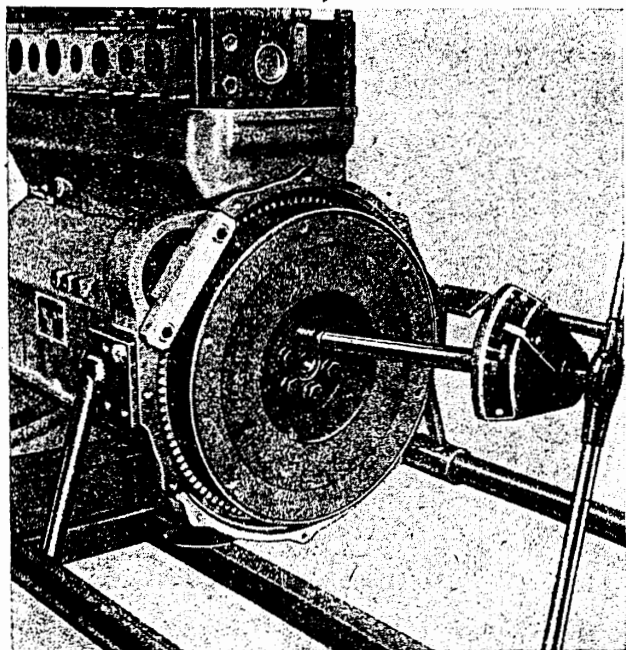


Bild M 83. Befestigungsschrauben des Schwungrades mit Drehmomentschlüssel 100 ... 105 Nm (10 ... 10,5 kpm) anziehen, dabei mit Arretierung (Werkzeug Nr. 324.020-M 114) Motor feststellen

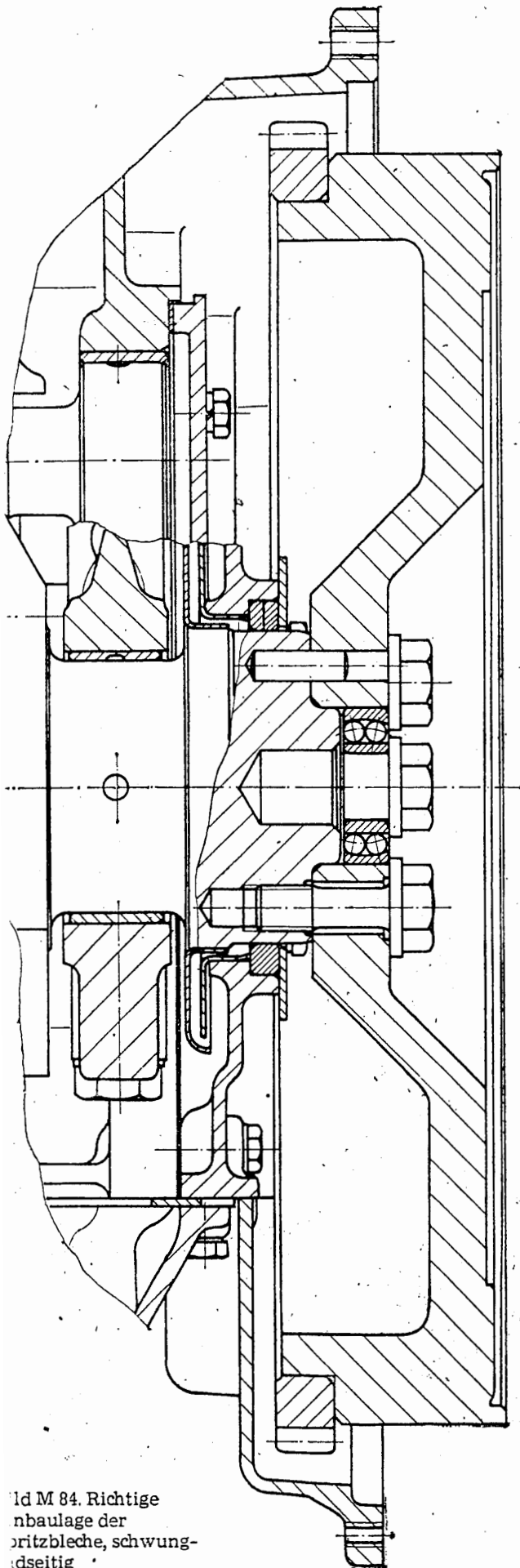


Bild M 84. Richtige
Anbauweise der
Druckbleche, schwung-
seitig

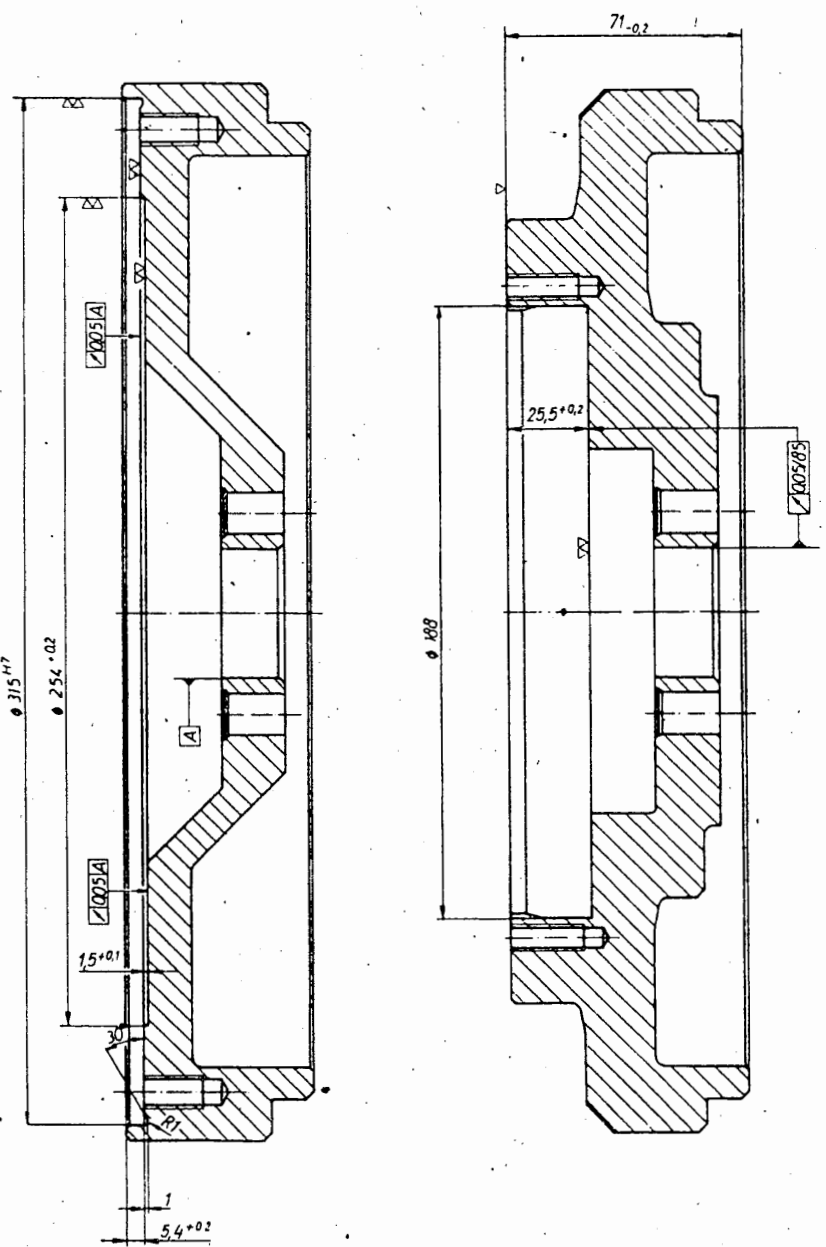


Bild M 85. Nacharbeit der Schwungräder

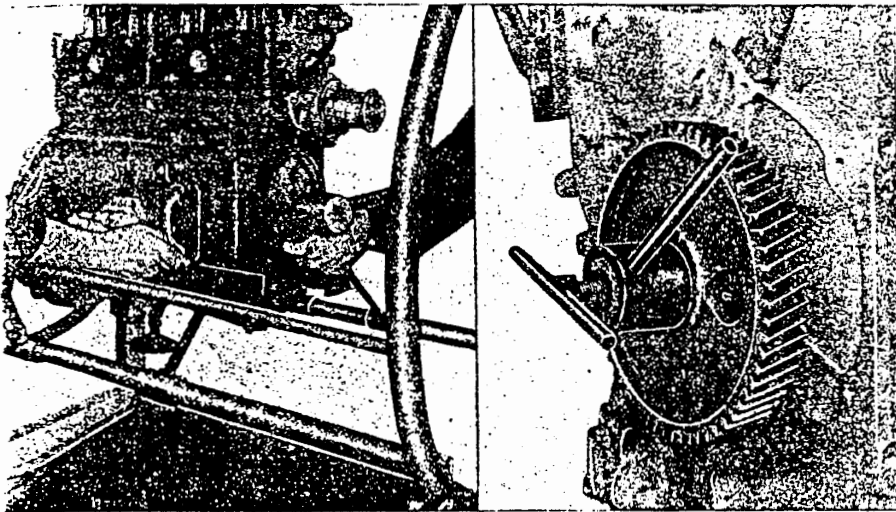
für Regenerierung ein Nachdrehen des Schwungrades vorgesehen, das die Anlagefläche wieder voll brauchbar macht (Bild M 85), siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

1.2.2.5.2. Zahnkranz

Die Stirnkanten der Verzahnung des Zahnkranzes sind beiderseitig angefast, so daß bei Verschleiß der Zahnkranz abgezogen und gewendet werden kann. Beim Aufziehen ist der Zahnkranz auf 90...100 °C anzuwärmen. Dafür kann ein Induktiv-Anwärmgerät eingesetzt werden.

1.2.2.6. Steuerung

- a) Paßfeder einlegen, Nockenwellenrad nach Bild M 86 Variante 1 mit dem Gummihammer aufschlagen, dabei muß die Arretierung Werkzeug Nr. 324.020-M 138 mit verwendet werden, damit die entstehenden



Variante 1

Nockenwellenrad mit Gummihammer aufschlagen, dabei Arretiervorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 138) verwenden.

Variante 2

Nockenwellenrad mit Aufziehvorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 135) aufziehen. Arretierung gegen das Durchdrehen des Motors, (Werkzeug Nr. 324.020-M 114) verwenden.

Schläge durch diese abgefangen werden und somit keine Stößelbrüche entstehen können.

Variante 2

Nockenwellenrad mit der Aufziehvorrichtung Werkzeug Nr. 324.020-M 135 aufziehen. Eine Arretiervorrichtung wird dazu nicht benötigt, da beim Aufziehen keine Schläge entstehen.

-) Zum Aufziehen des Nockenwellenrades und zum Anziehen der Befestigungsschraube ist die Arretierung Werkzeug Nr. 324.020-M 114 zu verwenden, damit

der Motor nicht mit durchdreht, Bilder M 87 bzw. M 83.

Die Befestigungsschraube ist mit Drehmomentschlüssel 40 Nm (4 kpm) anzuziehen. Endscheibe und Federling nicht vergessen.

- c) Paßfeder einlegen und Kurbelwellenrad entsprechend der Kennzeichnung Bild M 88 zum Nockenwellenrad auf Kurbelwelle aufschieben. Die OT/1-Markierung auf dem Schwungrad muß gleichzeitig mit der Markierung am Kurbelgehäuse übereinstimmen, siehe Bild M 89.

Achtung!

Beim Aufstecken des Kurbelwellenrades darauf achten, daß im Kurbelwellenrad drei Nuten vorhanden sind, die zueinander um je $\frac{1}{3}$ Zahn versetzt sind.

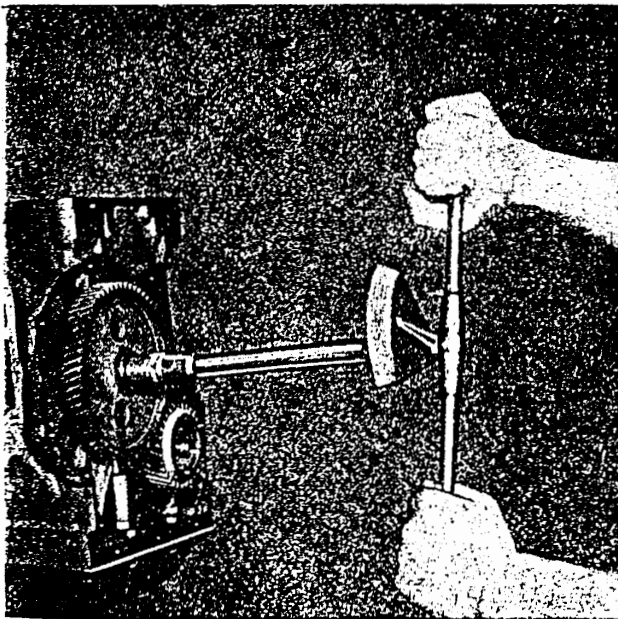


Bild M 87. Befestigungsschraube des Nockenwellenrades mit Drehmomentschlüssel 40 Nm (4 kpm) anziehen, dabei Arretierung gegen das Durchdrehen des Motors, Werkzeug Nr. 324.020-M 114 verwenden.

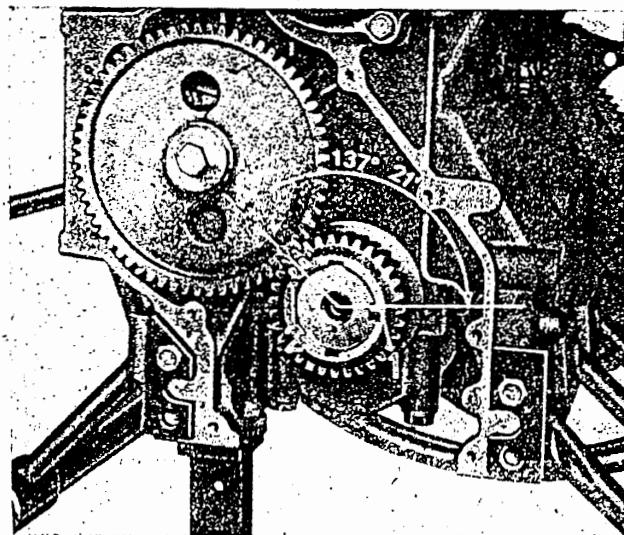


Bild M 88. Kennzeichnung der Steuerräder

(1) Kennzeichnung Grundnut

(2) Kennzeichnung Steuerräder

Sollte durch ungünstiges Zusammentreffen von Toleranzhöchstmaßen eine Einstellung der Steuerzeiten in den vorgeschriebenen Toleranzangaben nicht gewährleistet sein, so kann durch entsprechendes Umstecken des Kurbelwellenrades eine Korrektur der Steuerzeiten vorgenommen werden. Im Normalfall wird die Nut mit der Kurbelwelle in Eingriff gebracht, die mittig einen vollen Zahn hat. Diese Nut ist gekennzeichnet.

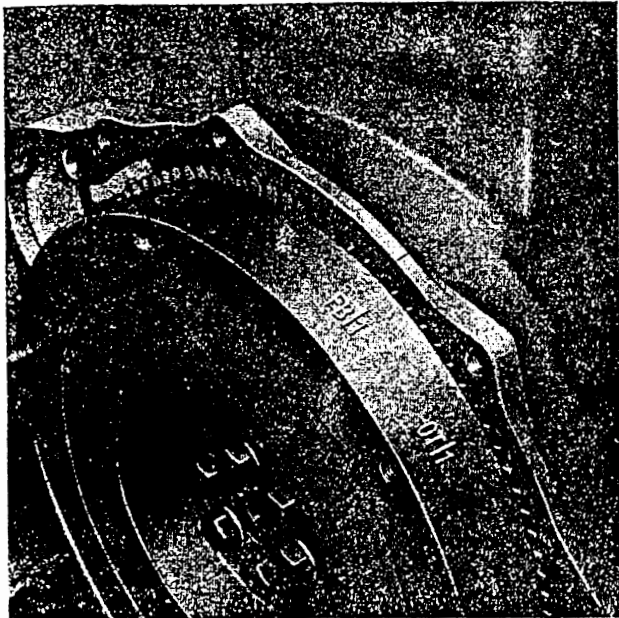


Bild M 89. OT-Markierung auf dem Schwungrad

Der 12. und 13. Zahn von der Grundnut = $137^{\circ} 21'$ entgegen dem Uhrzeigersinn gezählt (der über der Nut stehende Zahn mit gezählt), ist ebenfalls gekennzeichnet.

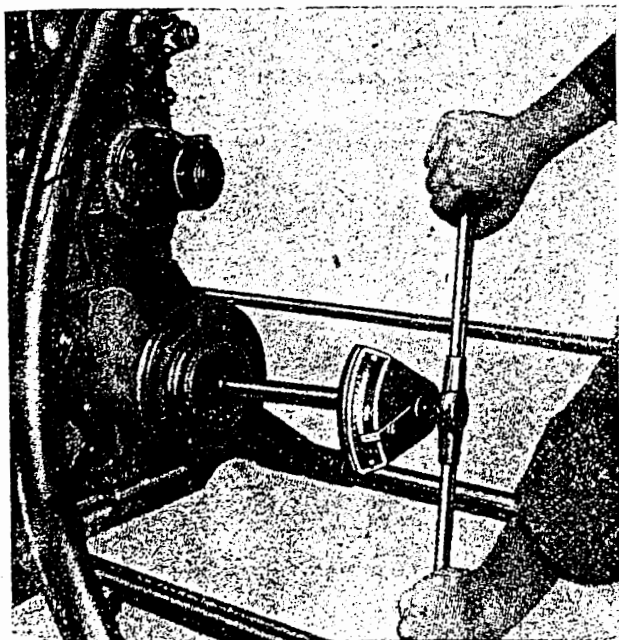


Bild M 90. Befestigungsschrauben der Keilriemenscheibe mit Drehmomentschlüssel anziehen

- d) Abtriebswelle vollständig aufstecken.
- e) Steuergehäusedeckel vormontiert mit Spännschiene für Lichtmaschine anschrauben, vorher Dichtung auflegen.
Überstehmaß des Steuergehäusedeckels zum Kurbelgehäuse 0,05 ... 0,25 mm, siehe Bild M 81.
- f) Keilriemenscheibe auf Abtriebshülse stecken und mit Drehmomentschlüssel bei M 12 mit 80 Nm (8 kpm), bei M 10 mit 40 Nm (4 kpm) anziehen.
- g) Steuergehäusedeckel mit Dichtung anschrauben.

1.2.2.7. Ölwanne anschrauben

- a) Ölansaugrohr mit Dichtung spannungsfrei anschrauben.
- b) Dichtung für Ölwanne auflegen, Ölwanne aufsetzen und Befestigungsschrauben anziehen. Überstehende Dichtungen abschneiden. Ölwannendichtung 2 mm dick, 1,5 mm dick noch zulässig.

1.2.2.8. Zylinderkopf, Ventile

Ein einwandfreies Arbeiten der Ventile wird nur dann gewährleistet, wenn der gesamte Reparaturvorgang „Ventile“ mit größter Sorgfalt unter Verwendung maßhaltiger Werkzeuge systematisch, in vorgeschriebener Reihenfolge, durchgeführt wird.

Speziell bei Regenerierung des Zylinderkopfes sind weitere Angaben in der Regenerierungsanweisung 1/78 „Zylinderkopf“ zu ersehen. Bei Verschleiß des Zylinderkopfes diesen nacharbeiten lassen. Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

Es müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Ventilführungen müssen im Zylinderkopf Preßsitz aufweisen.
2. Die Ventilsitzringe müssen bei regenerierten Zylinderköpfen Preßsitz aufweisen.
3. Die Ventile müssen innerhalb der zulässigen Abweichungen liegen.
4. Das Ventilschaftspiel muß für Ein- und Auslaßventile auf der ganzen Führung genau eingehalten sein.
5. Der Ventilsitz im Zylinderkopf muß absolut frei von Rattermarken und konzentrisch zur Führung sein, sowie am ganzen Umfang gleichmäßige Sitzbreite aufweisen.

1.2.2.8.1. Zylinderkopf demontieren

- a) Ventilteller mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 119) herunterdrücken und Kegelstücke vom Ventilschaft abnehmen. Darauf achten, daß Ventile bei Montage nicht herausfallen.
- b) Demontage der Kipphebelachse, siehe Abschnitt 1.2.2.8.8.

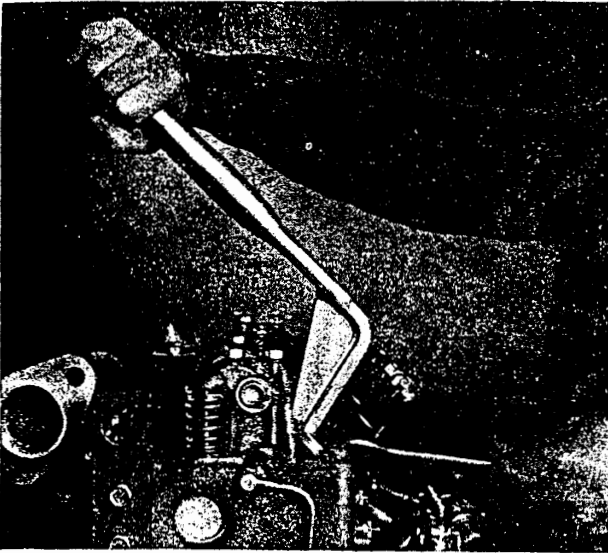


Bild M 91. Düsenhalter mit Spezialschlüssel
(Werkzeug Nr 324.020-M 127) ein- bzw. ausschrauben

c) Düsenhalter mit Spezialschlüssel (Werkzeug Nr. 324.020-M 127) herausschrauben.

Achtung!

Beim Heraus-schrauben der Düsenhalter dürfen die Düsen-schutzplättchen, bei noch montiertem Zylinderkopf, nicht in das Kurbelgehäuse fallen.

d) Sollte bei einem Zylinderkopf ein Verschlussdeckel sich gelockert haben oder Undichtheiten aufweisen, so ist dieser oder ein neuer Verschlussdeckel mit Dichtungsmasse „Thermopas“ einzudrücken.

Hersteller: VEB Technochemie Leipzig

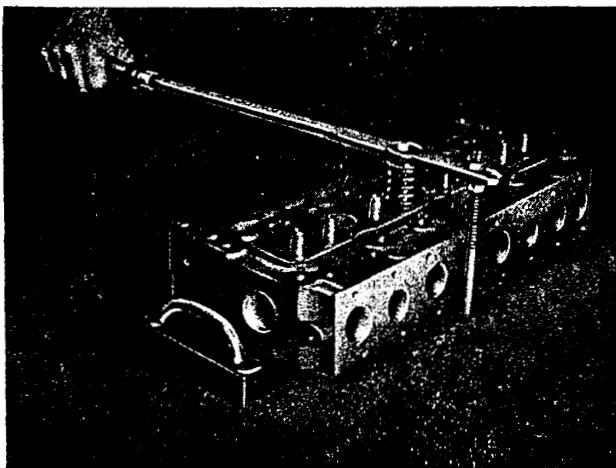


Bild 92. Ventilefedern mit Montagevorrichtung
(Werkzeug Nr. 324.020-M 119) aus- bzw. einbauen

1.2.2.8.2. Ventile überprüfen

- a) Zylinderkopf demontieren, siehe Abschnitt 1.2.2.8.1.
- b) Ventile von Ölkohle reinigen.
- c) Mit Kontrolldorn überprüfen, ob Ventilführungsbohrungen noch zulässige Toleranz haben.

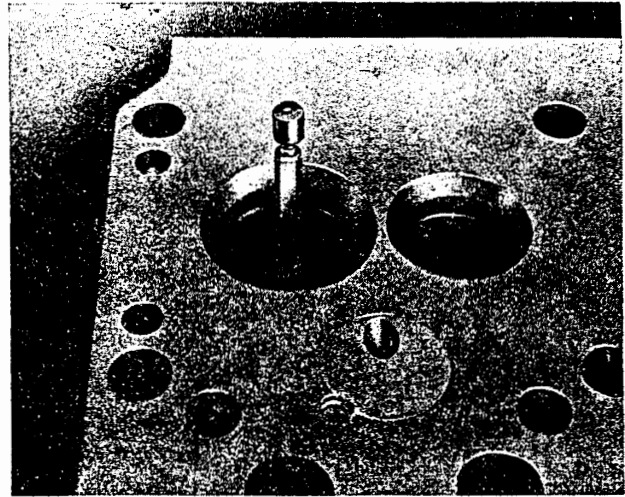


Bild M 93. Ventilführungsbohrung mit Kontrolldorn (8H8) überprüfen

Baumaße:

Einlaß, Ventilführung	8,000 ... 8,022 mm
Ventilschaft	7,938 ... 7,960 mm
Auslaß, Ventilführung	8,000 ... 8,022 mm
Ventilschaft	7,938 ... 7,960 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,20 mm.

- d) Die zulässige Rundlaufabweichung vom Ventilschaft zum Ventilteller beträgt 0,03 mm.
- e) Ventile mit beschädigtem Schaft müssen unbedingt ausgewechselt werden.

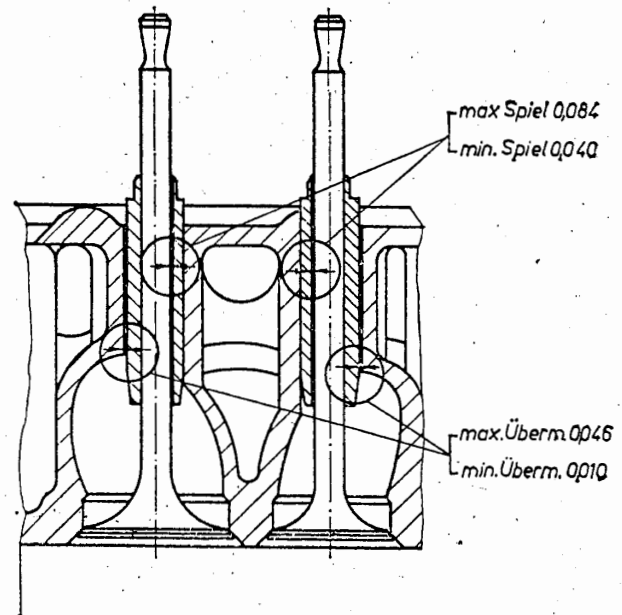


Bild M 94. Auslaß- und Einlaßventil

Ventilabmessungen (Bild M 95)

	L	B	C	D	E
Einlaß	137 ± 0,1	∅ 41 - 0,1	∅ 0,8 - 0,040	90° ± 10	16
Auslaß	137 ± 0,1	∅ 33 - 0,1	∅ 0,8 - 0,062	90° ± 10	12

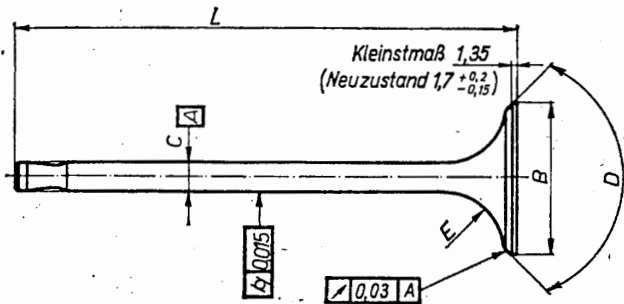


Bild M 95. Ventilabmessungen

1.2.2.8.3. Ventilsitz im Zylinderkopf nachfräsen, einschleifen und reinigen

- Ventilsitze und Kanäle von Ölkohle und anderen Rückständen befreien.
- Abgekratzte Rückstände aus den Kanälen im Zylinderkopf entfernen, Zylinderkopf mit Druckluft ausblasen.
- Der 45°Sitz muß sehr sorgfältig gefräst werden, damit ein vollkommen einwandfreier Sitz erzielt wird und keine Rattermarken entstehen (Bild M 96).
- Ventilsitz überprüfen.
Der Ventilsitz muß genau konzentrisch zur Ventileinführungsbohrung sein. Überprüfung mit einem Meßgerät vornehmen und den jeweils am besten sitzenden Piloten auswählen (Bild M 97).

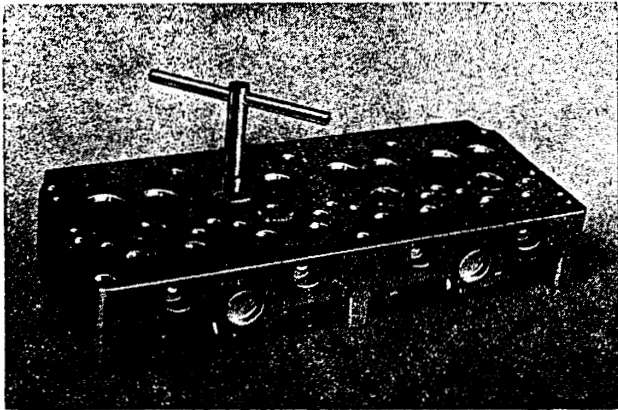


Bild M 96. Ventilsitz nachfräsen

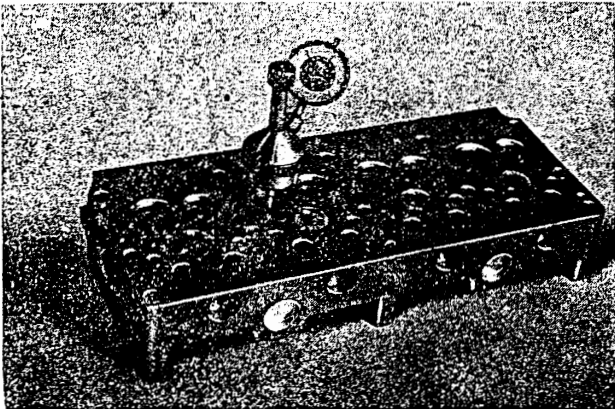


Bild M 97. Ventilsitz überprüfen

- Tragbild des Ventils überprüfen.

Ventilkegel leicht mit Tusche überziehen. Ventil in die Führung einführen und unter ganz geringem Druck mit Hilfe eines Saugers $\frac{1}{8}$ Umdrehung nach Gefühl drehen. Ventile durch leichtes Andrücken am Ventilschaftende vom Sitz abheben. Tragbild überprüfen. Trägt das Ventil nicht restlos am ganzen Sitz, d. h., sind noch Sitzstellen ohne Tusche, so ist der Sitz nochmals leicht nachzufräsen und mit Schleifpaste einzuschleifen.

- Die zulässige Rundlaufabweichung von Ventileinführung zum Ventilsitz beträgt 0,05 mm.

Von der Planfläche des Zylinderkopfes bis Ventilteller das Rückstehmaß überprüfen (Bild M 98). Das Rückstehmaß beträgt 0,95...2,0 mm (Bild M 100). Dabei ist zu beachten, daß nur bis zu einem Rückstehmaß von 1,60 mm (Messung mit einem Ein- bzw. Auslaßventil, dessen zylindrischer Bund am Teller 1,70 mm breit ist) nachgefräst werden darf. Ist dieser Wert überschritten, müssen Ventilsitzringe eingesetzt werden (siehe Abschn. 1.2.2.8.5.). Es kann jedoch bis zum Rückstehmaß von 2,0 mm eingeschleift werden.

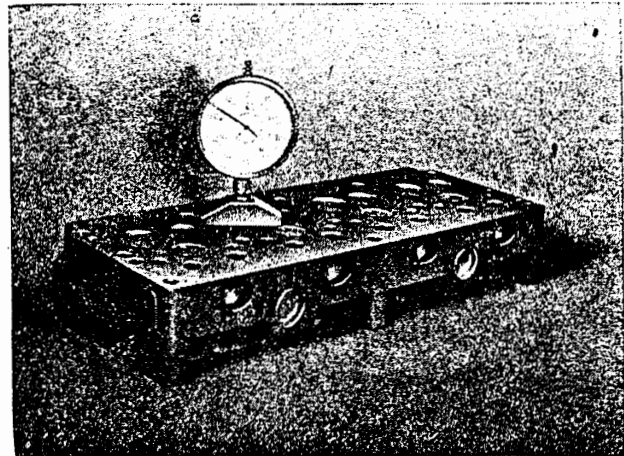


Bild M 98. Rückstehmaß des Ventils mit Meßuhr (Werkzeug Nr. 324.020-M 132) überprüfen, Rückstehmaß 0,95...2,0 mm

1.2.2.8.4. Auswechseln der Ventileinführungen

Es ist vorteilhaft, um beim Herausdrücken den Sitz im Zylinderkopf vor Verschleiß zu schützen, die Ventileinführungen aufzubohren und wie folgt zu verfahren:

- Den aus dem Zylinderkopf herausragenden Teil der Ventileinführung abschlagen.
- Ventileinführung auf 14,0 mm Dmr. aufbohren (Bild M 99) und Ventileinführungen mit passendem Dorn (13,5 mm Dmr.) herausdrücken.
- Zylinderkopf im Wasserbad auf +60 °C erwärmen.
- Neue Ventileinführungen auf -70 °C unterkühlen (gegebenenfalls mit Kohlendioxidschnee).
- Sofort die neuen Ventileinführungen auf das Maß „a“ in den Zylinderkopf eindrücken (Bild M 100).

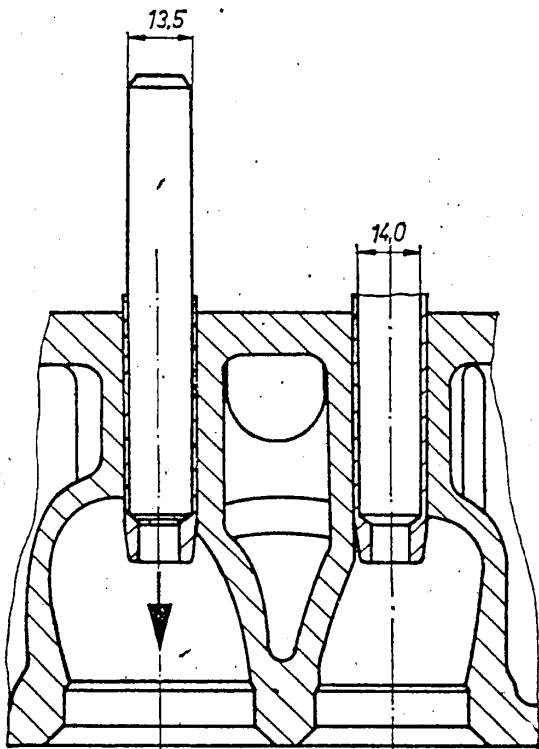


Bild M 99. Ventilführungen aufbohren (14,0 mm)

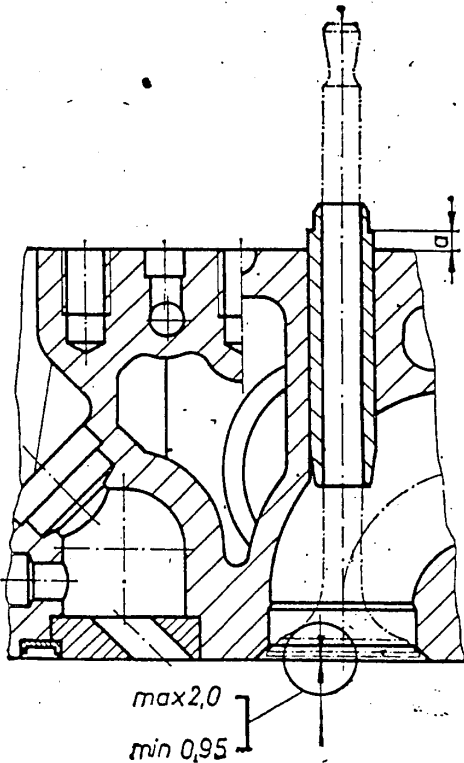


Bild M 100. Richtige Einbaulage der Ventilführungen

Maß a	Länge der Ventilführung
17	$80_{-0,5}$
3	60

Bei ordnungsgemäßem Auswechseln der Ventilführungen kann dies 4...5mal durchgeführt werden, ohne die Ventilführungsbohrung im Zylinderkopf auf das nächstgrößere Maß aufzubohren (Bild M 102).

Baum Maße:

Normalmaß	Ventilführung	15,028 ... 15,046 mm
	Zylinderkopf	15,000 ... 15,018 mm
1. Verschleißstufe	Ventilführung	15,528 ... 15,546 mm
	Zylinderkopf	15,500 ... 15,518 mm
2. Verschleißstufe	Ventilführung	16,028 ... 16,046 mm
	Zylinderkopf	16,000 ... 16,018 mm

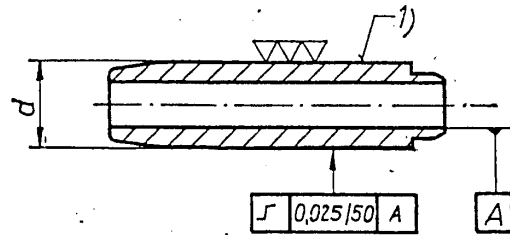


Bild M 101. Verschleißstufen der Ventilführung

(1) Verschleißstufen-Kennzeichnung geätzt, z. B. „1. Stufe“

Verschleißstufen der Ventilführung

Verschleißstufe	d_{s7}
Normal	15,0
1	15,5
2	16,0

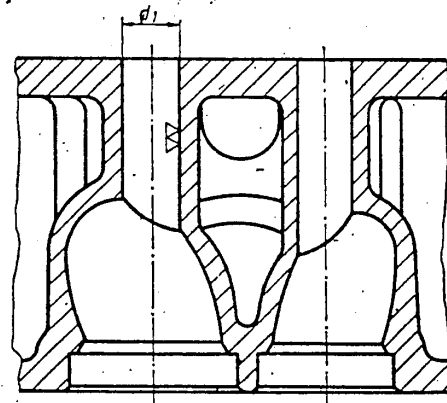


Bild M 102. Verschleißstufen des Zylinderkopfes (Ventilführungen)

1.2.2.8.5. Einsetzen und Auswechseln der Ventilsitzringe

Ist der Zylinderkopf durch Verschleiß soweit verbraucht, daß dieser nach Abschnitt 1.2.2.8.3. nicht mehr nachgearbeitet werden kann, so müssen Ventilsitzringe eingesetzt werden, um den Zylinderkopf durch diese Regenerierung wieder gebrauchsfähig und funktionsfähig zu machen, siehe Regenerierungsanweisung 1/78 „Zylinderkopf“.

1.2.2.8.6. Auswechseln des Wirbelkammerunterteils

- Bei stark ausgeschlagenem Sitz oder defektem Wirbelkammerunterteil ist das Wirbelkammerunterteil und der Verschlußdeckel aus dem Zylinderkopf zu entfernen und der Sitz auszumessen.

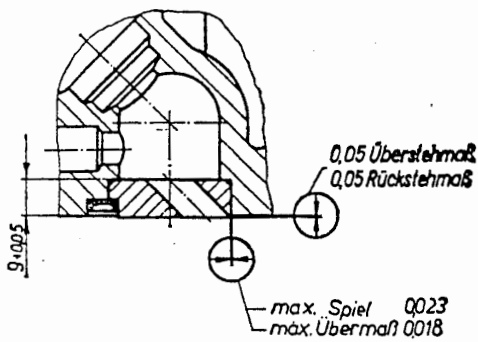


Bild M 103. Wirbelkammerunterteil

Baumabmaße:

Normalmaß

Zylinderkopf	32,000 ... 32,025 mm
Wirbelkammerunterteil	32,002 ... 32,018 mm

- Ist der Sitz für Wirbelkammerunterteil noch zu verwenden, so ist ein neues Wirbelkammerunterteil in den Zylinderkopf einzudrücken und mit Verschlussdeckel zu sichern. Überstehmaß 0,05 ... 0,05 mm Rückstehmaß, siehe Bild M 103.
- Bei zu starkem Verschleiß des Sitzes ist der Zylinderkopf nach Regenerierungsanweisung 1/78 auf die 1. Verschleißstufe zu reparieren.

1.2.2.8.7. Ventile einbauen

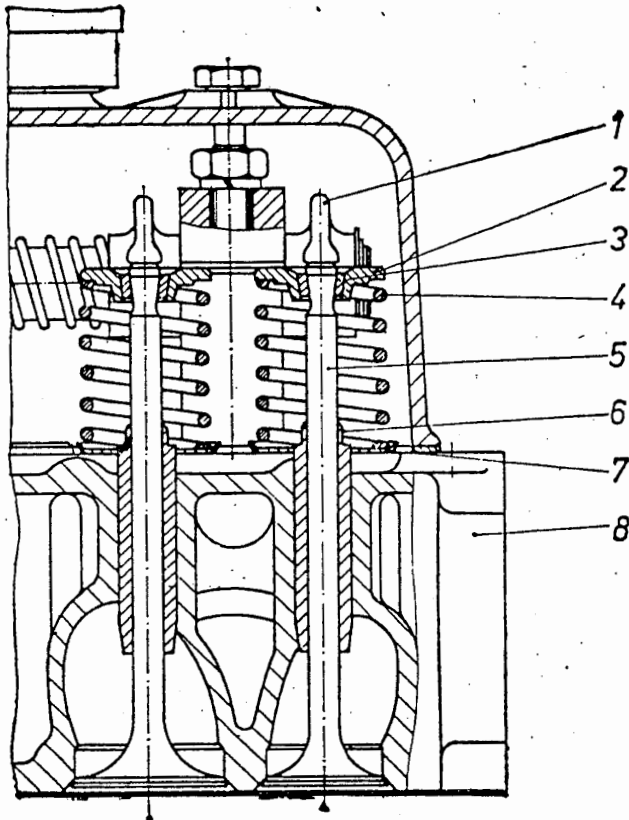


Bild M 104. Zylinderkopf, Schnitt

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| (1) Kipphebel | (5) Ventil |
| (2) oberer Federteller | (6) Ventilführung |
| (3) Klemmkegel | (7) unterer Federteller |
| (4) Ventillfeder | (8) Zylinderkopf |

- Bei Montage die Ventile des Zylinderkopfes untereinander nicht verwechseln. Es ist ratsam, nach dem Einschleifvorgang die Ventile zu kennzeichnen. Ventilschaft leicht einölen.
- Ventile montieren, indem die Federn durch Herunterdrücken durch die Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. 324.020-M 119) gespannt und dabei gleichzeitig die beiden geteilten Kegelstücke in den Federteller geschoben werden. Nach dem Entspannen darauf achten, daß die Kegelstücke im Konus des Federtellers richtig sitzen, und daß an der Trennfläche beiderseitig gleicher Abstand vorhanden ist (Bild M 92).

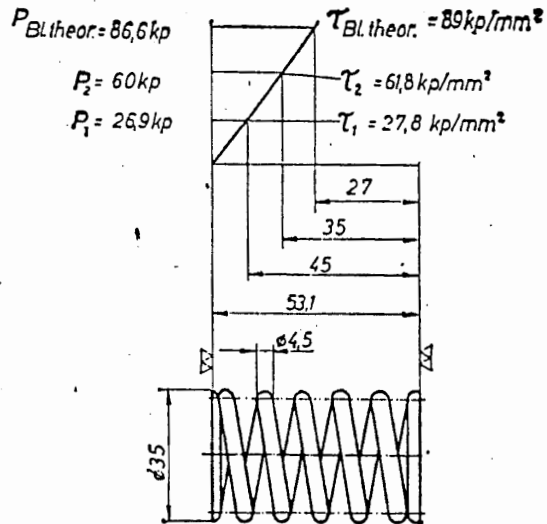


Bild M 105. Ventillfeder

1.2.2.8.8. Kipphebellagerung demontieren und montieren

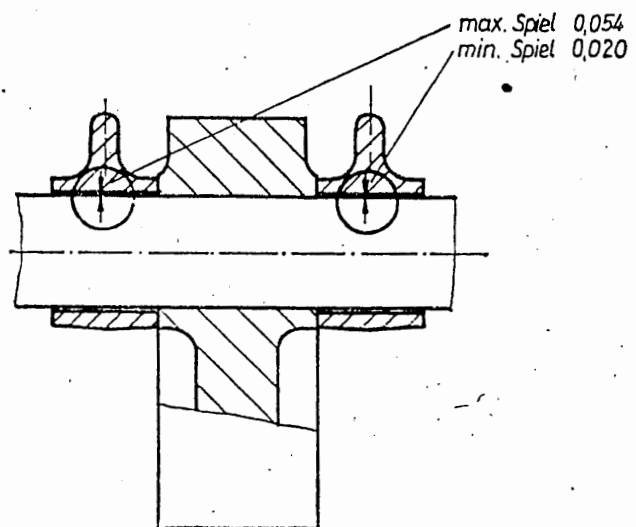


Bild M 106. Kipphebellagerung (Schnitt)

1. Demontieren

- Sicherungsring mit Zange abnehmen.
- Kipphebel, Kipphebelböcke und Druckfeder nacheinander von der Kipphebellagerung abnehmen.

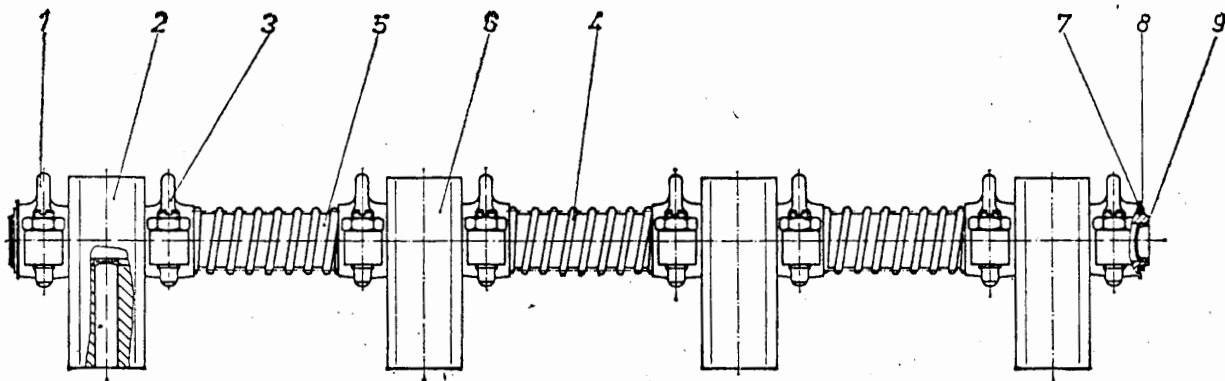


Bild M 107. Richtige Montage der Kipphebellagerung

- | | | |
|--------------------------|--------------------|----------------------|
| (1) Kipphebel | (4) Druckfeder- | (7) Paßscheibe |
| (2) Lagerbock mit Ölloch | (5) Kipphebelachse | (8) Sicherungsring |
| (3) Kipphebel | (6) Kipphebelbock | (9) Verschlussdeckel |

c) Teile reinigen, Kipphebel und Kipphebelachse auf Verschleiß überprüfen.

B a u m a ß e :

Kipphebel	19,300 ... 19,321 mm
Kipphebelachse	19,267 ... 19,280 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,3 mm.

2. Montieren

- Die vorher gut gereinigten Teile ölen und in der richtigen Reihenfolge auf die Kipphebelachse schieben. Sicherungsring mit Zange einsetzen.
- Nach dem Einsetzen des Ölrohres Kipphebellagerung auf den Zylinderkopf aufschrauben, Sechskantschrauben mit dem Drehmomentschlüssel 40 Nm (4 kpm) anziehen.

- Zylinderkopfdichtung auf gut gereinigte Auflagefläche des Kurbelgehäuses legen. Die Paßkerbstifte, Dmr. 10 mm, dienen zur Arretierung der Zylinderkopfdichtung.
- Stößelstange einstecken.
- Zylinderkopf aufsetzen und Befestigungsschrauben einschrauben.

Achtung!

Um ein Verspannen des Zylinderkopfes zu vermeiden, müssen die Befestigungsschrauben bei Montage in drei Stufen angezogen werden.

1. Stufe	60 ⁺¹⁰ Nm (6 ⁺¹ kpm)
2. Stufe	90 ⁺¹⁰ Nm (9 ⁺¹ kpm)
3. Stufe	150 ⁺¹⁰ Nm (15 ⁺¹ kpm)

Die Reihenfolge des Anziehens der Befestigungsschrauben erfolgt nach Bild M 109. Das Lösen der Befestigungsschrauben erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- Ventilspiel einstellen, siehe Abschnitt 1.2.2.8.10.
- Zylinderkopfhaube mit Dichtung aufsetzen und festschrauben.

Achtung!

Der Motor muß mit der neuen Dichtung etwa 30 Minuten bei halber Last warmgefahren werden. Danach werden alle Zylinderkopfschrauben im warmen Zustand auf das erforderliche Anzugsmoment 150 bis 160 Nm (15 ... 16 kpm) nachgezogen.

Die Zylinderkopfschrauben sind am Schraubenkopf mit einer „0“ gekennzeichnet, d. h. diese können nur für den -2 Motor verwendet werden.

Für das Nachziehen der Zylinderkopfschrauben kann das Zwischenstück (Werkzeug Nr. 324.020-M 120) für Drehmomentschlüssel verwendet werden. Der Arbeitsgang kann dadurch ohne Demontage der Kipphebelachse durchgeführt werden (Bild M 110). Danach ist das Ventilspiel nochmals zu überprüfen, siehe Abschnitt 1.2.2.8.10.

1.2.2.8.9. Montage des Zylinderkopfes

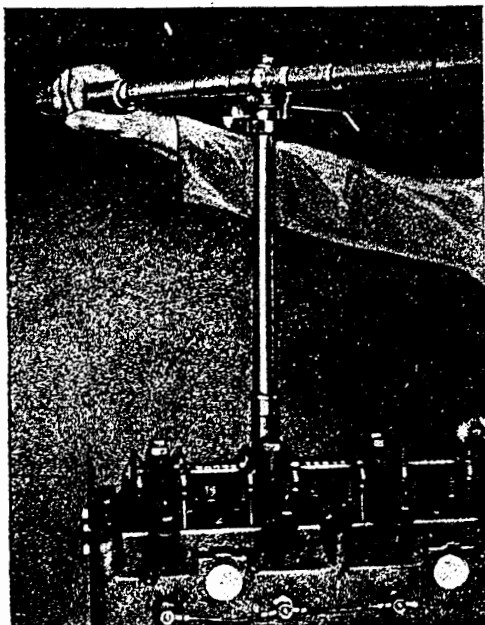


Bild M 108. Befestigungsschrauben der Kipphebellagerung mit Drehmomentschlüssel 40 Nm (4 kpm) anziehen

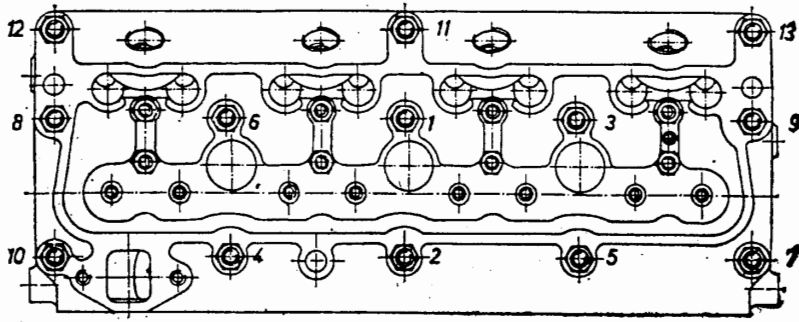


Bild M 109a. Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes mit Drehmoment-schlüssel fest anziehen

1.2.2.8.10. Überprüfen und Einstellen des Ventilspiels

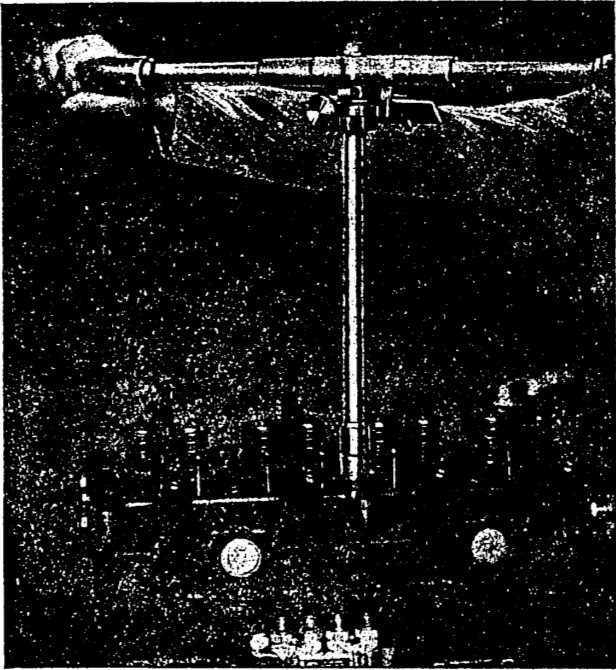


Bild M 109b

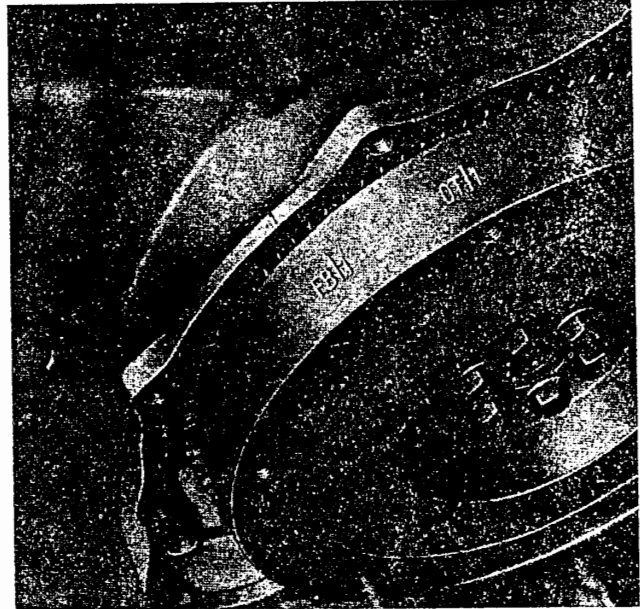


Bild M 111. „OT“-Markierung auf dem Schwungrad

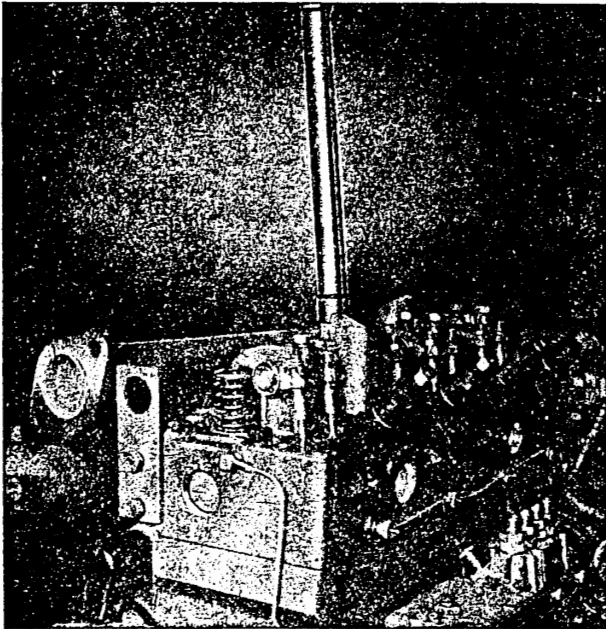


Bild M 110. Nachziehen der Zylinderkopfschrauben mit Zwischenstück (Werkzeug Nr. 324.020-M 120) für Drehmomentschlüssel bei montierter Kipphebellagerung

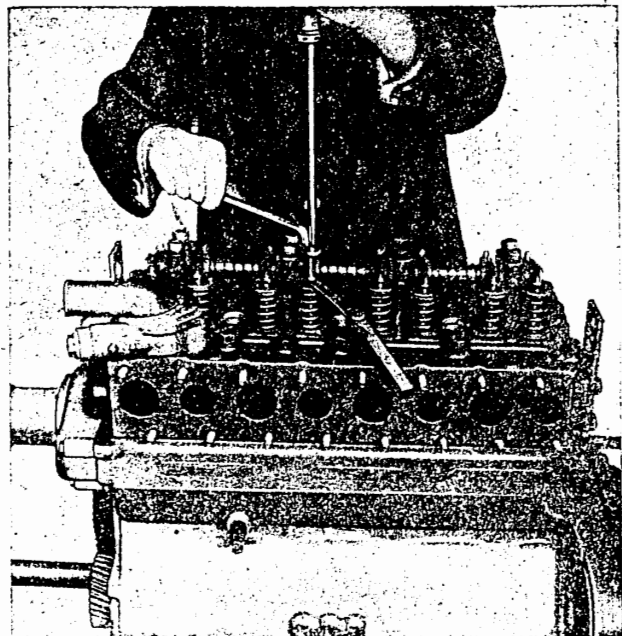


Bild M 112. Überprüfen und Einstellen des Ventilspiels

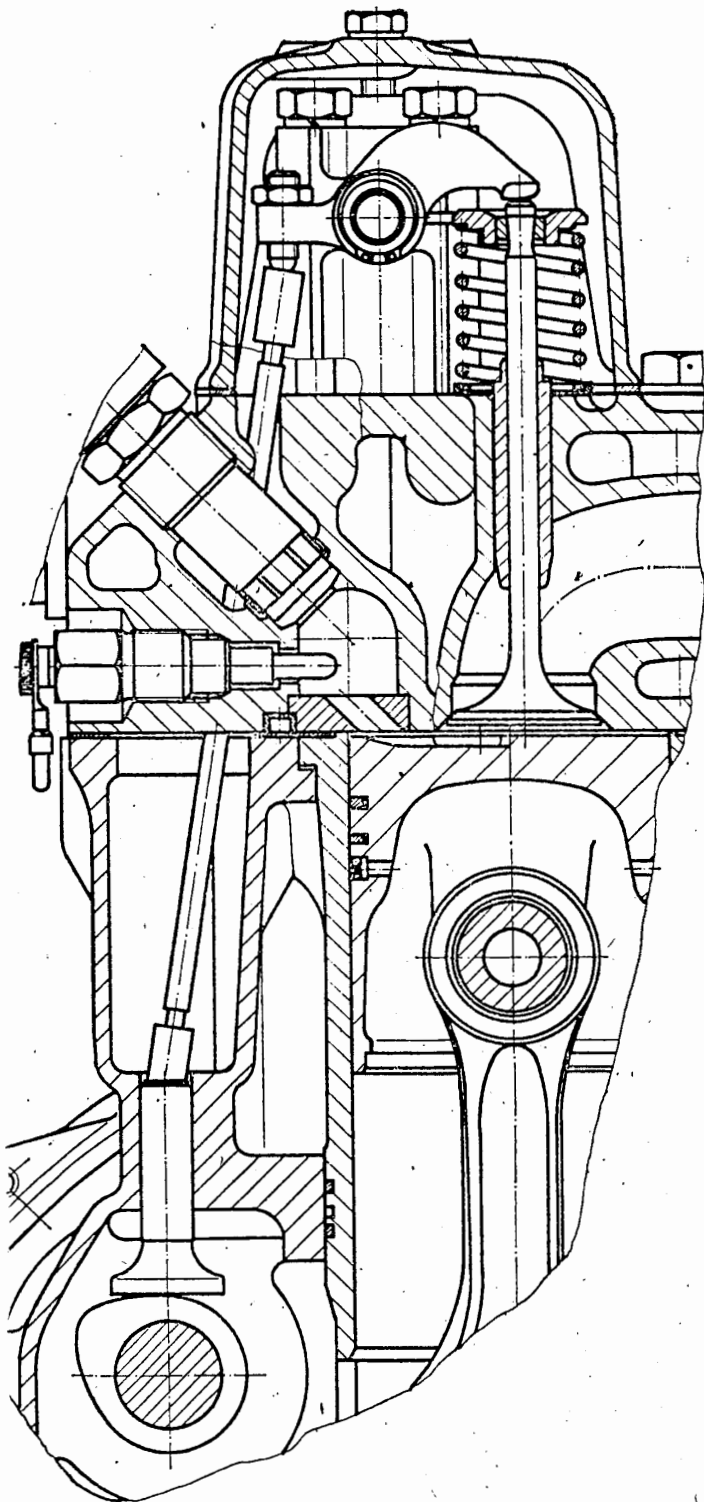


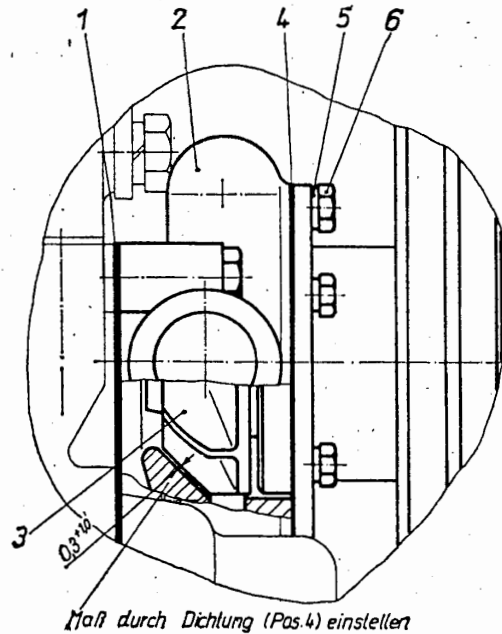
Bild M 113. Ventilantrieb, Schnitt

1. Das Ventilspiel für Ein- und Auslaßventil muß bei kaltem Motor 0,2 mm betragen.
2. Motor soweit durchdrehen, bis beide Ventile des einzustellenden Zylinders geschlossen sind und die Schwungradmarkierung „OT“ sichtbar wird (Bild M 111).
Zündfolge: 1 - 3 - 4 - 2
Auf keinen Fall bei Überschneidung der Ventile eine Einstellung vornehmen.
Der Zylinder 1 befindet sich an der Schwungradseite.

3. Kontrolle mit Einstellehre. Diese muß sich bei richtiger Einstellung stramm zwischen Ventilschaft und Kipphebel einschieben lassen, ohne dabei das Ventil abzudrücken.
4. Stimmt das Ventilspiel nicht, so ist es mit der Einstellschraube am hinteren Ende des Kipphebels nachzustellen. Zu beachten ist, daß bei der Überprüfung des Ventilspiels die Einstellschraube immer zu kontern ist (Bild M 112).

1.2.2.9. Kühlsystem

1.2.2.9.1. Kühlmittelpumpe



Maß durch Dichtung (Pos.4) einstellen

Bild M 114. Richtige Einbaulage der Kühlmittelpumpe

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| (1) Dichtung | (4) Dichtung |
| (2) Kühlmittelpumpengehäuse | (5) Scheibe |
| (3) Kühlmittelpumpe | (6) Sechskantschraube |

a) Ausbau

1. Keilriemen entspannen und abnehmen.
2. Laufrad abschrauben und abnehmen.
3. Keilriemenscheibe abnehmen.
4. Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe abschrauben, Pumpe aus dem Sitz herausziehen.
Auf Dichtungen achten!

b) Einbau

Der Einbau der Kühlmittelpumpe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau und es ist auf folgendes zu achten:

1. Hohlräume von Kesselstein und anderen Rückständen säubern.
2. Beim Einbau der Kühlmittelpumpe mit Dichtungen den Abstand entsprechend Bild M 114 ausgleichen.

**Industrielle Instandsetzung der Kühlmittelpumpe durch den Hersteller.
Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen siehe Regenerierungsanweisung 2/78.**

1.3. Kraftstoffanlage und Einspritzpumpenantrieb

Kraftstoffanlage und Einspritzpumpenantrieb abbauen, siehe Abschnitt 1.2.1.

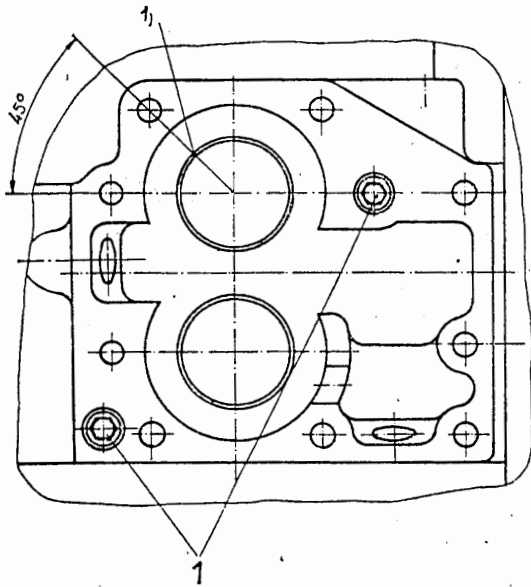
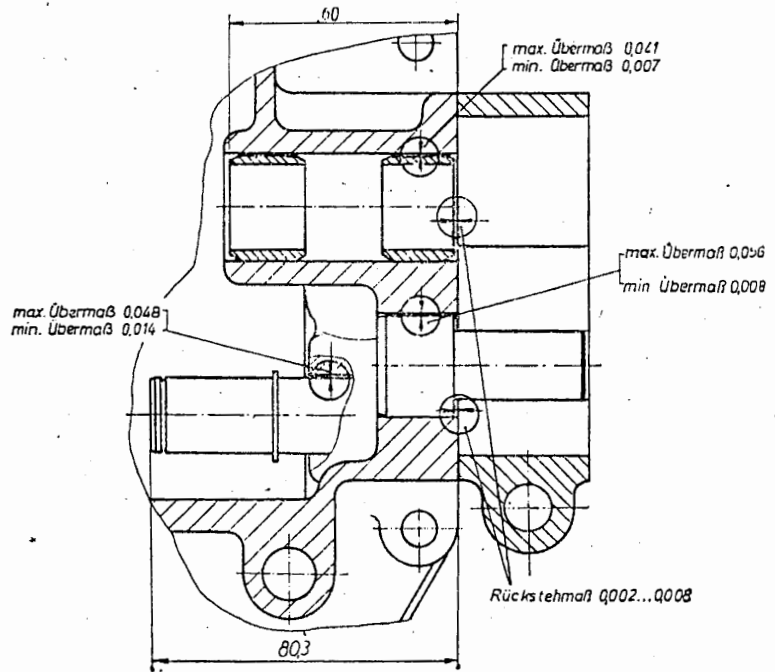


Bild M 115. Antriebsgehäuse, Schnitt

- (1) Zylinderschrauben mit Sicherungslack plombiert.
 1) Einbaulage des Stoßes



1.3.1. Einspritzpumpenantrieb und Ölpumpe demontieren

1. Antriebsgehäuse in einem Schraubstock einspannen. Ölpumpenseite nach vorn.
2. Befestigungsschrauben für Ölpumpendeckel abschrauben und Deckel abnehmen, dabei auf Dichtung achten.
3. Zylinderschraube abschrauben, Federring und Endscheibe abnehmen.
4. Antriebsrad von Antriebswelle abdrücken, Ölpumpenantriebswelle und Ölpumpenrad herausziehen.
5. Senkschraube herausschrauben, Endscheibe und Zahnscheibe abnehmen, Zwischenrad abziehen.
6. Teile reinigen, auf Verschleiß überprüfen.

Baumaße:

a) Antriebsgehäuse	Gehäuse	28,000 ... 28,021 mm
	Buchse	28,028 ... 28,041 mm
	Gehäuse	19,952 ... 19,973 mm
	Zwischenradbolzen	19,987 ... 20,000 mm
	Gehäuse	28,000 ... 28,027 mm
	Ölpumpenachse	28,035 ... 28,056 mm

b) Ölpumpe

Normalmaß

Buchse	22,007 ... 22,028 mm
Antriebswelle „d“	21,939 ... 21,960 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,20 mm.

Ölpumpenrad	47,881 ... 47,920 mm
Ölpumpengehäuse	48,000 ... 48,039 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,20 mm.

Ölpumpenachse	15,950 ... 15,968 mm
Buchse	16,006 ... 16,024 mm
Ölpumpenrad	22,000 ... 22,021 mm
Ölpumpenradbuchse	22,028 ... 22,041 mm

Durch Verschleiß zulässiges Größtspiel 0,20 mm.

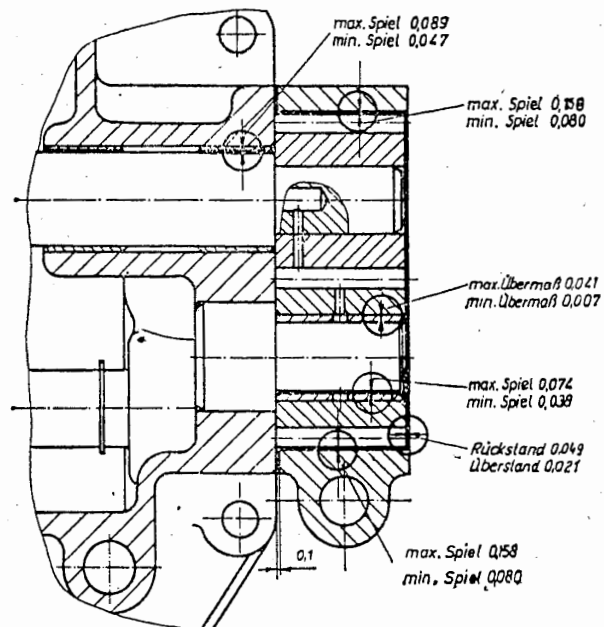


Bild M 116. Ölpumpe, Schnitt

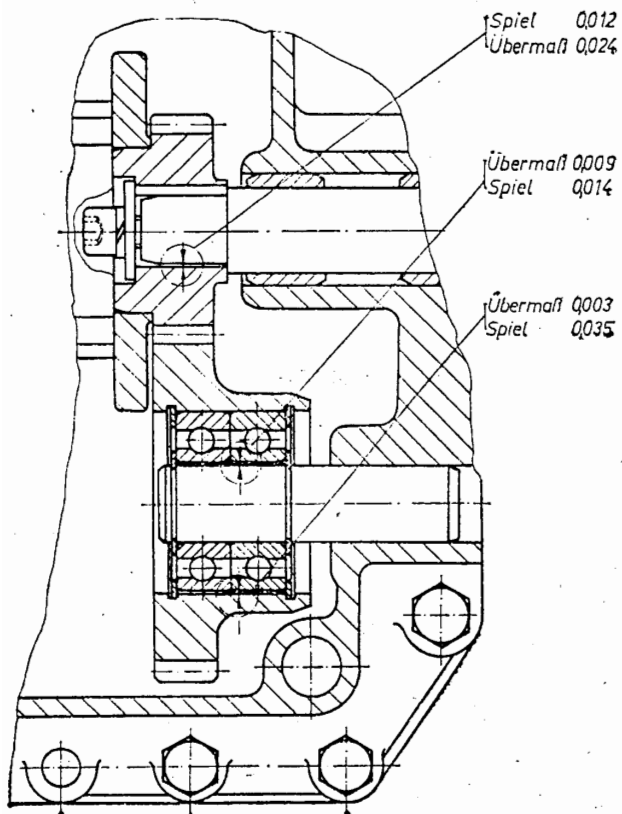


Bild M 117. Zwischenrad, Schnitt

c) Zwischenrad

Antriebswelle	17,994 ... 18,012 mm
Antriebsrad	18,000 ... 18,018 mm
Zwischenradbolzen	19,987 ... 20,000 mm
Lager	19,991 ... 20,001 mm
Lager	46,989 ... 47,002 mm
Zwischenrad	46,967 ... 46,992 mm

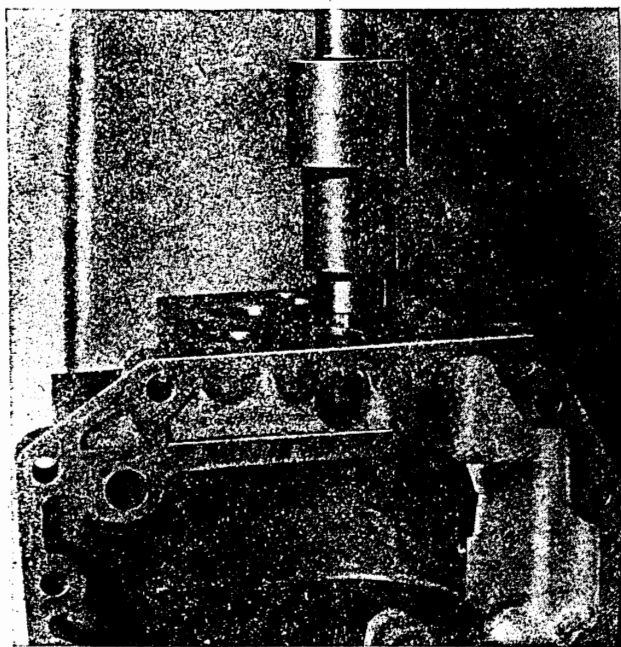


Bild M 118. Eindringen der Ölpumpenachse in das Antriebsgehäuse mittels Handhebelpresse

- Das Antriebsgehäuse ist mit dem Ölpumpengehäuse mit zwei Zylinderschrauben M 6 × 25 TGL 0-912-8,8 zusammengeschraubt, die mit Sicherungslack plombiert sind. Die beiden Teile sollten bei einer Regenerierung des Gehäuses möglichst nicht auseinander geschraubt werden (Bild M 115), da sie sonst mit erheblicher Mühe wieder ausgerichtet werden müssen.
- Bei Auswechseln der Buchsen und des Zwischenradbolzens müssen die Maße 60 und 80,3 auf jeden Fall eingehalten werden (Bild M 115).

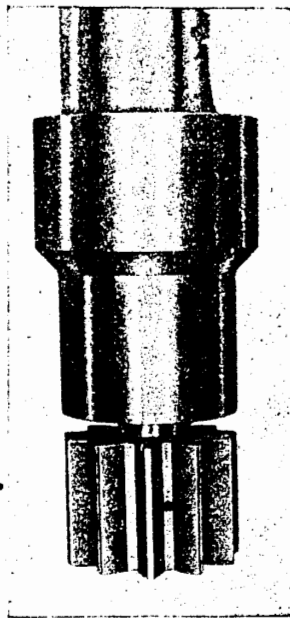


Bild M 119. Eindringen der Buchse in das Ölpumpenrad (Werkzeug Nr. 324.020-M 141)

- Bei defekter Dichtung zwischen Ölpumpengehäuse und Antriebsgehäuse sind die beiden plombierten Zylinderschrauben abzuschrauben und die Dichtung ist zu erneuern. Die Dichtflächen müssen in jedem Fall mit „Hexol“ eingestrichen werden, vorher Dichtflächen mit Spiritus säubern.

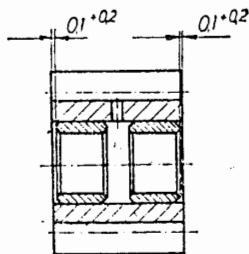


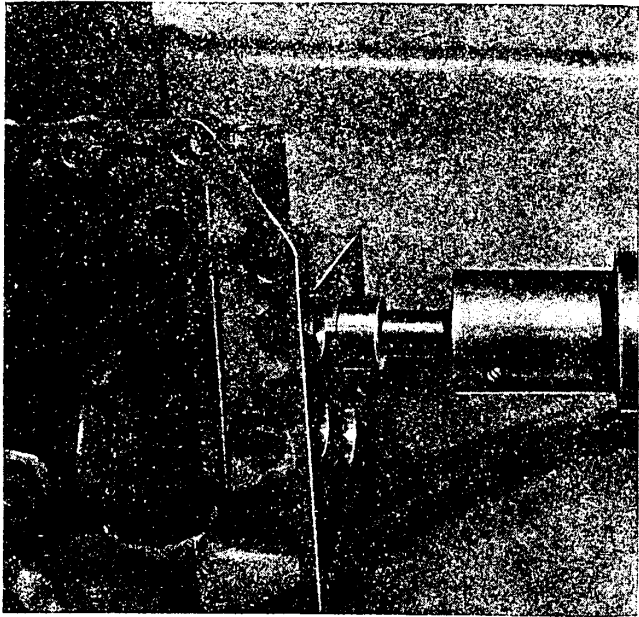
Bild M 120. Richtig eingedrückte Buchsen im Ölpumpenrad (Rückstehmaß der Buchsen zum Ölpumpenrad 0,1 ... 0,3 mm)

- Bei Montage sind die beiden Gehäuse entsprechend Bild M 125 zu montieren und die Zylinderschrauben anzuziehen und zu plombieren.

Achtung!

Das Ölpumpengehäuse muß vorher so ausgerichtet werden, daß sich die Pumpenräder frei drehen lassen, ohne zu klemmen.

11. Beim Auswechseln der Ölpumpenachse ist das Rückstehmaß zum Gehäuse von 0,02 ... 0,05 mm einzuhalten (Bild M 115).
12. Die Buchsen und Bolzen sind mit einem passenden Dorn mit einer Handhebelpresse einzudrücken.



• Bild M 121. Eindringen der Buchsen in das Antriebsgehäuse mittels Handhebelpresse

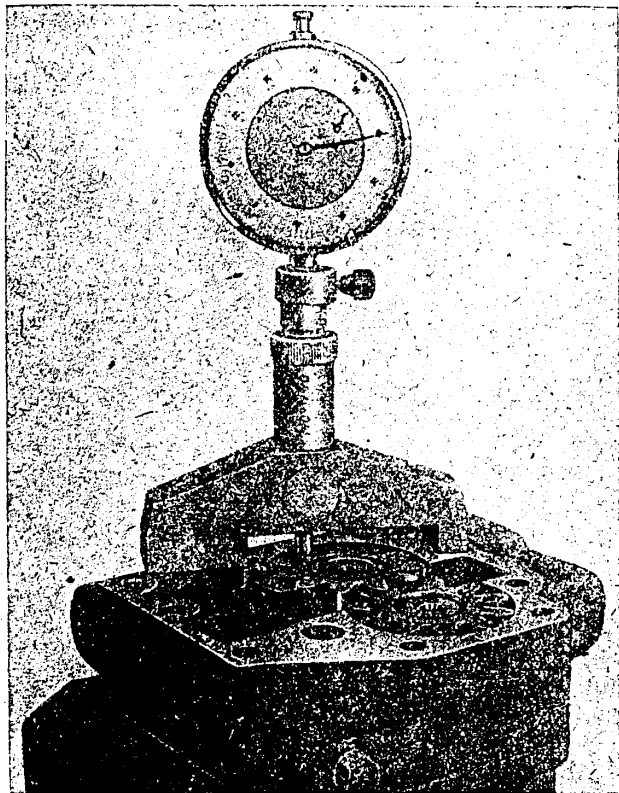


Bild M 122. Rückstehmaß der Ölpumpenräder ausmessen (Werkzeug Nr. 324.020-M 133)
Rückstehmaß 0,05 mm, Überstehmaß 0,02 mm vom Ölpumpengehäuse

13. Ölpumpenräder mit der Lehre (Werkzeug Nr. 324.020-M 133) ausmessen. Die Ölpumpenräder müssen in der Toleranz – max. Rückstehmaß 0,05 mm bis max. Überstehmaß 0,02 mm – liegen, damit beim Montieren des Ölpumpendeckels die Ölpumpenräder nicht klemmen (Bild M 122).
14. Absteuerventil herausnehmen, nachdem die Verschlußschraube herausgeschraubt worden ist, und reinigen.

1.3.1.1. Ölpumpe überprüfen

1. Beim Durchdrehen der Ölpumpe von Hand ist zu prüfen, ob beim Abrollen der Zahnräder ein stoßfreier Eingriff sowie Leichtgängigkeit über den gesamten Umfang vorhanden sind.

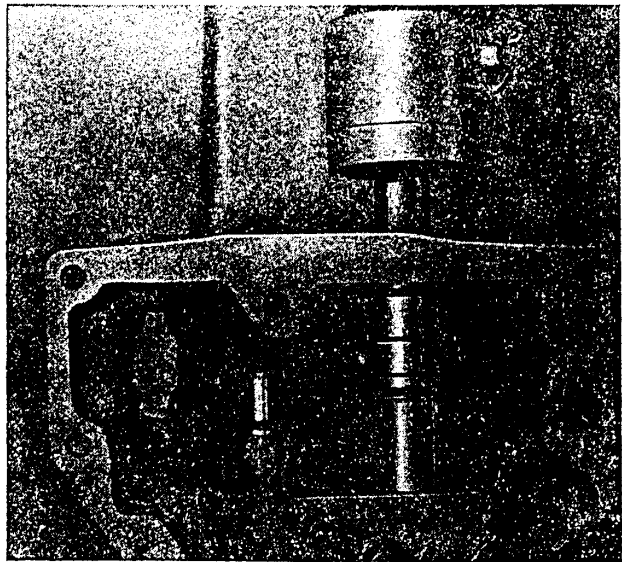


Bild M 123. Eindringen des Zwischenradbolzens mit Handhebelpresse

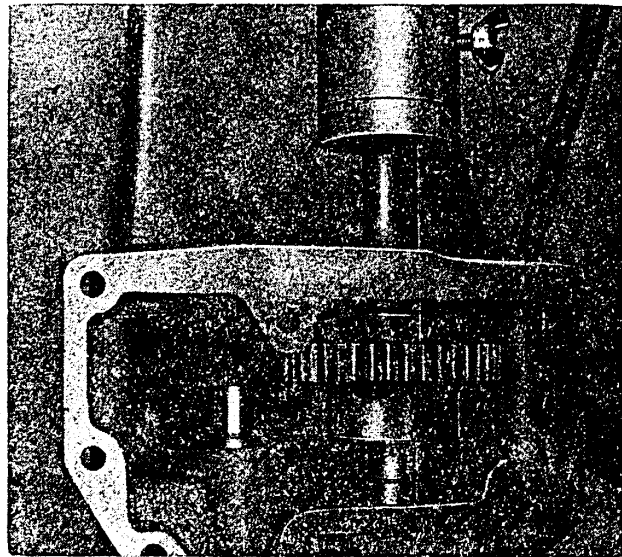


Bild M 124. Eindringen des Zwischenrades mit Handhebelpresse

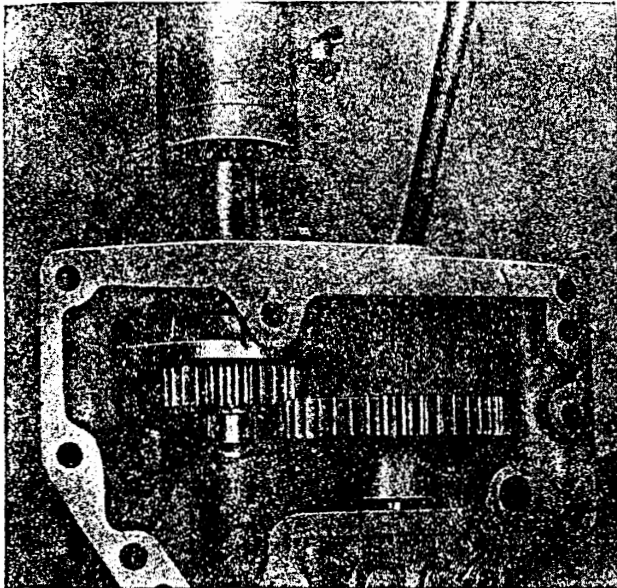


Bild M 125. Eindrücken des Antriebsrades mit Handhebel-
presse

2. Die Ölfördermenge beträgt 40 l/min und muß bei einer Pumpendrehzahl von 2 000 min⁻¹ nachgewiesen werden (37 l/min bei 1 800⁻¹).
3. Die Prüfzeit beträgt 5 Minuten.
4. Die Messung ist bei einem Gegendruck von 0,3 MPa (3 kp/cm²) durchzuführen.
5. Als Prüfmittel ist Schmieröl mit einer Viskosität von 3 °E bei Raumtemperatur zu verwenden.
6. Die Mengenmessungen sind bei Linkslauf des Pumpenantriebsrades durchzuführen (Sicht auf das Öl-pumpenrad).
7. Der Öldruck bei 80 °C Motortemperatur beträgt
bei 3 000 min⁻¹ = 0,3 ... 0,6 MPa (3 ... 6 kp/cm²)
bei 750 min⁻¹ = 0,15 MPa (1,5 kp/cm²)

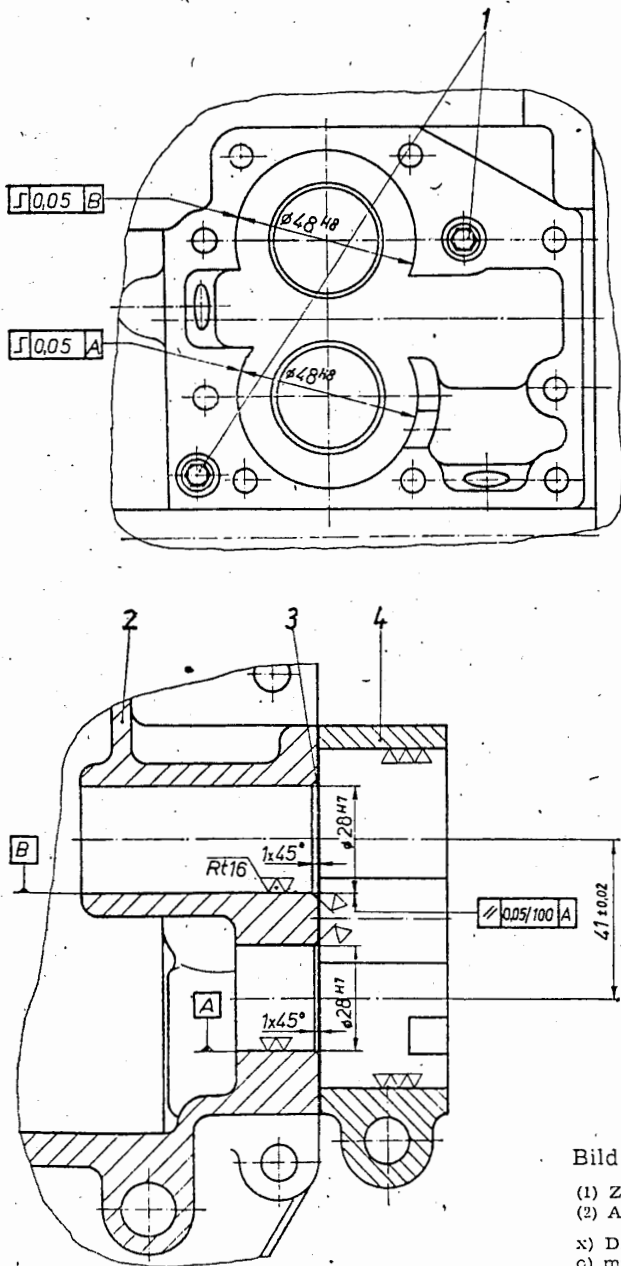


Bild M 126. Antriebsgehäuse, vormontiert

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| (1) Zylinderschrauben | (3) Dichtung |
| (2) Antriebsgehäuse | (4) Ölpumpengehäuse |
- x) Dichtungsfächen mit Dichtungsmasse bestreichen
c) mit Sicherungslack gesichert

1.3.2. Einspritzpumpe und Antriebsgehäuse anbauen

1.3.2.1. Anbau des Antriebsgehäuses

1. Filterflansch anschrauben.

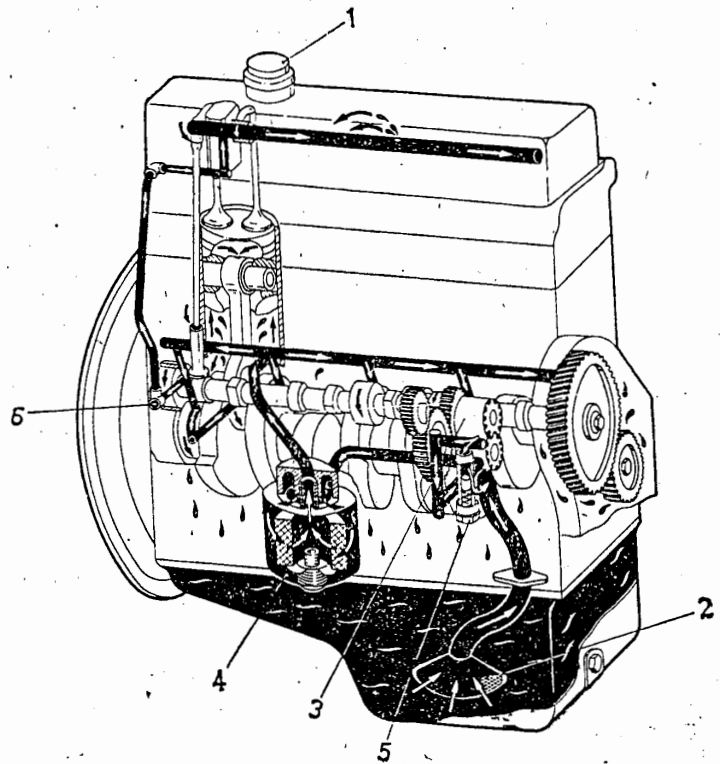


Bild M 127. Schema des Schmierkreislaufes

- | | |
|----------------------|---|
| (1) Öleinfüllstutzen | (4) Ölwechselfilter mit Sicherheitsventil |
| (2) Ölsieb | (5) Absteuerventil |
| (3) Ölpumpe | (6) Druckölan-schluß der Einspritzpumpe |

2. Kurbelwelle in Motordrehrichtung bewegen, bis das Einlaßventil des Zylinders 1 zu öffnen beginnt.
3. Kurbelwelle eine Umdrehung weiterdrehen, bis die OT-Markierung der Schwungscheibe mit der Markierung am Schwungradgehäuse übereinstimmt (Zündung = OT Zyl. 1).
4. Klauenstellung nach Bild M 129 einstellen, Antriebsgehäuse anschrauben. Dabei richtiges Einsetzen der Mitnehmerscheibe beachten.
5. Bei überholten oder fabrikneuen Motoren bzw. nach einer Reparatur an der Ölpumpe oder Demontage des Antriebsgehäuses, ist vor der Inbetriebnahme Öl in die Pumpe (50 cm³) zu füllen, damit diese beim Start sofort ansaugt. Ein Nichtbeachten kann zu großen Schäden an den Lagern führen (Bild M 137).

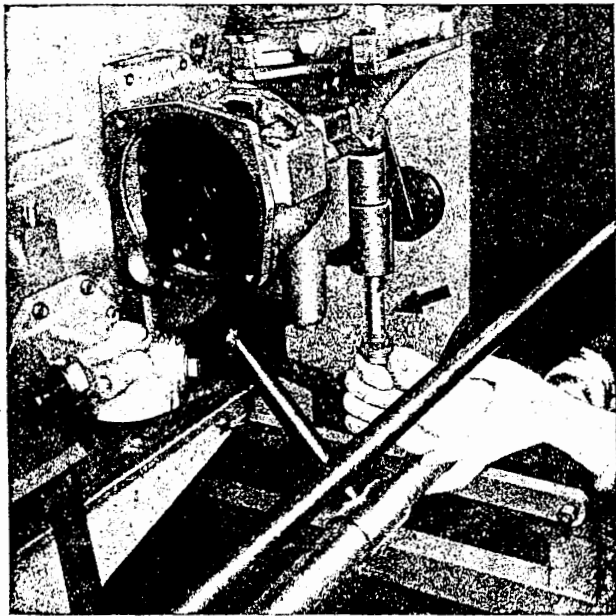


Bild M 128. Absteuerventil überprüfen

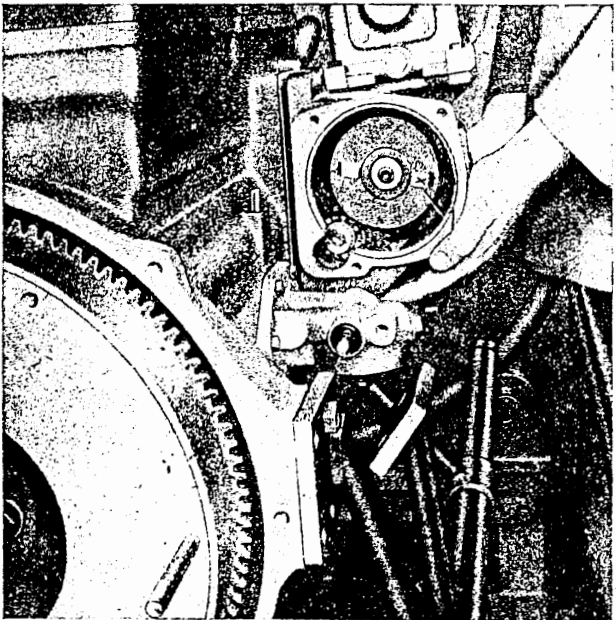


Bild M 129. Klauenstellung der Einspritzpumpenkupplung im Antriebsgehäuse

(1) Klaue markiert, Stellung der Kurbelwelle OT 1/4

1.3.2.2. Einspritzpumpe anbauen

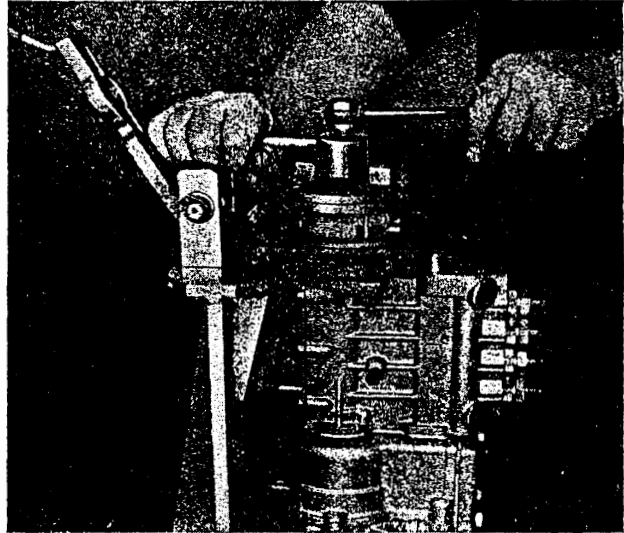


Bild M 130. Spritzversteller mit Abzieher (Werkzeug Nr. 324.020-M 118) von der Einspritzpumpe abziehen

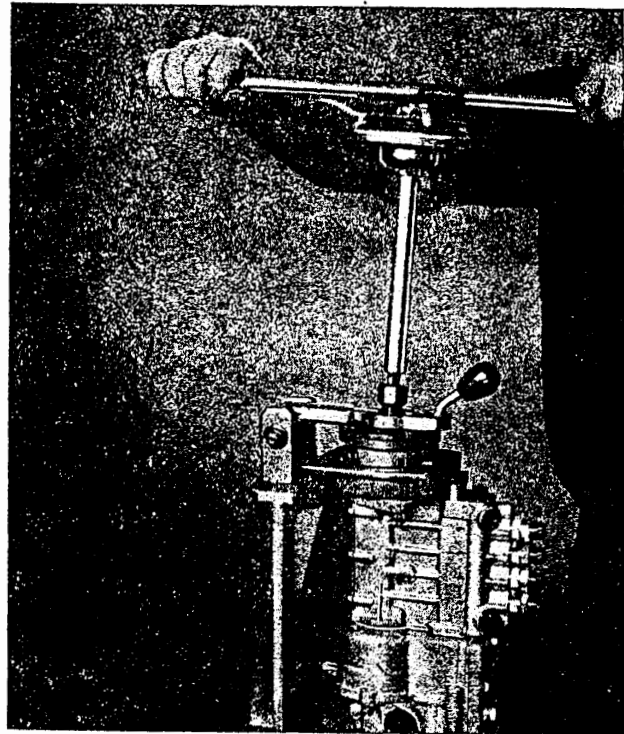


Bild M 131. Befestigungsmutter des Spritzverstellers mit Spezialschlüssel (Werkzeug Nr. 324.020-M 117) und dem Drehmomentschlüssel 50 ... 60 Nm (5 ... 6 kpm) anziehen

1. Antriebsgehäusedeckel mit Dichtung an die Einspritzpumpe anschrauben.
2. Spritzversteller mit Spezialschlüssel Werkzeug Nr. 324.020-M 117 mit Drehmomentschlüssel 50 ... 60 Nm (5 ... 6 kpm) anziehen.
3. Das Abziehen des Spritzverstellers von der Einspritzpumpe ist mit dem Abzieher (Werkzeug Nr. 324.020-M 118) vorzunehmen (Bild M 130).

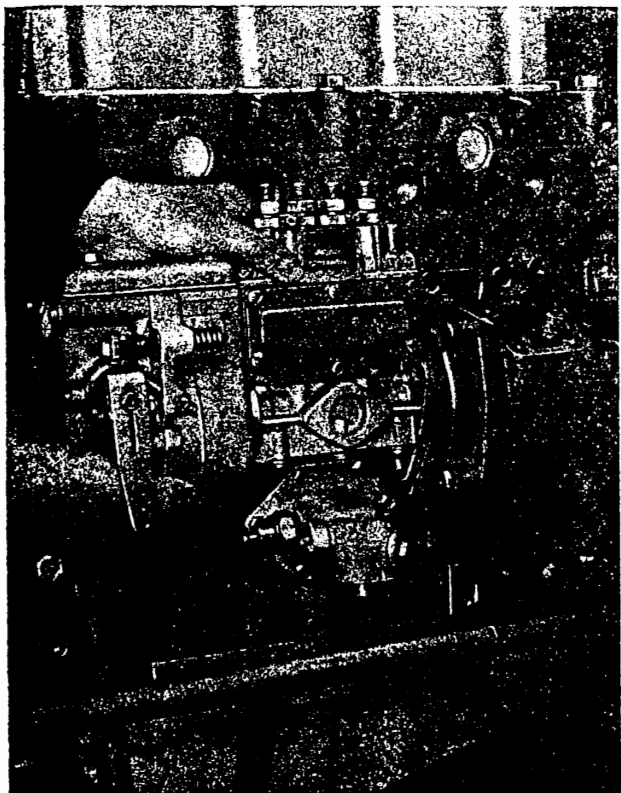


Bild M 132. Anbau der Einspritzpumpe

4. Einspritzpumpenkupplung an der Einspritzpumpe drehen, bis die Markierung auf Spritzversteller für Förderbeginn beim Einbau an das Antriebsgehäuse am Schauloch zu erkennen ist. Einspritzpumpe einsetzen und anschrauben. Dichtungen nicht vergessen.

Achtung!

Das Spiel zwischen den Kupplungsklauen und der Mitnehmerscheibe soll so klein wie möglich sein, aber eine axiale Leichtgängigkeit der Mitnehmerscheibe in allen Stellungen von Hand ermöglichen. Die Leichtgängigkeit der Mitnehmerscheibe ist erforderlich, um einen zulässigen Mitterversatz von 0,3 mm zwischen Antriebswelle des Motors und Nockenwelle der Einspritzpumpe sowie die zul. Achsschrägung von 0,5° auszugleichen. Bei ausgeschlagener Mitnehmerscheibe, d. h. bei einem Spiel zwischen den Kupplungsklauen und der Mitnehmerscheibe von etwa 0,35 mm, muß diese Scheibe unbedingt ausgewechselt werden.

5. Öldruckleitung anschließen.
6. Kraftstoffdruckleitungen anschließen.
7. Kraftstoffleitung und Kraftstoffleckleitung anschließen.
8. Förderbeginn einstellen, siehe Abschnitt 1.3.4.
9. Kraftstoffförderpumpe anbauen, Kraftstoffleitungen anschließen.

Achtung!

Vor Inbetriebnahme jeder neuen oder reparierten Einspritzpumpe ist über die Verschlussschraube auf dem Reglergehäuse einmalig 0,6 Liter für Verstellregler und 0,8 Liter Motorenöl für Zweistufenregler einzufüllen. Dann ca. 30 Minuten warten bis sich das Motorenöl im Regler und Einspritzpumpe gleichmäßig verteilt hat, bevor die Einspritzpumpe in Betrieb genommen wird.

Bei Nichteinhaltung dieser Wartezeit besteht die Gefahr, daß die Einspritzpumpe bei vorzeitiger Inbetriebnahme festgehen kann.

1.3.3. Einspritzanlage entlüften

Ein Entlüften der Einspritzanlage macht sich erforderlich, nach jeder Montage bzw. wenn am Leitungssystem Undichtheiten auftreten oder wenn der Kraftstoffbehälter einmal restlos leergefahren wurde. Die Undichtheiten müssen selbstverständlich vorher beseitigt werden.

Das Entlüften wird wie folgt vorgenommen:

1. Kraftstoff auffüllen.
2. Handgriff an der Kraftstoffförderpumpe so weit nach links drehen, bis ein Betätigen der Pumpe von Hand möglich ist.
3. Entlüftungsschraube am Kraftstofffilter öffnen.

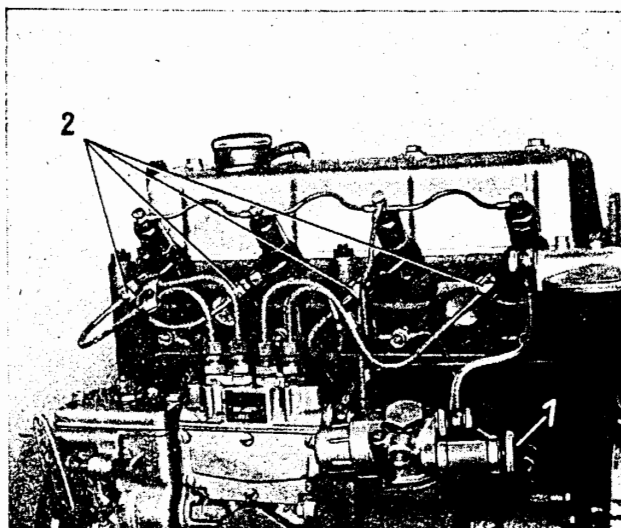


Bild M 133. Kraftstoffanlage entlüften

- (1) Handpumpe
- (2) Einspritzleitungen am Düsenhalter

4. Förderpumpe so lange betätigen, bis Kraftstoff an der Entlüftungsschraube **blasenfrei** austritt. Entlüftungsschraube schließen.
5. Kraftstoffleckleitungen der Einspritzpumpe lösen, Handpumpe betätigen, bis Kraftstoff blasenfrei austritt. Kraftstoffleckleitungen wieder festziehen.
6. Handpumpe niederdrücken und Handgriff durch Rechtsdrehen wieder festziehen.

7. Einspritzleitungen am Düsenhalter lösen. Motor mit Anlasser durchdrehen, bis aus den Leitungen Kraftstoff blasenfrei austritt. Einspritzleitungen wieder festziehen. Der Motor ist wieder startbereit.

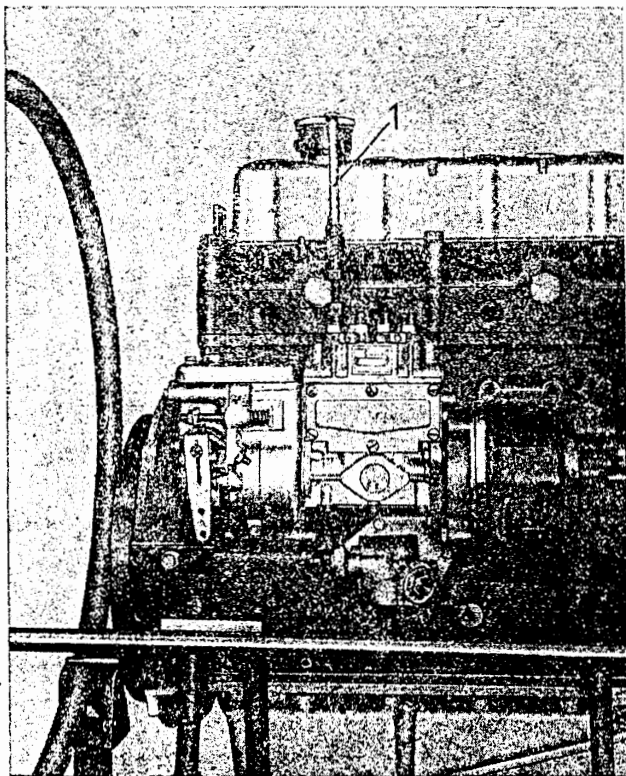


Bild M 134. Förderbeginn einstellen
Kapillarröhrchen (1) auf Schraubstutzen aufschrauben

1.3.4. Förderbeginn einstellen

1. Einspritzleitung des 1. Zylinders am Druckstutzen der Einspritzpumpe abschrauben und das Kapillarröhrchen festschrauben (Bild M 134).

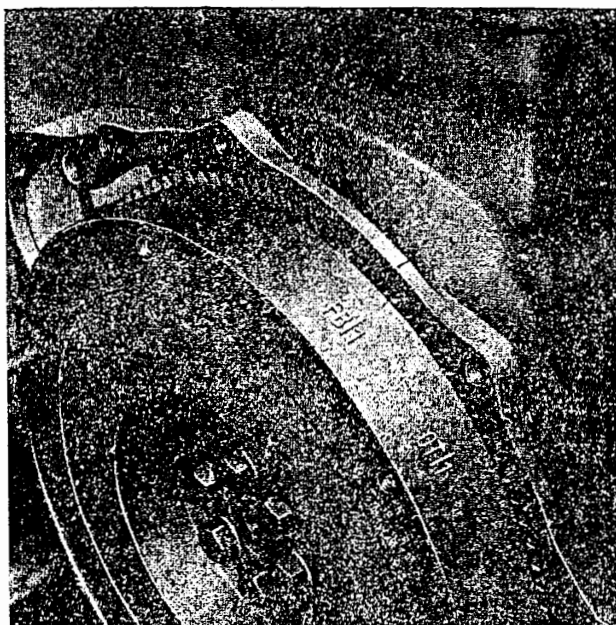


Bild M 135. „FB“-Markierung am Schwungrad

Achtung!

Die Einspritzanlage muß vorher entlüftet sein, da sonst keine richtige Anzeige vorhanden ist.

2. Motor durchdrehen und überprüfen, ob der im Kapillarprüfrohr sichtbare Förderbeginn mit der Markierung „FB“ auf dem Schwungrad übereinstimmt (Bild M 135).
3. Die Korrektur des Förderbeginns wird an der Einspritzpumpenkupplung vorgenommen. Es ist nochmals erforderlich, daß die Kraftstoffförderpumpe mit Flansch demontiert wird. Durch das Lösen der Befestigungsschrauben der Kraftstoffförderpumpe und des Deckels wird die Einstellöffnung frei (Bild M 136).

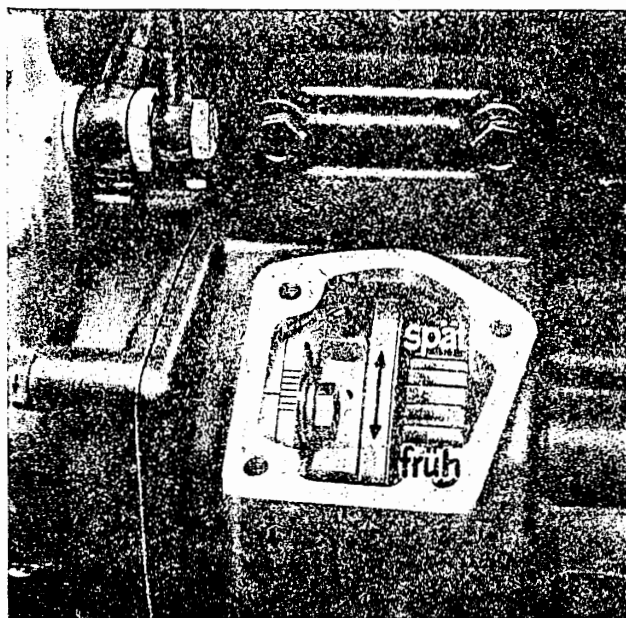


Bild M 136. Korrektur des Förderbeginns an der Einspritzpumpenkupplung

1 Teilstrich = 3° Kurbelwellenwinkel

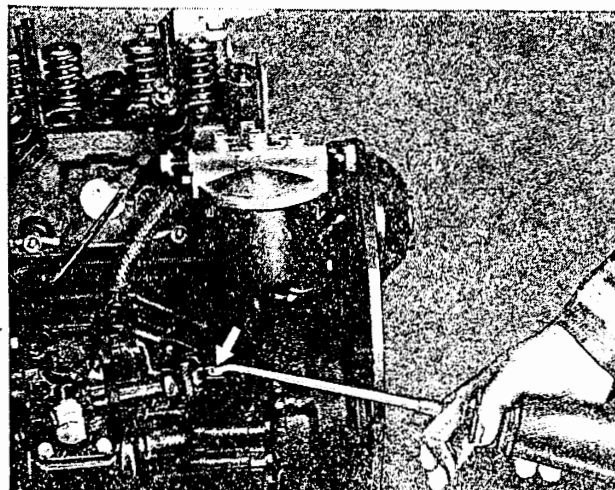


Bild M 137. Öl in Ölpumpe füllen

1.3.5. Einspritzpumpe

Hersteller der Einspritzpumpe: VEB Dresdner Einspritzgeräte
8017 Dresden
Försterling Straße 30

1.3.5.1. Allgemeines

Bei der Einspritzpumpe DEP 4 K handelt es sich um ein Erzeugnis, daß sich für schnelllaufende Klein-Dieselmotoren eignet.

Das Einspritzpumpengehäuse besteht aus einem Stück, und es müssen deshalb bei der Reparatur einige Dinge zusätzlich beachtet werden, die bei den bisherigen bekannten Barkas-Einspritzpumpen nicht in Frage kommen. Die Einspritzpumpe und der Regler sind an den Ölkreislauf des Motors angeschlossen und dadurch wartungsfrei.

Bei notwendiger Instandsetzung der Einspritzpumpe und des Reglers, Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen in der Regenerierungsanweisung 2/78 beachten.

1.3.5.2. Eingangsmessung der Einspritzpumpe mit Regler

Nach Möglichkeit soll zur Feststellung von Fehlern bzw. Verschleiß an der Einspritzpumpe eine Eingangsmessung durchgeführt werden.

- a) Einspritzpumpe außen reinigen.
- b) Aufspannen auf Prüfstand.
- c) **Leistungsdruck (Fangdruck) der Druckventile überprüfen.** Druckventilprüfung nach TGL 2512378 Abs. 2.4. Druckventile für Einspritzpumpen $20 \text{ MPa} \pm 1 \text{ MPa}$ ($200 \text{ kp/cm}^2 \pm 10 \text{ kp/cm}^2$), Abfall $0,8 \text{ MPa}$ (8 kp/cm^2) in 30 s.
- d) Fördermengenmessung und Reglerprüfung auf vorgeschriebene Drehzahlen nach Kennblatt.

1.3.5.3. Demontage und Montage des Reglers

Die Einspritzpumpe DEP 4 K wird mit Verstellregler oder Stufenregler (je nach Motorverwendung) ausgeführt.

Demontage und Montage des Reglers ist im „Reparaturhandbuch für Einspritzpumpen der Baureihe A und B“ des VEB Barkas Werke, Karl-Marx-Stadt, genau beschrieben. Dieses Buch ist bei Reparaturen zu verwenden. Die erforderlichen Spezialwerkzeuge sind ebenfalls darin beschrieben.

Abweichend davon ist:

1. Das Aushängen der Stoßstange kann auf der Reglerseite erfolgen, hierzu ist Splint und Bolzen zu entfernen, dabei auf Ausgleichscheiben achten (Bild M 138).

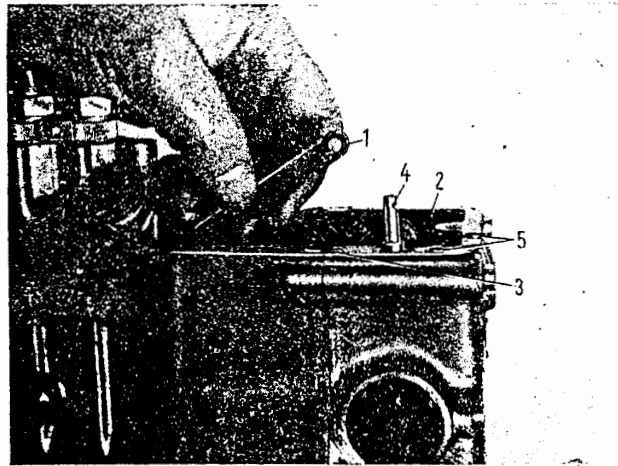


Bild M 138. Aushängen der Stoßstange auf der Reglerseite

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (1) Stoßstange | (4) Bolzen |
| (2) Reglergehäuse | (5) Ausgleichscheiben |
| (3) Splint | |

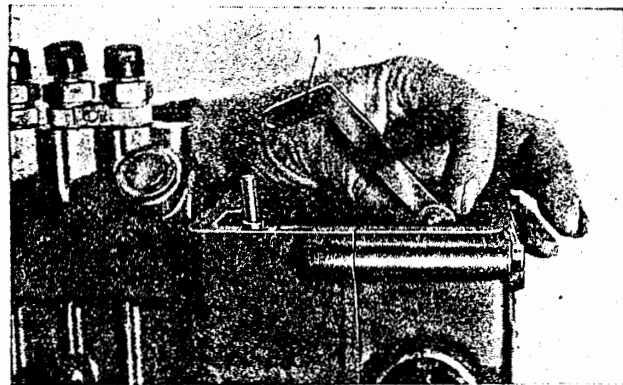


Bild M 139. Aushängen der Stoßstange (1) an der Gelenkgabel

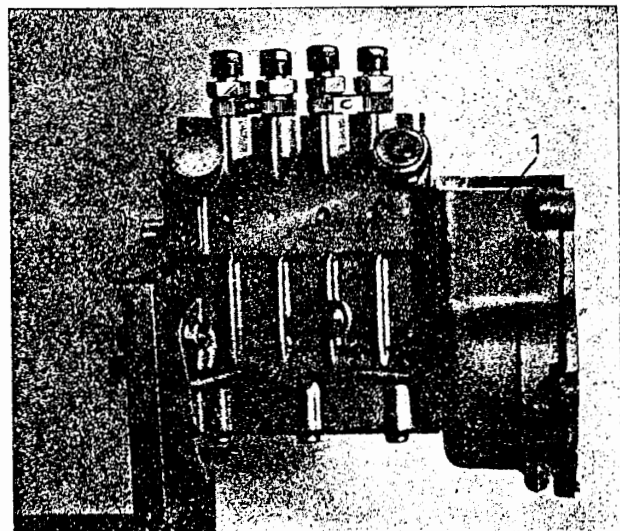


Bild M 140. Reglergehäuse

- (1) Reglergehäuse-Anschlußteil

2. Die Stoßstange kann auch am Regler verbleiben, sie muß dann an der Gelenkgabel ausgehängen werden (Bild M 139).

- Bei der Demontage des Reglers sollte das Reglergehäuse – Anschließteil zunächst erst einmal für die weitere Einspritzpumpen-Demontage angeschraubt bleiben (Bild M 140).
- Leerlaufschraube demontieren. Dazu Sechskantmutter und Kreuzlochmutter abschrauben, mit Hilfe einer Sicherungszange Sicherungsring abnehmen (Bild M 141).

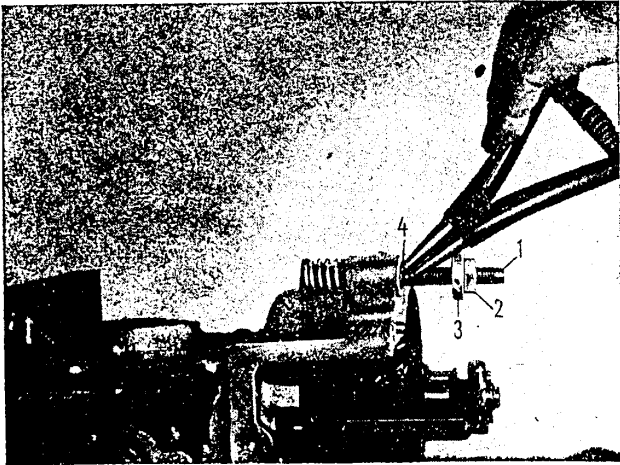


Bild M 141. Leerlaufschraube demontieren

- | | |
|----------------------|---------------------|
| (1) Leerlaufschraube | (3) Kreuzlochmutter |
| (2) Sechskantmutter | (4) Sicherungsring |

1.3.5.4. Demontage der Einspritzpumpe

- Einspritzpumpe außen säubern.
- Einspritzpumpe an Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 88.1) anschrauben.

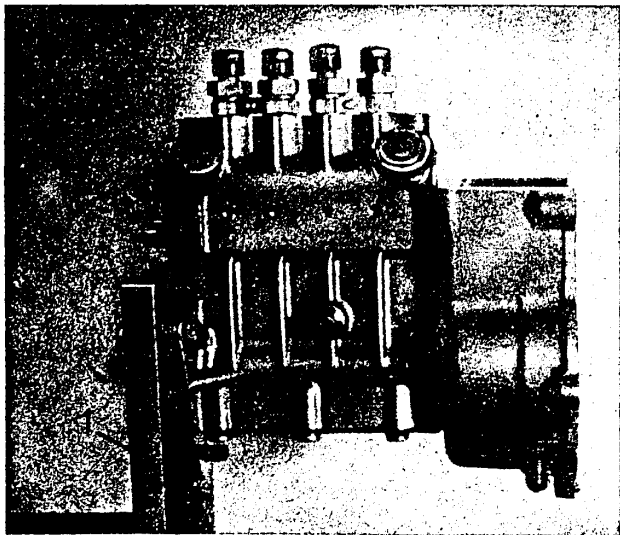


Bild M 142. Einspritzpumpe an Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 88.1) angeschraubt (1)

- Befestigungsschrauben für Bodenverschluß abschrauben und Bodenverschluß mit Dichtung abnehmen.
- Befestigungsschrauben für Deckel abschrauben und Deckel mit Dichtung abnehmen.

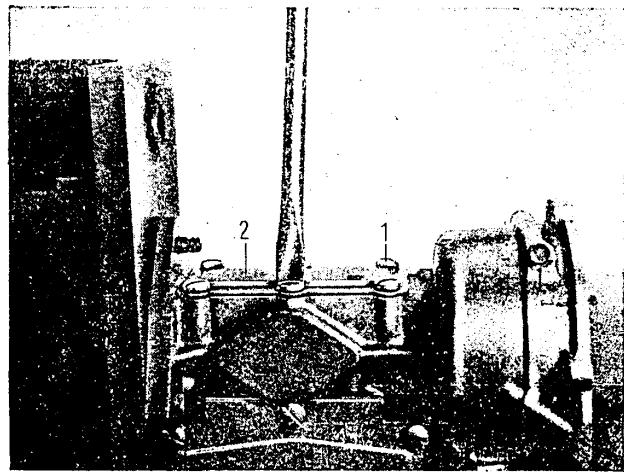


Bild M 143. Bodenverschluß abschrauben

- | | |
|-----------------|--------------------|
| (1) 6 Schrauben | (2) Bodenverschluß |
|-----------------|--------------------|

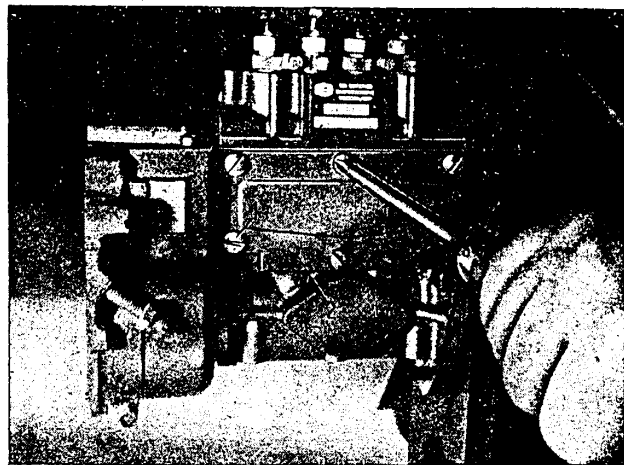


Bild M 144. Deckel abschrauben

- | | |
|-----------------|------------|
| (1) 6 Schrauben | (2) Deckel |
|-----------------|------------|

- Vier Rollenstößelführungsschrauben lösen und Rollenstößelführungsschrauben mit Dichtungsringen entfernen (Bild M 145).
- Nockenwelle mit Hilfskupplung drehen und mit Montageblech (Werkzeug Nr. W 246) Rollenstößel anheben und die Hilfsstifte (Werkzeug Nr. W 191) einstecken (Bild M 146).

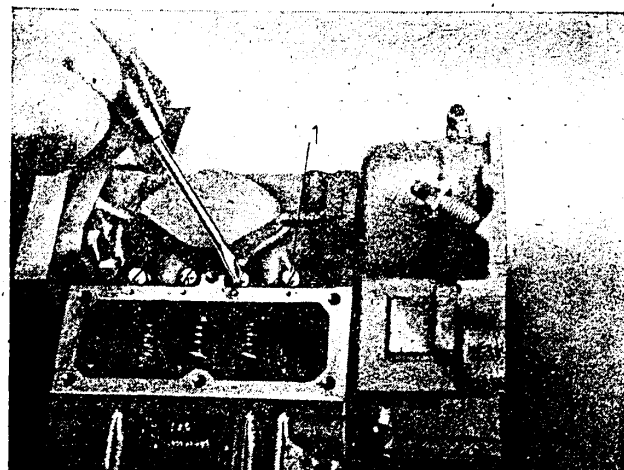


Bild M 145. Rollenstößelführungsschrauben (1) lösen

7. Schrauben für Reglergehäuse-Anschlußteil lösen und Reglergehäuse-Anschlußteil mit Dichtung abnehmen. Ausgleichscheiben herausnehmen (Bild M 147).
8. Befestigungsschrauben lösen und Lagerflansch mit Dichtung abnehmen, Ausgleichscheiben herausnehmen.
9. Nockenwelle mit Abzieher (Werkzeug Nr. W 247) abziehen. Der Abzieher wird gleichzeitig zum Ziehen des Lageraußenringes verwendet (Bild M 149).

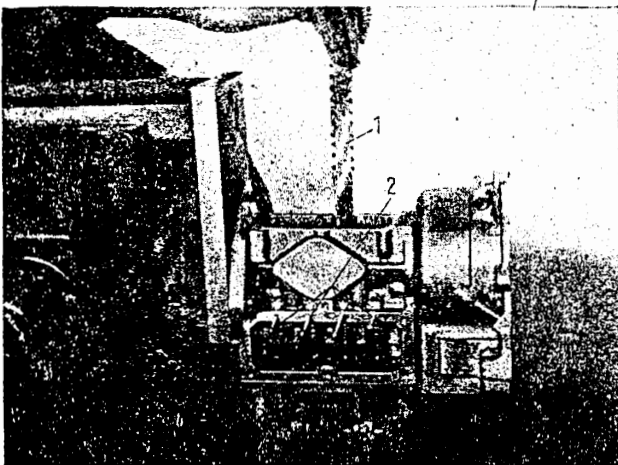


Bild M 146. Rollenstößel mit Hilfsstiften (Werkzeug Nr. W 191) blockieren

- (1) Montageblech (Werkzeug Nr. W 246)
- (2) Hilfsstifte (Werkzeug Nr. W 191)

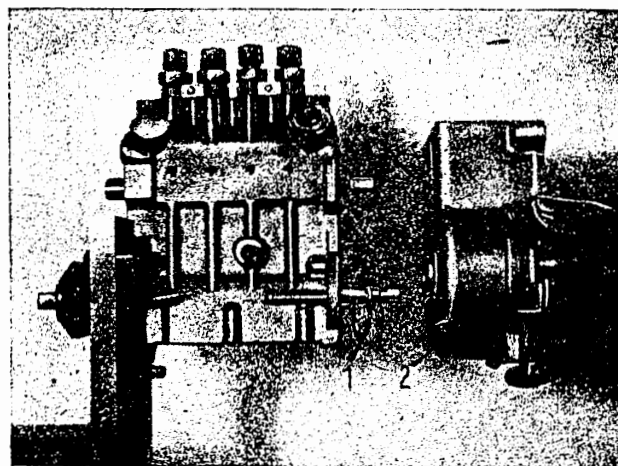


Bild M 147. Reglergehäuse-Anschlußteil abnehmen

- (1) Ausgleichscheiben
- (2) Reglergehäuse-Anschlußteil

10. Rollenstößel mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 191) anheben, Hilfsstifte herausziehen und Rollenstößel entspannen, Montagevorrichtung abnehmen (Bild M 150).
11. Rollenstößel mit Rolle herausnehmen, die Rollenstößel entsprechend ihrer Zylinderzuordnung ablegen (Bild M 151).
12. Ausgleichscheiben, Federteller sowie Kolben herausnehmen und zu dem dazugehörigen Zylinder ablegen, damit sie bei Wiederverwendung als Gruppe zusammenbleiben (Bild M 152).

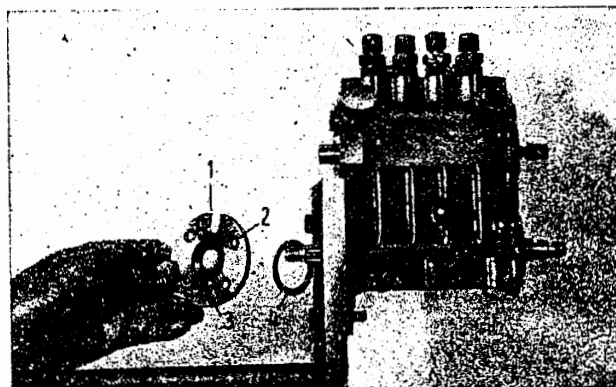


Bild M 148. Lagerflansch abnehmen

- (1) Aussparung für Ölrücklauf
- (2) Bohrung der Befestigungsschrauben am Lagerflansch
- (3) Lagerflansch
- (4) Ausgleichscheiben

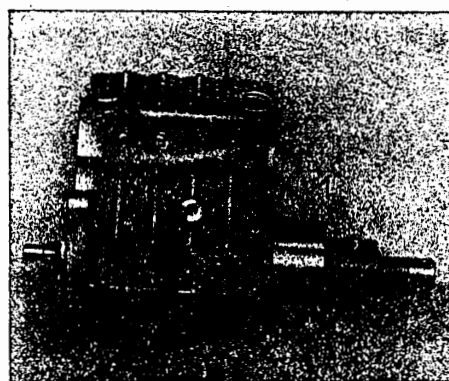


Bild M 149. Nockenwelle mit Abzieher (Werkzeug Nr. W 247) abziehen (1)

13. Kolbenfeder und Federstützscheibe herausnehmen.
14. Regelhülsen-Klemmring lösen.
15. Regelhülsen mit Regelhülsen-Klemmring herausnehmen.
16. Regelstange herausziehen.
17. Sechskantschrauben lösen und Druckrohrstutzen-Sicherungsstück abnehmen.

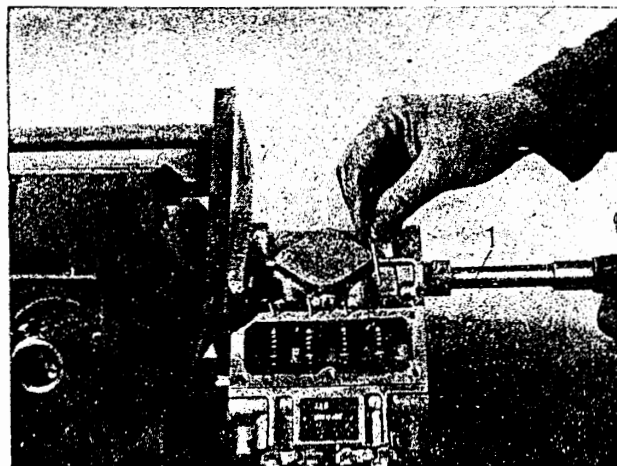


Bild M 150. Rollenstößel mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 191) entspannen (1)

18. Druckrohrstutzen herausrauben und entsprechend ihrer Zylinder-Zuordnung ablegen.
19. Druckventilfedern und Füllstücke abnehmen, entsprechend ihrer Zylinder-Zuordnung ablegen.
20. Druckventil mit Dichtung herausnehmen, entsprechend ihrer Zylinder-Zuordnung ablegen, damit Druckrohrstutzen-Füllstücke-Druckventil als Gruppe bei Wiederverwendung zusammen bleibt. Pumpenzylinder herausnehmen.

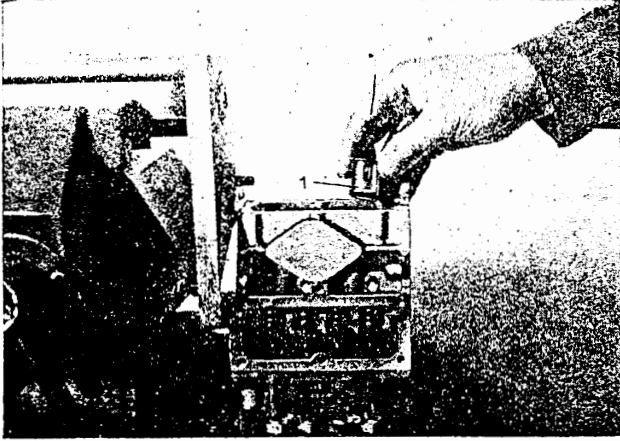


Bild M 151. Rollenstößel (1) herausnehmen

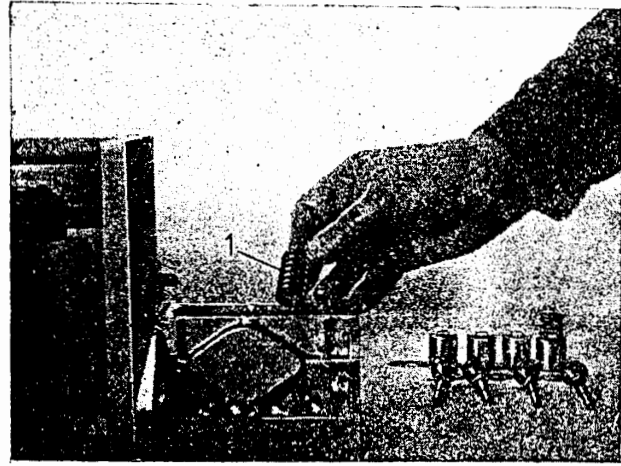


Bild M 153. Kolbenfeder (1) herausnehmen

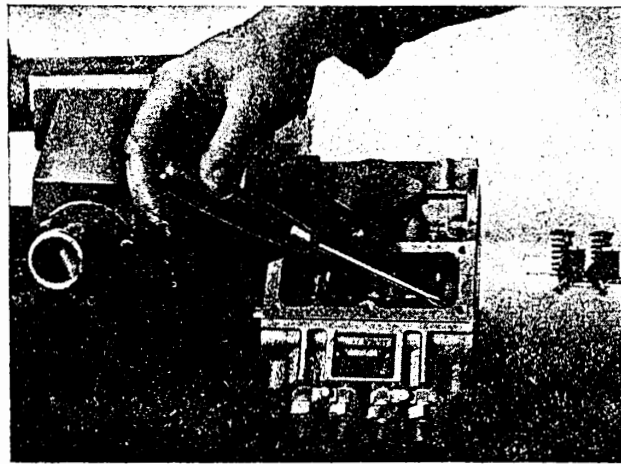


Bild M 154. Regelhülsen-Klemmring lösen

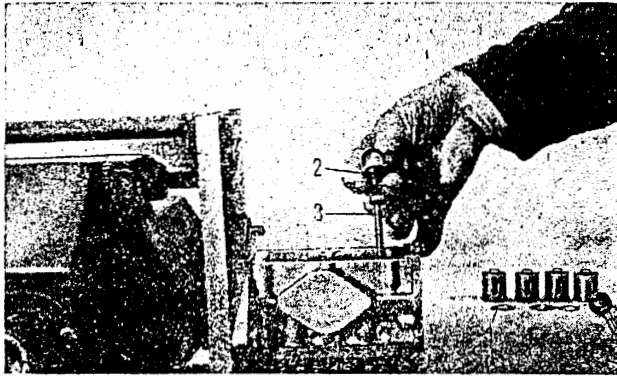


Bild M 152. Kolben herausnehmen

- (1) Ausgleichscheiben
- (2) Federteller
- (3) Kolben

1.3.5.5. Montage der Einspritzpumpe

Die gereinigten und noch brauchbaren bzw. neuen Teile werden in umgekehrter Reihenfolge der Demontage wieder montiert.

Besondere Hinweise für die Montage wurden nachfolgend beschrieben und sind zu beachten.

1. Rollenstößel mit Rollenbolzen und Rollen sowie Federteller als Gruppe mit Meßwerkzeug (Werkzeug Nr. W 244) vermessen.

Achtung!

Es sind nur Teile gleicher Gruppen-Nr. in einer Einspritzpumpe einzubauen. Eine Paßscheibe $13 \times 0,5$ – oder wie sie schon vorher eingebaut war, muß bei Montage unter dem Federteller beigelegt werden.

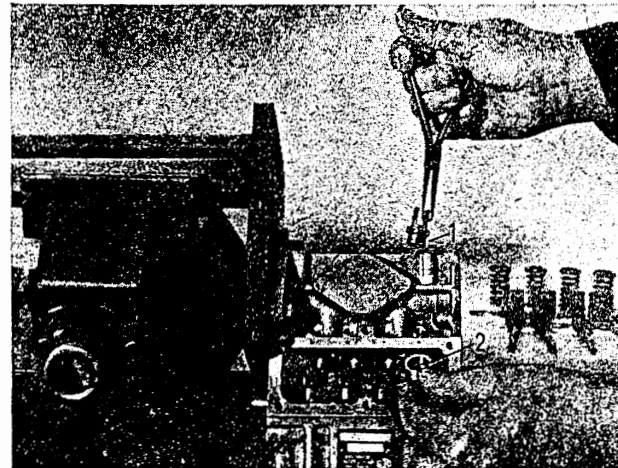


Bild M 155. Regelhülsen herausnehmen

- (1) Regelhülse
- (2) Regelhülsen-Klemmring

2. Druckrohrstutzen, Füllstück und Druckventil (ohne Dichtung) als Gruppe mit Meßwerkzeug (Werkzeug Nr. W 243) vermessen.
Zulässiger Druckventilhub $1,70 \dots 1,80$ mm.
Zur Erreichung des Druckventilhubes stehen verschieden lange Füllstücke zur Verfügung.

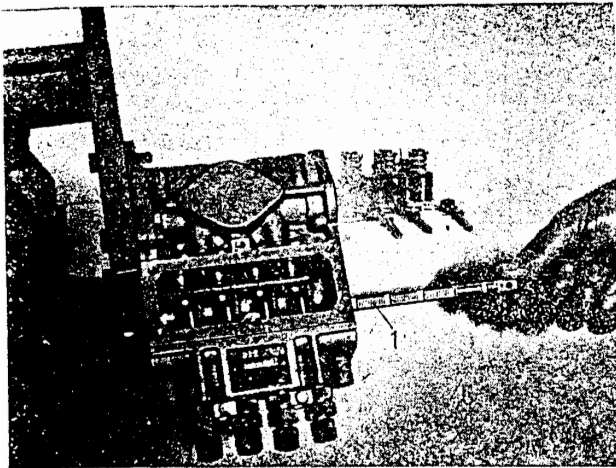


Bild M 156. Regelstange (1) herausziehen

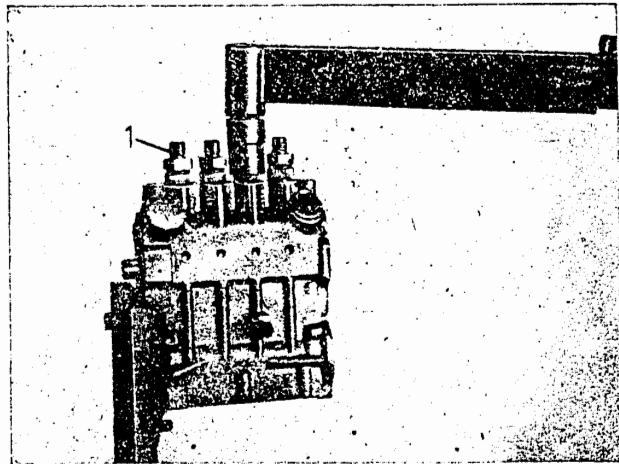


Bild M 158. Druckrohrstutzen abbauen

(1) Druckrohrstutzen

3. Regelstange und Regelhülsen-Klemmringe müssen an den vorhandenen Markierungen in Eingriff stehen. Die Regelhülsen-Klemmringe sind so einzusetzen, daß die Regelhülsen-Klemmschraube zur Flanschseite der Einspritzpumpe zeigt.

6. Die Pumpenkolben sind bei festgezogenem Druckrohrstutzen mit Spindelöl leicht einzuölen und auf Leichtgängigkeit zu überprüfen. Es dürfen keine Hemmstellen auf dem gesamten Kolbenweg und in jeder Lage des Pumpenkolbens spürbar sein.

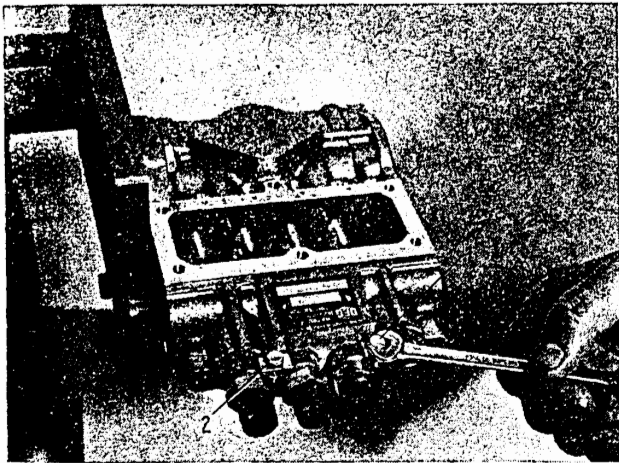


Bild M 157. Druckrohrstutzen – Sicherungsstück abnehmen

(1) Sechskantschrauben
(2) Druckrohrstutzen-Sicherungsstück

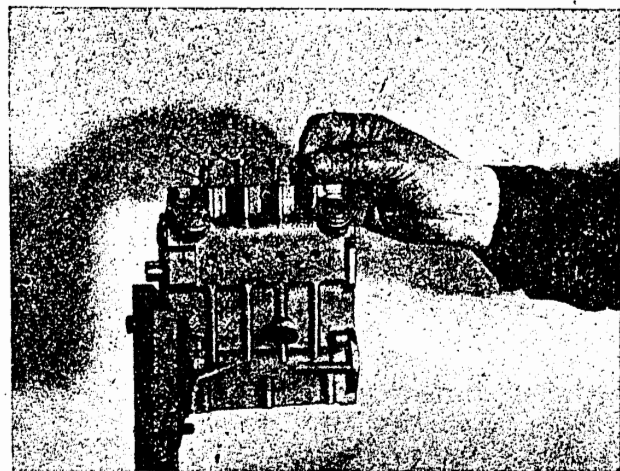


Bild M 159. Druckventilfedern abnehmen

(1) Druckventilfedern
(2) Füllstücke

4. Beim Einsetzen der Pumpenkolben muß die Typenbezeichnung in Richtung Regelstange zeigen.

5. Die Druckrohrstutzen müssen mit einem Drehmoment von 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm) festgezogen werden.

7. Kegelrollenlager mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 102 und W 103) montieren.



Bild M 160. Druckventil mit Dichtung und Pumpenzylinder herausnehmen

(1) Pumpenzylinder
(2) Druckventil
(3) Dichtung

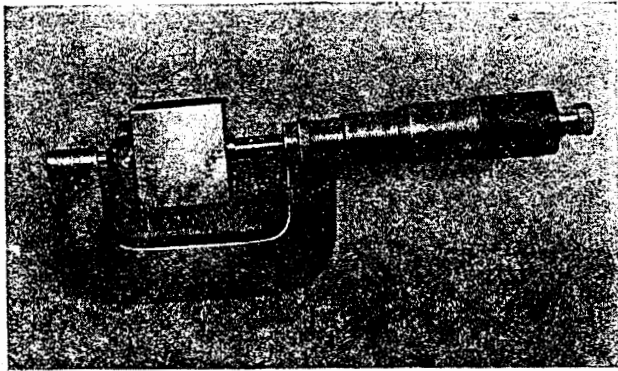


Bild M 161. Rollenstößel mit Meßwerkzeug (Werkzeug Nr. 244) vermessen

9. Axiales Spiel der Nockenwelle $0,02 \dots 0,06$ mm. Beim Anbau des Reglergehäuse-Anschlußteiles mit Meßvorrichtung Werkzeug Nr. W 89 prüfen, entsprechende Paßscheiben zwischen Kegelrollenlager und Anschlußteil legen.

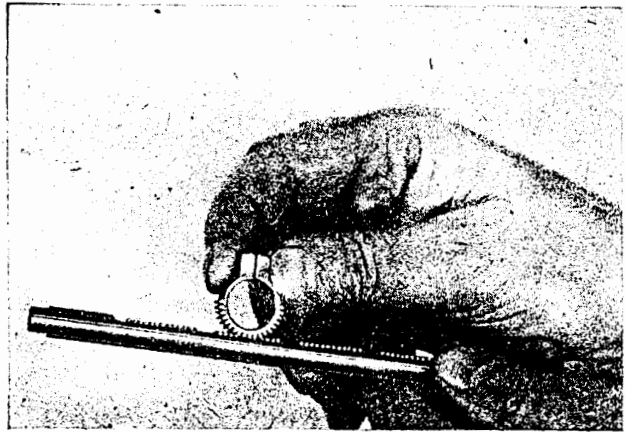


Bild M 164. Regelhülsen-Klemmring richtig einsetzen

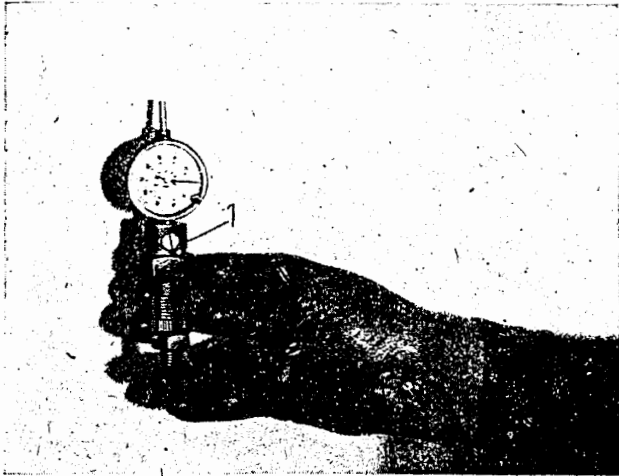


Bild M 162. Gruppe Druckrohrstutzen mit Meßwerkzeug (1) (Werkzeug Nr. W 243) vermessen

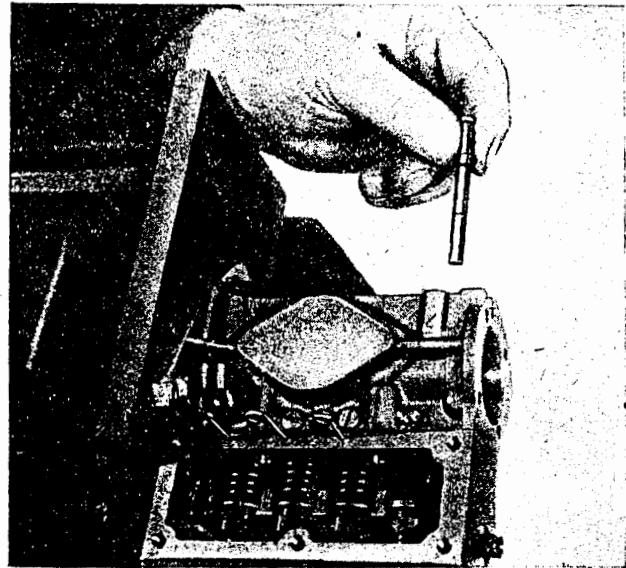


Bild M 165. Richtiges Einsetzen der Pumpenkolben

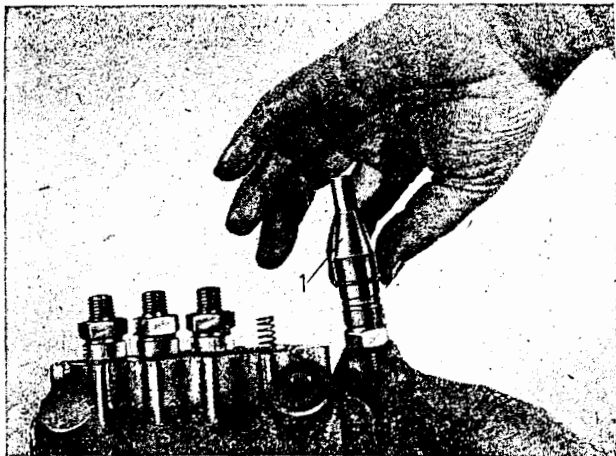


Bild M 163. Rundring mit Aufzieher (1) (Werkzeug Nr. W 116) aufziehen

8. Den Kegel der Nockenwelle auf der Flanschseite der Einspritzpumpe mit Einstellvorrichtung (Werkzeug Nr. W 212) einstellen. Das Maß zwischen Flanschfläche der Einspritzpumpe und Einstellvorrichtung (Werkzeug Nr. W 212) beträgt $16^{+0,1}$ mm. Zum Einstellen entsprechende Paßscheiben zwischen Kegelrollenlager und Deckel legen (Bild M 169).

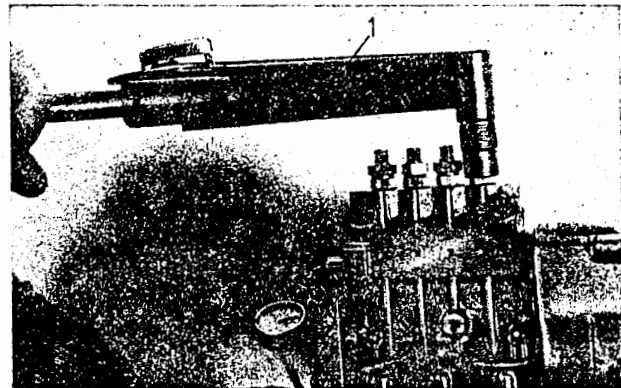


Bild M 166. Festziehen der Druckrohrstutzen mit dem Drehmomentschlüssel (1) 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm)

10. Einhängen und Einstellen der Stoßstange:

- a) Regelhebel bis Anschlag zurückziehen.
- b) Regelstange in Stoppstellung zurückziehen und danach den Regelhebel 0,5 mm zum Einschleiben des Bolzens vordrücken. Dabei wird die Gelenkgabel so verdreht, daß der Bolzen leicht einzuschieben geht (Bild M 172).
- c) Mutter kontern, dazu an Regelstange gegenhalten. Leichtgängigkeit der Regelstange prüfen.

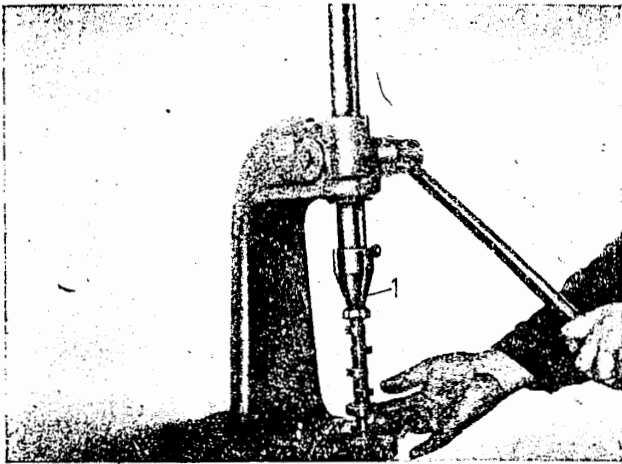


Bild M 167. Kegelrollenlager mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 102) und der Handhebelpresse auf Nockenwelle drücken (1)

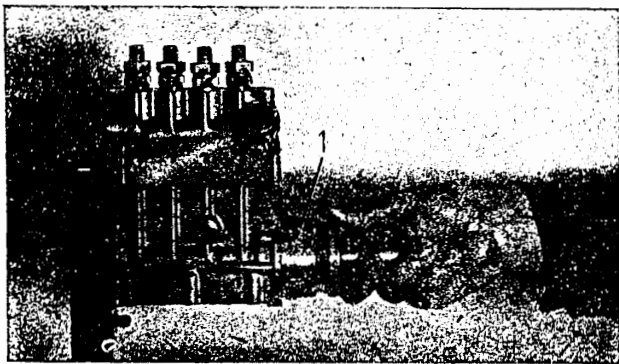


Bild M 168. Kegelrollenlager mit Montagevorrichtung (Werkzeug Nr. W 103) montieren (1)

11. Einstellen der Vollaststellung:

(Regelweg 12 mm)

- a) Regelstange in Stoppstellung ziehen und Maß feststellen (Bild M 174).
- b) Regelstange mit überdrückter Druckbuchse 12 mm vorschleiben, Stellschraube auf Anschlag schrauben und kontern. Einstellung nochmals nachmessen.

12. Bodenverschluß und Dichtung beidseitig mit Motodix einstreichen, anschrauben.

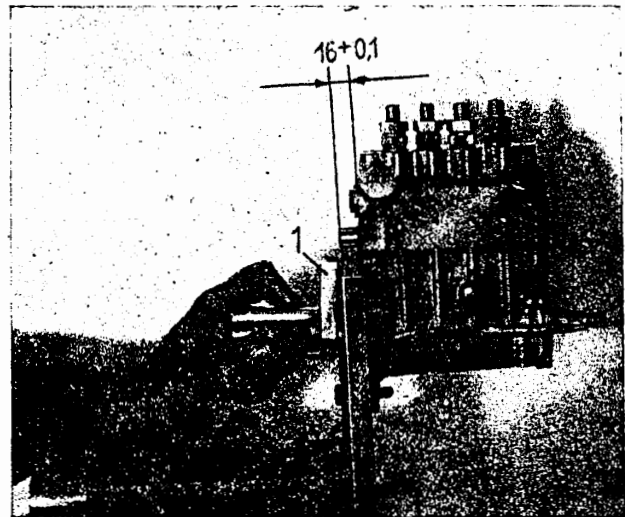


Bild M 169. Abstand zwischen Flanschflächen und Einstellvorrichtung (Werkzeug Nr. W 212) prüfen (1)

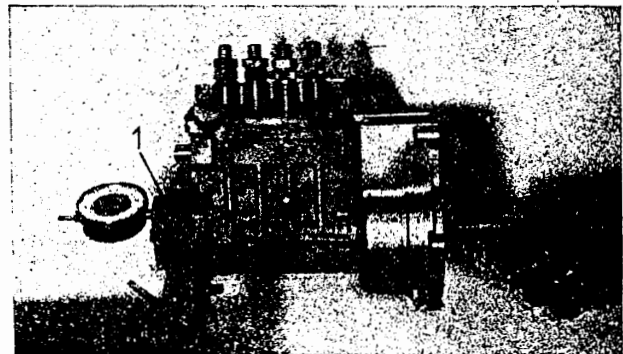


Bild M 170. Axiales Spiel der Nockenwelle mit Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. W 89) prüfen (1)

1.3.5.6. Einstellen und Prüfen der Einspritzpumpe



Bild M 171. Regelhebel zurückziehen und Endstellung ausmessen

1. Einspritzpumpe im Saugraum auf Dichtheit mit Druckluft überprüfen. Erforderlicher Druck: 0,14 MPa (1,4 kp/cm²).

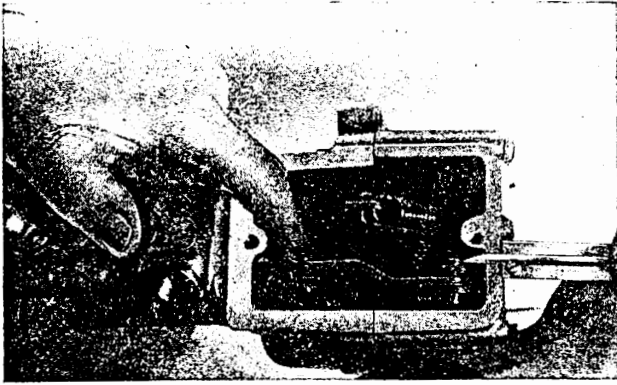


Bild M 172. Regelhebel 0,5 mm vordrücken und Stift einschieben

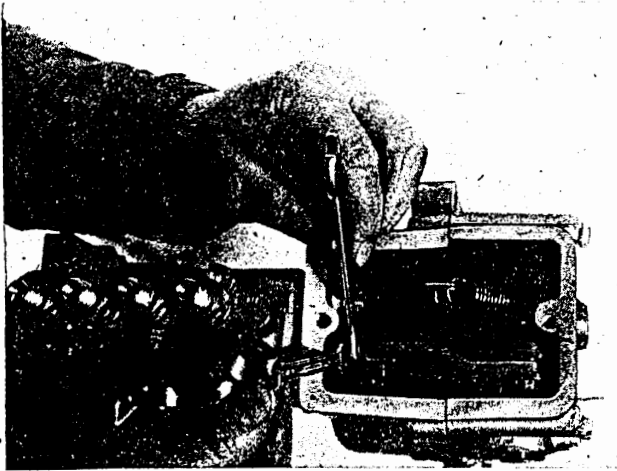


Bild M 173. Mutter an der Regelstange lockern

2. Einspritzpumpe mit Kupplung versehen und an Winkel vom Prüfstand anschrauben.
3. Kraftstoffzuleitung anschließen. Überströmventil Öffnungsdruck $0,06 \text{ MPa}$ ($0,6 \text{ kp/cm}^2$) anschrauben. Bei etwa 300 min^{-1} und geöffnetem Zulauf Einspritzpumpe kurz laufen lassen (entlüften). Prüf Flüssigkeit Gerove S 100 D oder ähnliche Prüf Flüssigkeit bzw. Dieseldieselkraftstoff.

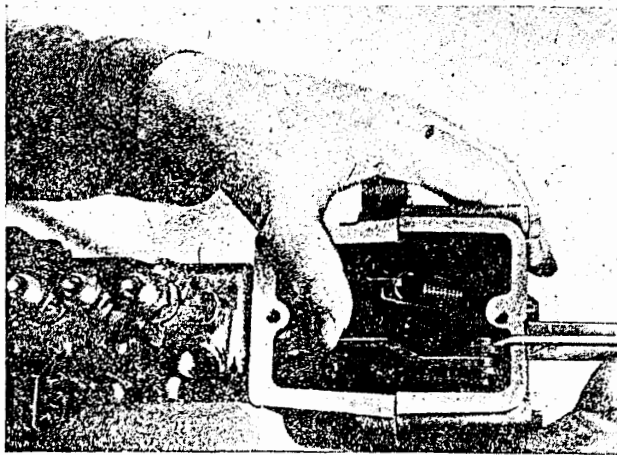


Bild M 174. Regelstange in Stoppstellung ziehen und ausmessen

4. Vorförderhub messen:

- a) Druckrohrstutzen, Füllstück und Druckventil vom Zylinder 1 abschrauben und abnehmen. Mit Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. W 249) Vorförderhub $1,90$ ermitteln und Zeiger am Prüfstand auf eine volle Zehnerzahl, z. B. 160° zur Gradscheibe einstellen.

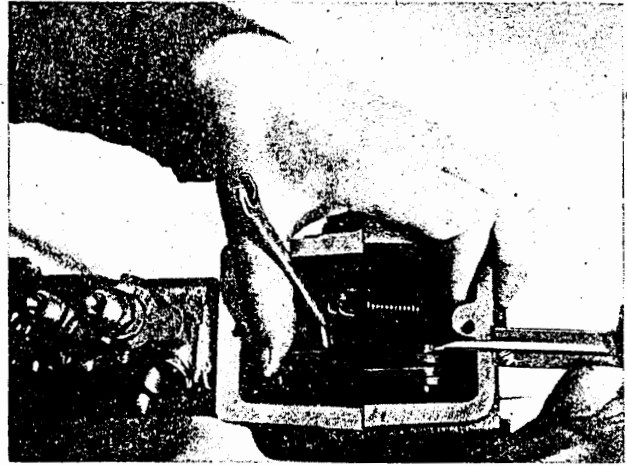


Bild M 175. Stellschraube einstellen

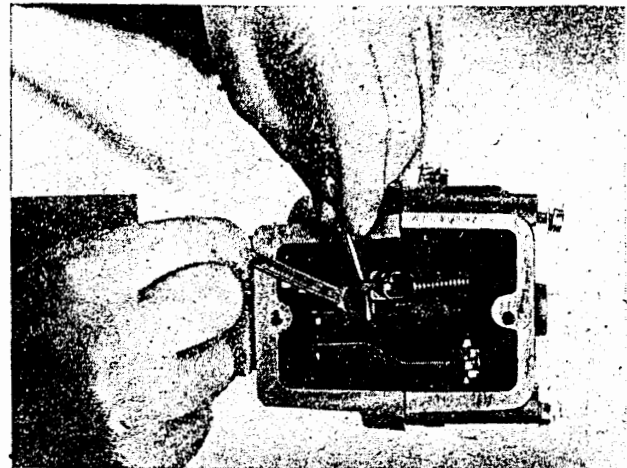


Bild M 176. Stellschraube-Gegenmutter lockern

5. Druckrohrstutzen, Füllstück und Druckventil mit Dichtung wieder einbauen, mit Drehmomentschlüssel 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm) anziehen und mit Förderbeginnprüfer den Förderbeginn von Zylinder 1 zur voreingestellten Gradscheibe prüfen.

Zulässige Abweichung: $\pm 1^\circ$.

Jetzt die Gradscheibe beim tatsächlichen Förderbeginn des Zylinders 1 wieder auf eine volle Zehnerzahl einstellen. Danach werden die anderen Zylinder auf Förderbeginn mit dem Förderbeginnprüfer geprüft.

Zulässige Abweichung zum 1. Zylinder: $1^\circ \pm 30'$
Der Förderbeginn kann mit Förderbeginnprüfer (Kapillarrohr) – oder wie an verschiedenen Pumpen-Prüfständen vorhanden – mit Druck geprüft werden.

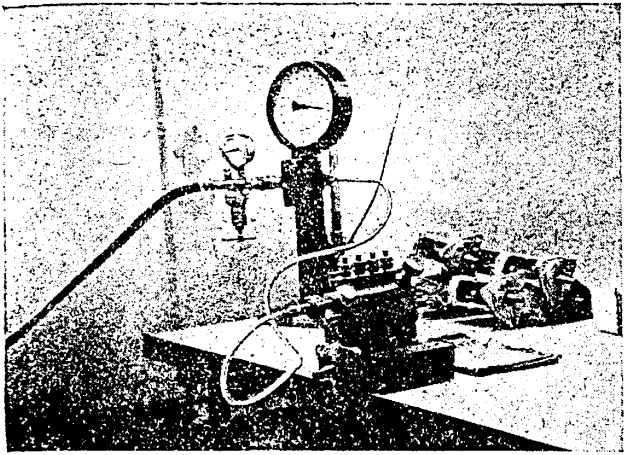


Bild M 177. Einspritzpumpe mit Druckluft auf Dichtheit überprüfen. Anschließend Einspritzpumpe über Regler mit 0,6 Liter für Verstellregler und 0,8 Liter für Zweistufenregler mit Motorenöl füllen (bis zur Überlaufbohrung)

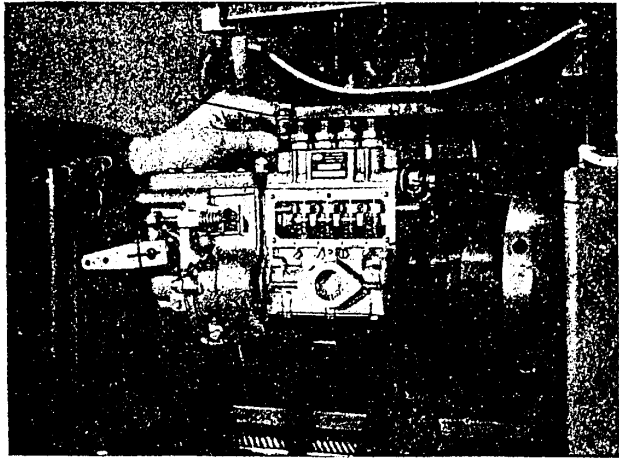


Bild M 178. Einspritzpumpe auf dem Prüfstand anschließen
(1) Kraftstoffzuleitung (2) Überströmventil

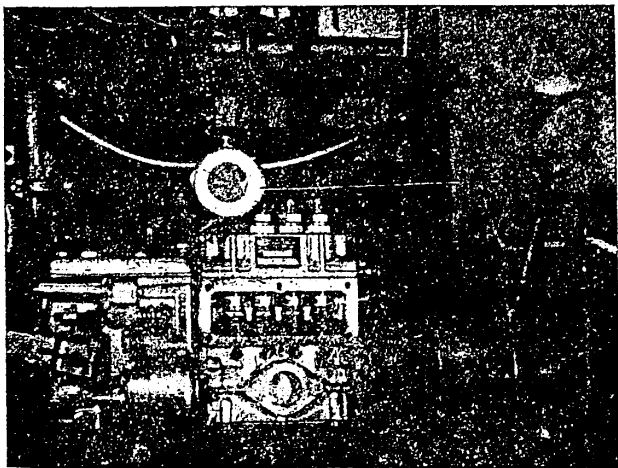


Bild M 179. Vorförderhub messen
(1) Meßvorrichtung (Werkzeug Nr. W 249)

6. Sollten die vorgeschriebenen Toleranzen nicht eingehalten sein, muß die Einspritzpumpe demontiert und durch entsprechende Paßscheiben (0,1; 0,16;

0,20; 0,50 mm dick), die unter den Federteller gelegt werden, korrigiert werden.

Z. B. 0,50 mm dicke Paßscheibe wird immer beigelegt. Förderbeginn eines Zylinders 1° zu früh = Beilegen von Paßscheiben 0,20 und 0,16 = 0,36 mm werden in diesem Fall den Förderbeginn in die vorgeschriebene Toleranz bringen.

Grundformel: $0,17 \text{ mm Beilagen-Änderung} \cong 1^\circ$
Förderbeginnänderung

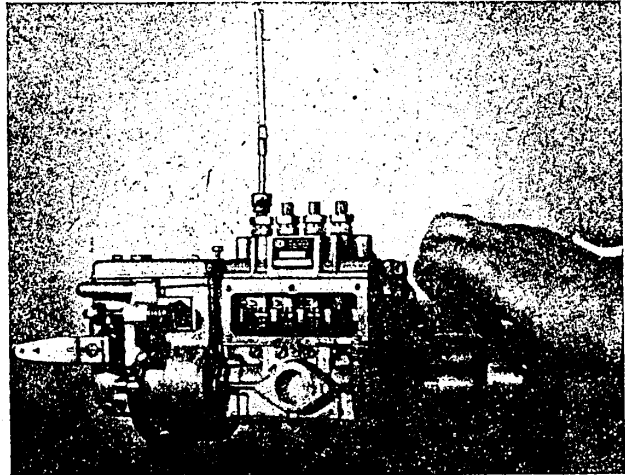


Bild M 180. Förderbeginn prüfen und einstellen

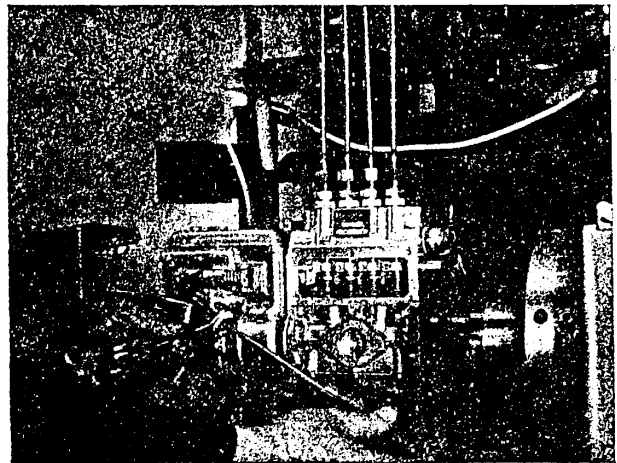


Bild M 181. Abregeldrehzahl einstellen

7. Druckrohre anschließen und Abregeldrehzahl für die Einspritzpumpe einstellen. Regelhebel in Richtung Vollast andrücken.
8. Prüf- und Einstellumfang sind dem Kennblatt für die DEP 4 K nachstehend zu entnehmen (entsprechend ihrer S-Nummer). Die Fördermenge wird durch Verdrehen der Regelhülse eingestellt (Regelhebel ebenfalls in Richtung Vollast drücken).

9. Einstellen des Leerlaufanschlags bei einer dem Kennblatt zu entnehmenden Einspritzmenge und Drehzahl (Regelhebel leicht an Kreuzlochmutter anlegen).
10. Deckel für Einspritzpumpe mit Dichtung (mit Motodix am Gehäuse abdichten) anschrauben.
11. Reglerdeckel mit Dichtung (mit Motodix zwischen Gehäuse und Dichtung abdichten) anschrauben.
12. Plombieren nach Plombenplan.
13. Bei Lagerung der Einspritzpumpe sind alle offenen Gewindelöcher mit Gummistopfen zu verschließen.

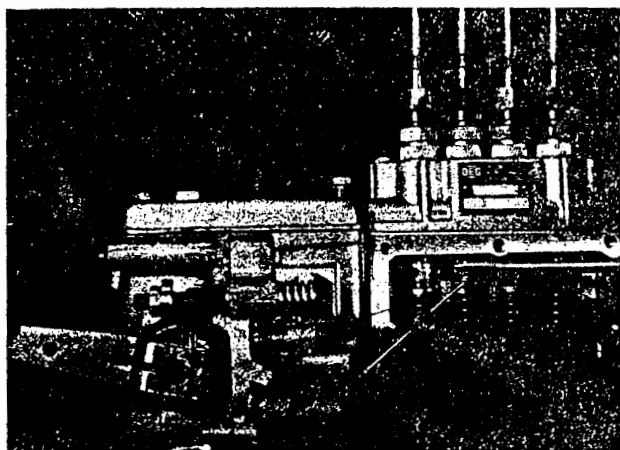


Bild M 182. Fördermenge einstellen

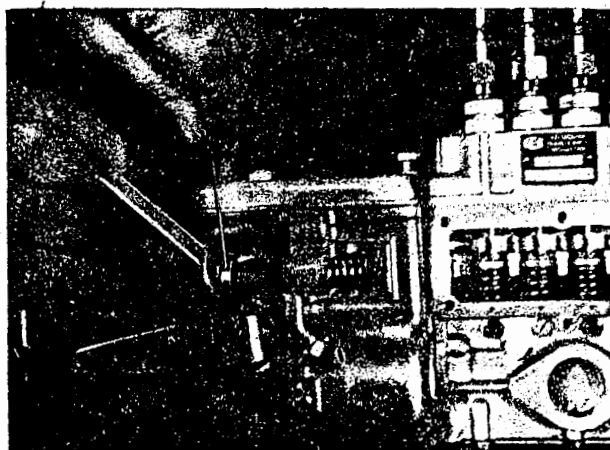


Bild M 183. Einstellen des Leerlaufanschlags
Motorenöl aus Einspritzpumpe und Regler auslaufen lassen

Prüfblatt für Dieseleinspritzpumpe

Type DEP 4 KS 0012

Motor:			
Typ:	4 VD 8,8/8,5-2 SRF	Zylinderanzahl:	4
Hersteller:	VEB Motorenwerk Cunewalde	Hub/Bohrung:	88/85
Leistung:	33,1 kW (45 PS)	Arbeitsverfahren:	4-Takt-Wirbelkammer
Drehzahl:	3 000 min ⁻¹	Förderbeginn der Einspritzpumpe:	16° vor OT
Einspritzsystem:			
Einspritzdüse:	SD 1 Z 4-1 TGL 12384/03	Düsenöffnungsdruck:	15 MPa (150 kp/cm ²)
Düsenhalter:	SBL 57/77-W-001 TGL 12383/03	Druckleitung:	Dmr. 6 × 2 × 285 mm
Einspritzpumpe:			
Typ:	DEP 4 KS 0012	Versatz des Förder- beginns:	90° ± 0,5°
Lage des Antriebes:	Pumpenseite 2	Vorhub des Förderbeginns:	1,9 ^{+0,17} _{-0,16} ≙ ± 1°
Lage des Zyl. 1:	Pumpenseite 1	Element:	K 4.60 TGL 12388
Drehrichtung:	links	Druckventil:	K 5 × 35 TGL 12387
Förderfolge:	1-3-4-2	Ventilhub:	2,2 ± 0,1 mm

Prüfwerte der Einspritzpumpe:

Voreinstellmaß der Regelstange bei Vollastanschlag = 12 mm Regelweg

Drehzahl (min ⁻¹)	Regelweg (mm)	Fördermenge (cm ³ /500 Hub)	zul. Abweichung v. Zyl. zu Zyl. (cm ³ /500 Hub)
1 000	12,0	14,8 ... 15,4	± 0,3
375	9,6	4,0 ... 6,0	± 0,5
200	19,5	31,5	± 2,5

Prüfbedingungen:

Prüfdüse:	SD 1 ZD 12	Prüfmitteltemperatur:	35 °C ± 5 K
Düsenöffnungsdruck:	17,5 MPa (175 kp/cm ²)	Zeit bis zur Ablesung:	30 s
Druckleitung:	Dmr. 6 × 2 × 600 mm	Zeit bis zum Leeren der Meßgläser:	30 s
Vordruck:	0,08 MPa (0,8 kp/cm ²)		
Prüfmittel:	Gerove S 100 D V = 4 ± 0,3 mm ² /s bei 20 °C		

Regler:

Typ:	RV 0012
RA-Blatt:	1322-1500-241/1
RF-Blatt:	1322-1500-241

Einstellrichtwerte:

Proportionalbereichs- einstellung:	Gew. Gleitstein 8 Umdrehungen v. unten	Druckbuchsenweg vorgespannt:	4,5 ± 0,1 mm
Vorspannung der Angleichung:	—	Vollaststellweg:	—
Angleichfederung:	—		

Prüfwerte des Reglers:

Abregelbeginn:	1 530 ⁺²⁰ min ⁻¹
Kleinste Leerlaufdrehzahl:	375 ⁺²⁵ min ⁻¹
Obere Leerlaufdrehzahl:	1 000 ⁺²⁵ min ⁻¹

Prüfblatt für Dieseleinspritzpumpe

Typ DEP 4 KS 0031

Motor:

Typ:	4 VD 8,8/8,5-2 SRF	Zylinderzahl:	4
Hersteller:	VEB Motorenwerk Cunewalde	Hub/Bohrung:	88/85
Leistung:	33,1 kW (45 PS)	Arbeitsverfahren:	4-Takt-Wirbelkammer
Drehzahl:	3 600 min ⁻¹	Förderbeginn der Einspritzpumpe:	16° vor OT

Einspritzsystem:

Einspritzdüse:	SD 1 Z 4-1 TGL 12384/03	Düsenöffnungsdruck:	15 MPa (150 kp/cm ²)
Düsenhalter:	SBL 57/77-W-001 TGL 12383/03	Druckleitung:	Dmr. 6 × Dmr. 2 × 285 mm

Einspritzpumpe:

Typ:	DEP 4 KS 0031	Versatz des Förder- beginns:	90° ± 0,5°
Lage des Antriebs:	Pumpenseite 2	Vorhub des Förder- beginns:	1,9 ^{+0,17} _{-0,16} ≅ 1°
Lage des Zyl. 1:	Pumpenseite 1	Element:	K 4.60 TGL 12388
Drehrichtung:	links	Druckventil:	K 5 × 35 TGL 12387
Förderfolge:	1-3-4-2	Ventilhub:	2,0 ^{+0,1} mm

Prüfwerte der Einspritzpumpe:

Voreinstellmaß der Regelstange bei Vollastanschlag = 12 mm Regelweg

Drehzahl (min ⁻¹)	Regelweg (mm)	Fördermenge (cm ³ /500 Hub)	zul. Abw. v. Zyl. zu Zyl. (cm ³ /500 Hub)
1 750	12,0	15,4 ... 16,0	
1 000	12,0	12,6 ... 13,4	
375	9,6	4,0 ... 6,0	
200	19,5	31,5	

Prüfbedingungen:

Prüfdüse:	SD 1 ZD 12	Prüfmitteltemperatur:	35 °C ± 5 K
Düsenöffnungsdruck:	17,5 MPa (175 kp/cm ²)	Zeit bis zur Ablesung:	30 s
Druckleitung:	Dmr. 6 × Dmr. 2 × 600 mm	Zeit bis zum Leeren der Meßgläser:	30 s
Vordruck:	0,08 MPa (0,8 kp/cm ²)		
Prüfmittel:	Gerove S 100 V = 4 ± 0,3 mm ² /s bei 20 °C		

Regler:

Typ:	RV 0032
RA-Blatt:	1322 - 1800 - 240/1
RF-Blatt:	1322 - 1800 - 240

Einstellrichtwerte:

Proportionalbereichs- einstellung:	Gew. Gleitstein 9 Umdr. v unten	Druckbuchsenweg vorgespannt:	4,5 ± 0,1 mm
Vorspannung der Angleichung:	-	Vollaststellweg:	-
Angleichfederung:	-		

Prüfwerte des Reglers:

Abregelbeginn:	1 830 ⁺²⁰ min ⁻¹
Kleinste Leerlaufdrehzahl:	375 ⁺²⁵ min ⁻¹
Obere Leerlaufdrehzahl:	1 800 max. min ⁻¹

1.3.6. DEG - Spritzversteller

1.3.6.1. Allgemeines

Die DEG Spritzversteller verstellen durch Fliehkraftwirkung automatisch (drehzahlabhängig) die Einspritzpumpenwelle gegenüber der Antriebswelle des Motors. Sie sind so konstruiert, daß sie im Fahrbetrieb wartungsfrei arbeiten. Es wird sich aber auf Grund normaler Verschleißerscheinungen eine Reparatur des Spritzverstellers erforderlich machen. Damit diese Reparatur richtig durchgeführt wird, sollten alle angegebenen Arbeits-

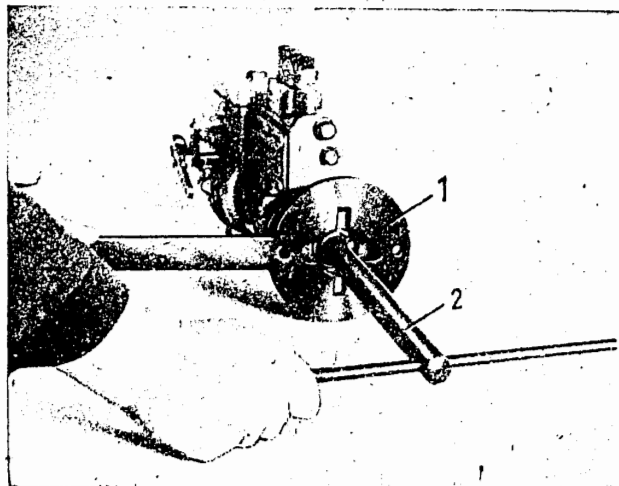


Bild M 184. Schlitzmutter lösen

- (1) Gegenhalter (Werkzeug Nr. 04 58 006 003) VEB Barkas-Werke
(2) Steckschlüssel (Werkzeug Nr. 04 58 024 005) Karl-Marx-Stadt
MC-Nr. 324.020-M 117

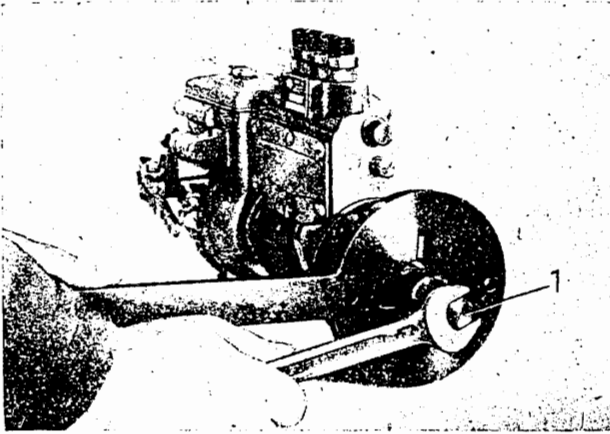


Bild M 185. Spritzversteller mit Abzieher abziehen

(1) Abzieher (Werkzeug Nr. 04 58 000 006, VEB Barkas-Werke Karl-Marx-Stadt) MC-Nr. 324.020-M 118

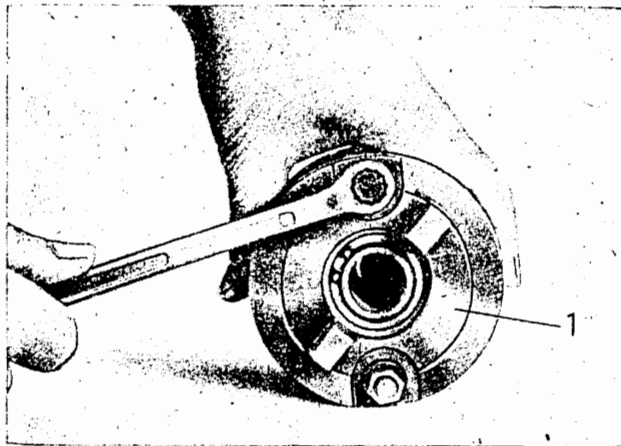


Bild M 186. Mitnehmerflansch (1) lösen

gänge sorgfältig ausgeführt und die gegebenen Hinweise beachtet werden, denn nur so ist eine einwandfreie Funktion des Spritzverstellers zu erreichen.

Die genaue Bezeichnung des Spritzverstellers SKK 00... 9/75:

- S = Spritzversteller
- K = Baugröße
- K = Klauenkupplung
- 00... = Ausführung
- 9/75 = Produktionsmonat im Jahr



Bild M 187. Halteblech (2) und Federteller (1) abnehmen

Bei notwendiger Instandsetzung des Spritzverstellers, Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen in der Regenerierungsanweisung 2/78 beachten.

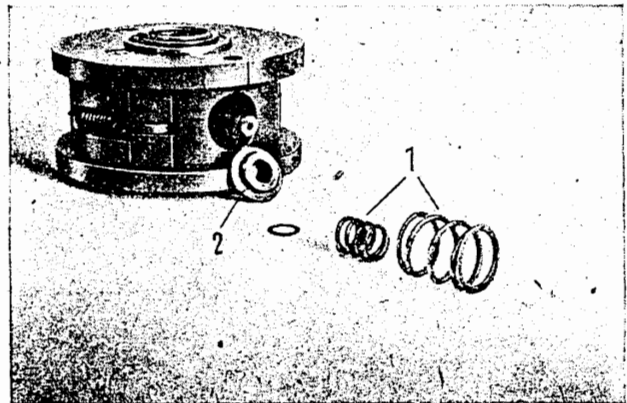


Bild M 188. Stellfedern herausnehmen

- (1) Stellfedern
- (2) Federführungshülse

1.3.6.2. Lösen des Spritzverstellers von der Einspritzpumpe

1. Gegenhalter aufstecken und mit Spezialschlüssel, Werkzeug Nr. 324.020-M 117 Schlitzmutter lösen.
2. Mit Abzieher Werkzeug Nr. 324.020-M 118 Spritzversteller abziehen.

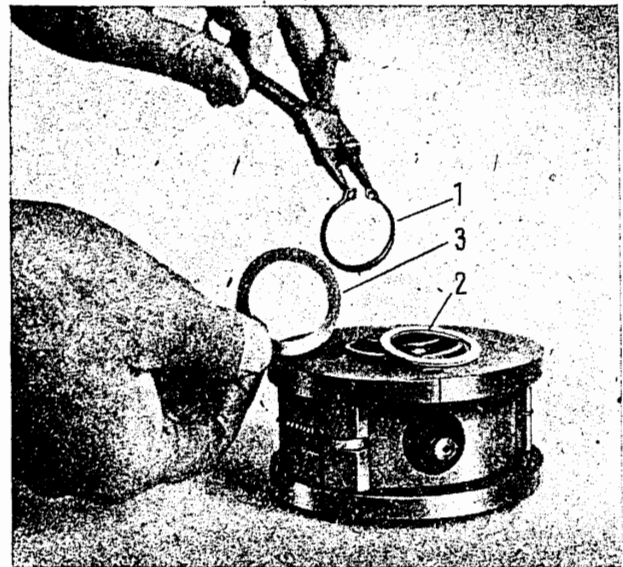


Bild M 189. Sicherungsring abnehmen

- (1) Sicherungsring
- (2) Miramidscheibe
- (3) Stahlscheibe

1.3.6.3. Demontage des Spritzverstellers

1. Mitnehmerflansch lösen (Bild M 185).
2. Spritzversteller auflegen und Federteller hineindrücken, die evtl. vorhandenen Ausgleichscheiben und Halteblech herausnehmen (Bild M 186).

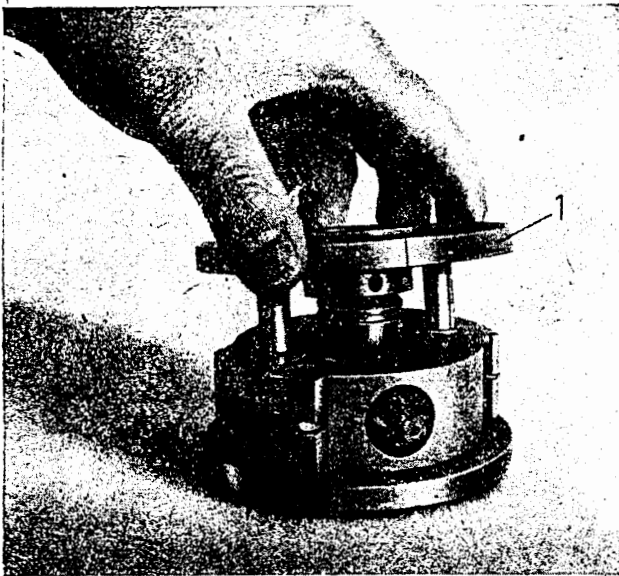


Bild M 190. Antriebsflansch (1) abnehmen

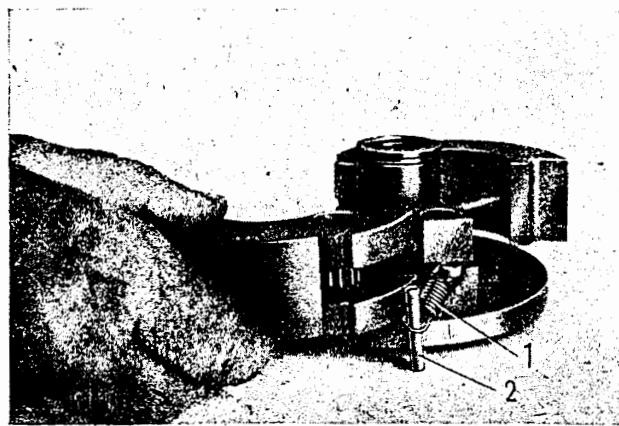


Bild M 191. Haltefederbolzen aushängen

- (1) Haltefeder (2) Haltefederbolzen

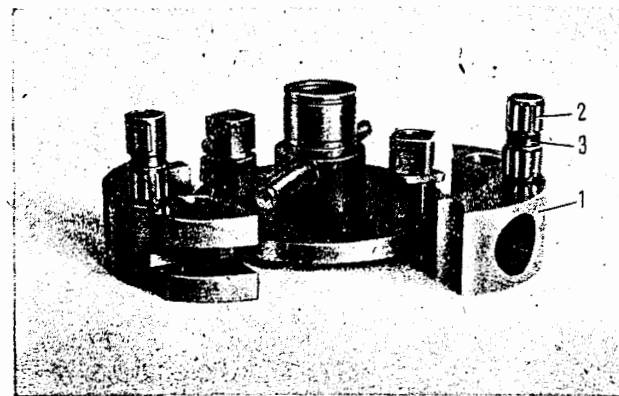


Bild M 192. Fliehkörper entfernen

- (1) Fliehkörper
(2) Nadellager
(3) Zwischenbuchse

3. Stellfedern, evtl. vorhandene Ausgleichscheiben und Federführungshülse herausnehmen (Bilder M 187 und M 188).
4. Sicherungsring mit Hilfe der Sicherungsringzange entfernen, Stahlscheibe und Miramidscheibe abnehmen (Bild M 189).

5. Antriebsflansch abnehmen (Bild M 190).
6. Haltefeder mit Haltefederbolzen aushängen (Bild M 191).
7. Fliehkörper mit den Nadellagern und Zwischenbuchsen entfernen (Bild M 192).
8. Gleitsteine mit Nadellager und Zugring abnehmen (Bild M 193).
9. Federträger abnehmen (Bild M 194).

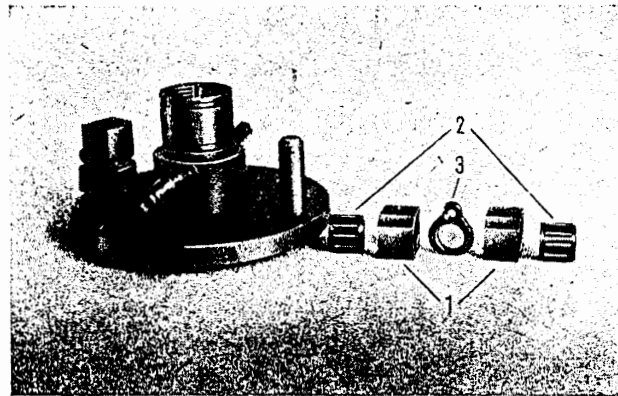


Bild M 193. Gleitsteine abnehmen

- (1) Gleitsteine
(2) Nadellager
(3) Zugring

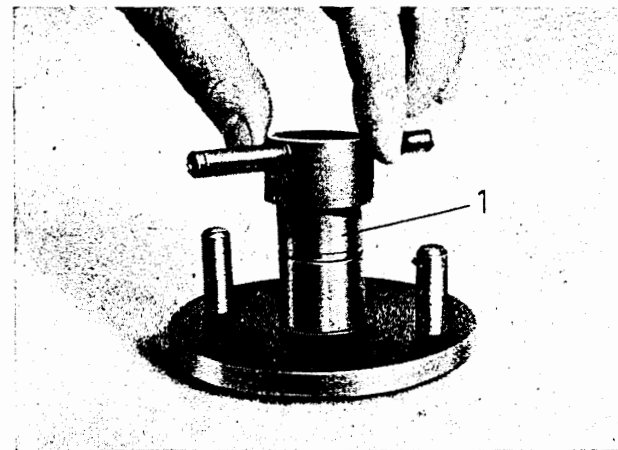


Bild M 194. Federträger (1) abnehmen

1.3.6.4. Montage des Spritzverstellers

Die gereinigten und noch brauchbaren bzw. neuen Teile werden in umgekehrter Demontagefolge montiert.

Besondere Hinweise für die Montage:

1. Gleitsteine montieren (Bild M 195).
2. Spiel zwischen Fliehkörper, Gleitfläche und Gleitstein mit Fühllehre prüfen. Max. Spiel 0,10 mm. Sollte das Spiel größer sein, muß der Antriebsflansch um 180° gedreht werden (Bild M 196). Anschließend Spiel erneut überprüfen.

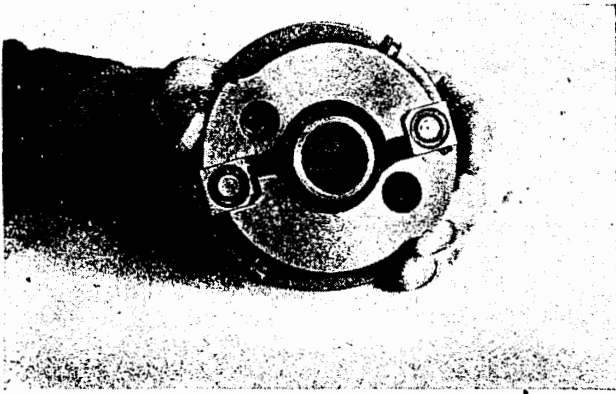


Bild M 195. Gleitsteine montieren

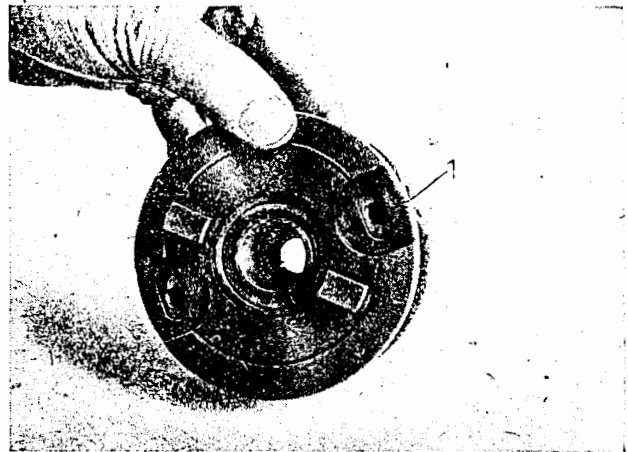


Bild M 198. Lage der Nut zu den Kerben (1) überprüfen

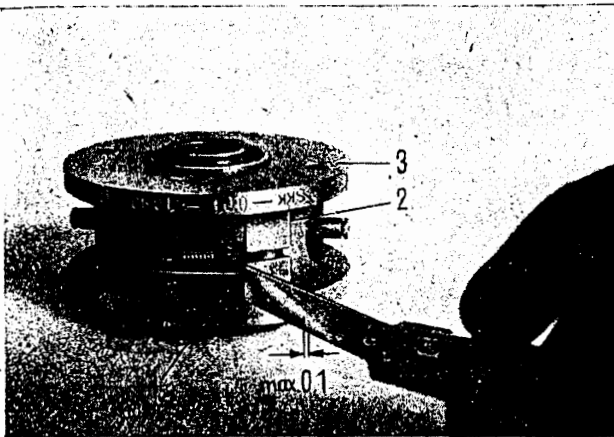


Bild M 196. Spiel mit Fühllehre überprüfen

- (1) Gleitfläche
- (2) Gleitstein
- (3) Antriebsflansch

3. Haltefeder mit Haltefederschlüssel (Werkzeug Nr. W 218) montieren (Bild M 197).
4. Lage der Nut zu den Kerben am Mitnehmerflansch überprüfen (Bild M 198).
5. Einbau der Stellfedern, siehe entsprechendes Kennblatt.

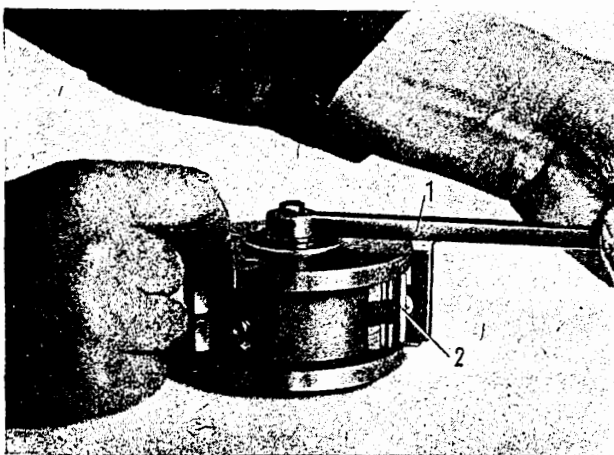


Bild M 197. Haltefeder (2) mit Haltefederschlüssel (1) (Werkzeug Nr. W 218) montieren

1.3.6.5. Prüfen des Spritzverstellers

1. Spritzversteller an Einspritzpumpe anschrauben.
2. Einspritzpumpe auf Prüfstand anbauen.
3. Bei Förderbeginn des Zylinders 1 der Einspritzpumpe einen Strich mit Reißnadel und Lineal zu einem festangebrachten Zeiger auf dem Verstellkörper ziehen (Bild M 200).

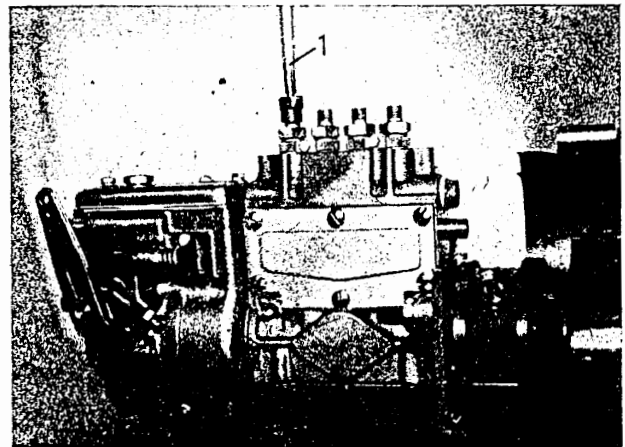


Bild M 199. Pumpe auf dem Prüfstand

(1) Zylinder 1

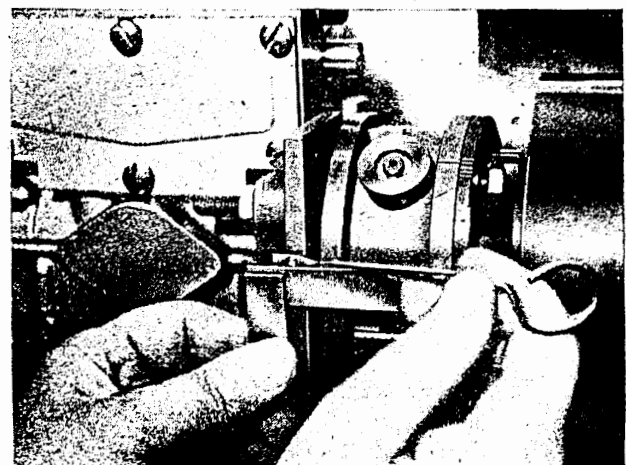


Bild M 200. Förderbeginn des Zylinders 1 markieren

4. Druckleitungen anschließen, Regelhebel in Vollstellung bringen und mit Lichtblitzstroboskop den Verstellwinkel prüfen. Schutzkappe anbringen.
5. Prüfen der Verstellwerte mit dem Lichtblitzstroboskop. Die Verstellwerte in Grad Nockenwinkel sind dem Prüfblatt für diese Typen zu entnehmen.
6. Werden die vorgeschriebenen Verstellwerte nicht erreicht, müssen die Federn mit Hilfe anderer Ausgleichscheiben neu eingestellt werden.

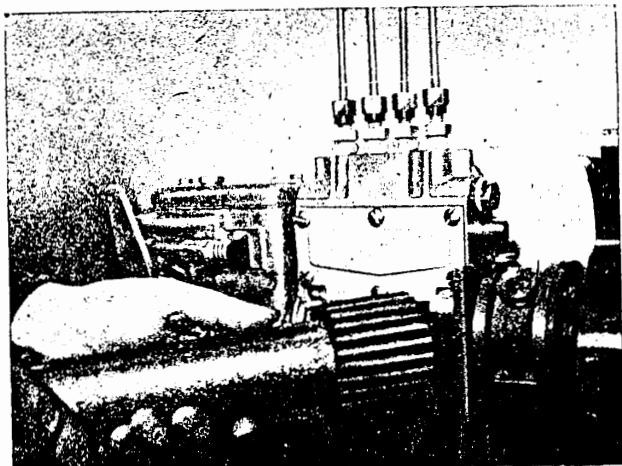


Bild M 201. Verstellwinkel prüfen

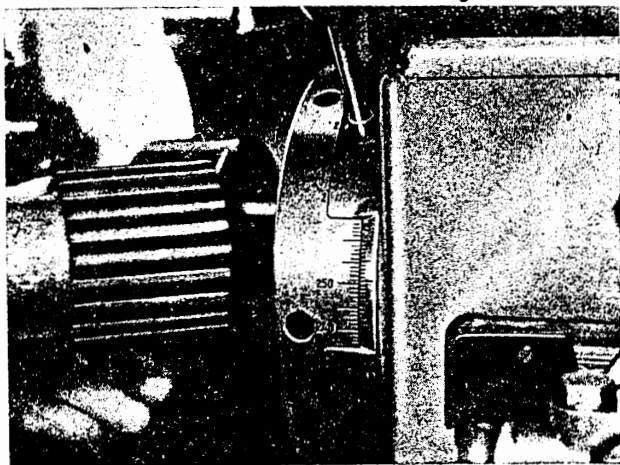


Bild M 202. Schutzkappe anbringen

Prüfblatt für Spritzversteller

Spritzversteller Typ: SKK-001

Motor Typ: 4 VD 8,8/8,5-2 SRF
 Hersteller: VEB Motorenwerk Cunewalde

Einspritzpumpe Typ: DEP 4 KS 0012, 0031
 Hersteller: VEB Dresdner Einspritzgeräte

Verstellwerte des Spritzverstellers

Verstellbeginn $n_p = 500 \text{ min}^{-1}$
 Verstellende $n_p = 2000 \text{ min}^{-1}$
 Verstellwinkel 6° NW

Prüfwerte des Spritzverstellers

Pumpendrehzahl (min^{-1})	Verstellwinkel
300 Nulleinstellung	0
1 000	1,5 ... 2,5
1 500	3,5 ... 4,5
2 000	5,5 ... 6,5

Prüfbedingungen

Einspritzpumpe eingestellt auf $35 \text{ mm}^3/\text{H}$ Einspritzmenge bei $n_p = 1400 \text{ min}^{-1}$.

Drehrichtung der Einspritzpumpen-Nockenwelle rechts

Einspritzdüse, Prüfdüse SD 1 ZD 12
 Düsenöffnungsdruck: $17,5 \text{ MPa}$ (175 kp/cm^2)
 Einspritzdruckleitung: Dmr. $6 \times \text{Dmr. } 2 \times 600 \text{ mm}$

Die Nullmarke zur Messung des Verstellwinkels muß bei Förderbeginn des Zylinders 1 der Einspritzpumpe am Spritzversteller angebracht sein.

Einbauvorschrift für Stellfedern

Einbaufall 1: Kleine Stellfedern ausgleichen auf $L_0 = 14,7 \text{ mm}$ mit Paßscheiben $8 \times 0,1$; $8 \times 0,2$; $8 \times 0,5$
 Große Stellfeder $L_0 = 24,0_{-0,4} \text{ mm}$

Nichts unter das Halteblech legen

Einbaufall 2: Kleine Stellfeder $L_0 = 14,2 \text{ mm}$
 Große Stellfeder $L_0 = 23,6_{-0,4} \text{ mm}$
 Unter das Halteblech Paßscheibe $8 \times 0,5$ legen.

1.3.7. Kraftstoffförderpumpe

Bei notwendiger Instandsetzung, Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen, siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

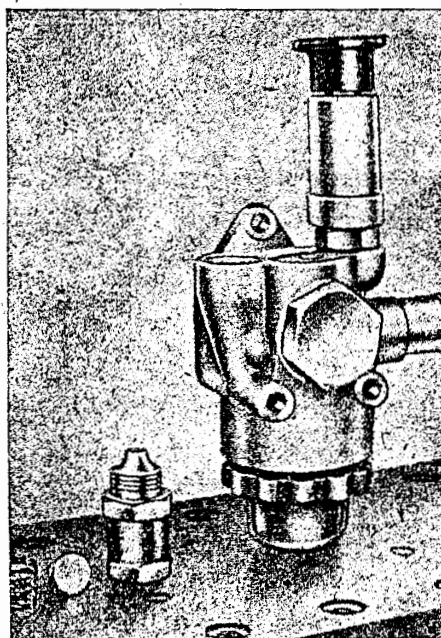


Bild M 203. Druckventil der Kraftstoffförderpumpe

Durch folgende Arbeiten sind sämtliche Innenteile zugänglich:

1. Handförderpumpe abschrauben.
2. Verschlußschraube an der Vorderseite lösen.
3. Zylinderstift aus dem Pumpengehäuse schlagen.
4. Schraubstutzen für das Druckventil lösen.
5. Filterglas entfernen und Saugventil herausschrauben.

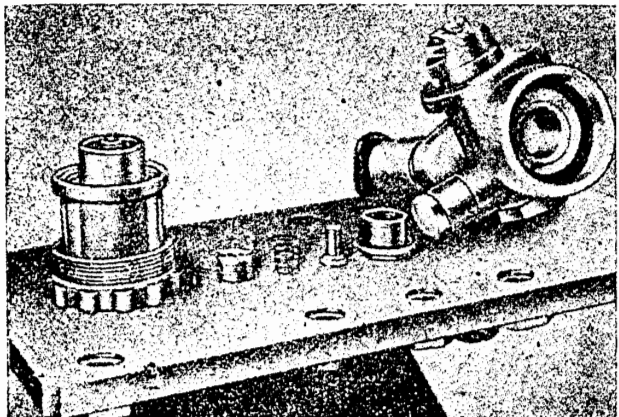


Bild M 204. Saugventil der Kraftstoffförderpumpe

Bei der Montage der Kraftstoffförderpumpe ist folgendes zu beachten:

1. Bei eingeschlagenem Dichtsitz des Druck- oder Saugventils muß dieser nachgearbeitet und abgezogen werden.
2. Wenn der Pumpenstößel im Gehäuse klemmt, diesen mit Past nachläppen und säubern.
3. Eventuell gebrochene Druckfedern müssen gegen gleichartige ausgewechselt werden. Durch Änderung der Druckfeder ändern sich Fördermenge und Druck der Pumpe.
4. Bei jeder Montage Pumpe auf Dichtheit überprüfen. Dies wird wie folgt durchgeführt: Druckseite mit der Verschlußschraube verschließen, an der Saugseite Druckluft anschließen, und die Pumpe in Diesel (Gasolin) eintauchen.

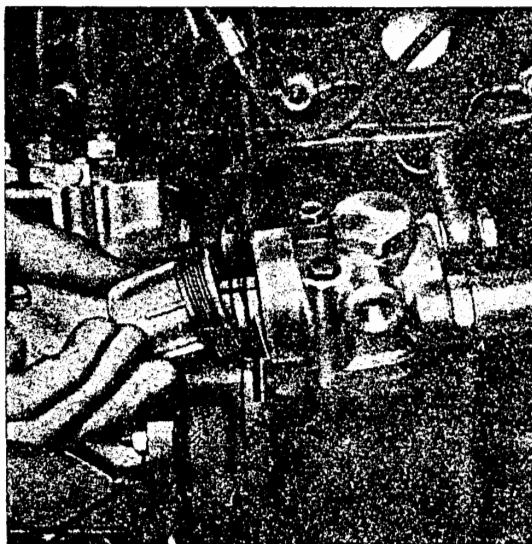
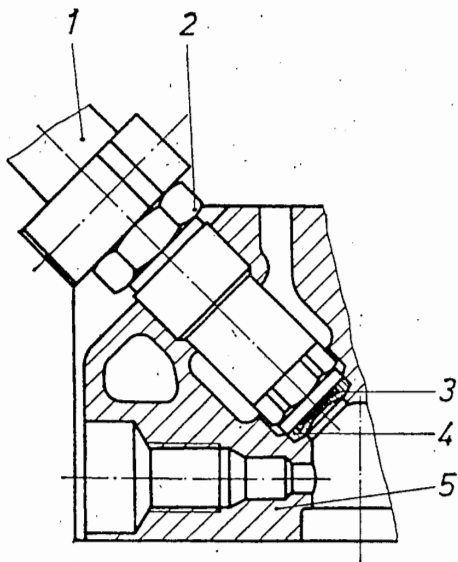


Bild M 205. Sieb der Kraftstoffförderpumpe reinigen

1.3.8. Düsenhalter

Bei notwendiger Instandsetzung, Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen, siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

Um die Düsen vor zu großer Wärmebelastung zu schützen, hat der Düsenhalter eine verlängerte Überwurfmutter. Die Abdichtung zur Wirbelkammer erfolgt durch einen Düsenschutz, der sowohl an der Überwurfmutter als auch an der Düse selbst abdichten muß.

Bei richtigem Sitz des Düsenschutzes ist nach Ausbau des Düsenhalters an der Stirnseite der Düse ein Abdruck sichtbar, wobei sich durch den Motorbetrieb meist um die Düsenadel ein kleiner, teilweise verrosteter Kreis gebildet hat. Dieser Zustand ist völlig normal. Der gesamte Düsenschutzkörper muß jedoch metallisch sichtbar sein. Ist der Düsenkörper äußerlich verrostet, hat die Abdichtung des Düsenschutzes versagt.

Die Ursache des Versagens kann sein:

1. Der Düsenschutz ist verformt bzw. die Dichtkappe ist durchgebogen.

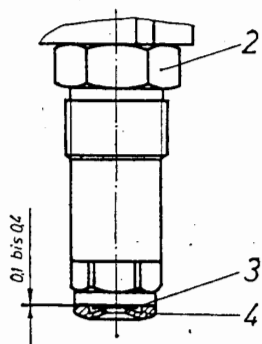


Bild M 206. Düsenhalteranordnung

- (1) Düsenhalter
- (2) Überwurfmutter
- (3) Düse
- (4) Düsenschutz
- (5) Zylinderkopf

2. Die Dichtflächen sind beschädigt.
3. Der Düsenschutz war verkehrt eingebaut.

Zur Kontrolle der Funktion des Düsenschutzes wird die Lichtspaltmethode durchgeführt (Bild M 206).

Bei einem Lichtspalt von 0,1 ... 0,4 mm ist die einwandfreie Abdichtung gewährleistet.

Ist der Lichtspalt nicht mehr vorhanden, so kann mit Hilfe einer Schlagvorrichtung (Werkzeug Nr. 323.006-M 92) der Düsenschutz auf das angegebene Maß zurückgeschlagen werden bzw. es ist ein neuer Düsenschutz zu verwenden (Bild M 208).

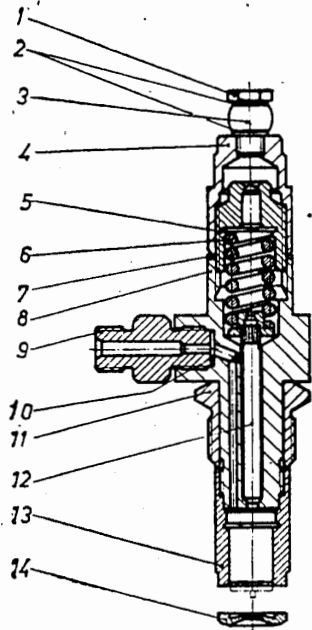


Bild M 207. Düsenshalter, Schnitt

- (1) Hohlsschraube
- (2) Dichtring
- (3) Ringstück
- (4) Verschlusskappe
- (5) Druckeinstellkappe
- (6) Druckfeder
- (7) Dichtring
- (8) Haltekörper
- (9) Druckrohrstützen
- (10) Dichtscheibe
- (11) Überwurfschraube
- (12) Druckbolzen, komplett
- (13) Düsensüberwurfmutter
- (14) Düsenschutz

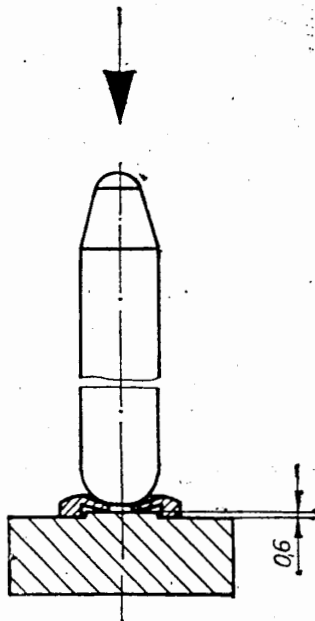


Bild M 208. Zurückschlagen des Düsenshalterschützplättchens (Werkzeug Nr. 323.006-M 92)

Achtung!

Beim Einsetzen des Düsenschutzes in den Zylinderkopf kann es vorkommen, daß derselbe umgekehrt zu liegen kommt. Vor dem Einschrauben des Düsenshalters ist deshalb stets durch Sichtprobe die richtige Lage des Düsenschutzes zu kontrollieren.

Der in der Verpackung bei neuen Düsen beigelegte Kupferferring darf nicht eingebaut werden.

Eine Selbstanfertigung des Düsenschutzes ist nicht statthaft.

1.3.8.1. Demontage des Düsenshalters

Bei der Demontage ist der Düsenshalter am Haltekörpersechskant so im Schraubstock aufzunehmen, daß die Düse nach oben steht. Mit einem Ringschlüssel ist die Düsensüberwurfmutter zu lösen und abzuschrauben. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß sowohl die Düse als auch die Zwischenscheibe und der Federstößel beim Abnehmen der Mutter nicht herausfallen. Nach dem Herausnehmen der Druckfeder sind die Einstellscheiben zugänglich und können nach Bedarf gewechselt werden, siehe Abschnitt 1.3.8.3.

1.3.8.2. Montage des Düsenshalters

Zur Überprüfung des Düsenöffnungsdruckes ist der Halter in gleicher Weise und Reihenfolge zu montieren. Das Anzugsmoment der Düsensüberwurfmutter soll 80 Nm (8 kpm) nicht überschreiten.

Vor dem Zusammenbau ist eine Sichtprüfung von Dichtflächen, Federstößel und Druckfeder durchzuführen, gegebenenfalls sind die Dichtflächen plan zu läppen.

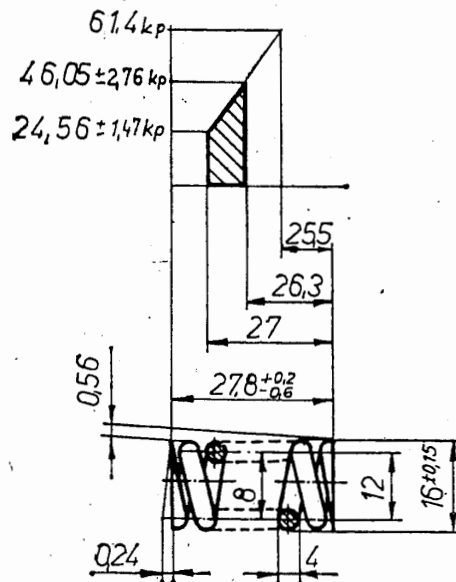


Bild M 209. Druckfeder für Düsenshalter

Am Federstößel muß die Auflagefläche für den Druckzapfen der Düsennadel voll tragen. An der Feder dürfen außen keine Reibstellen sichtbar sein, und die Federenden müssen planparallel zur Federachse liegen, was man leicht mit einer Meßuhr durch Drehen auf einer Grundplatte feststellen kann (siehe TGL 14193). Die Feder ist außerdem auf richtige Steifigkeit zu kontrollieren (Bild M 209).

1.3.8.3. Einstellen des Abspritzdruckes

Der Düsenöffnungsdruck von 15,0 MPa (150 kp/cm²) ist mit der Druckeinstellkappe einzustellen. Diese kann man mit einem Sechskantstiftschlüssel durch den Anschluß der Leckkraftstoffleitung erreichen.

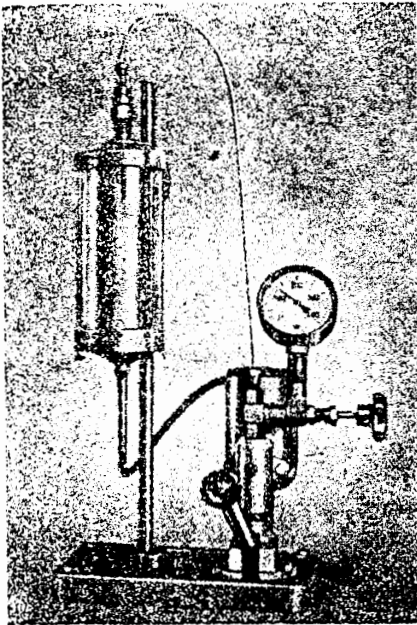


Bild M 210. Düsenöffnungsdruck im Prüfgerät überprüfen

Durch Rechtsdrehen der Druckeinstellkappe mit dem Sechskantstiftschlüssel erhält man einen höheren, durch Linksdrehen einen niedrigeren Druck.

Eine viertel Umdrehung der Druckeinstellkappe ergibt 5,0 MPa (50 kp/cm²) Druckdifferenz. Die Druckeinstellkappe wird nach dem Erreichen des erforderlichen Wertes mit der Verschlusskappe gekontert.

Nach diesen Vorgängen ist in jedem Fall der Düsenhalter nochmals auf richtigen Abspritzdruck zu überprüfen.

Erfahrungsgemäß sollte bei neuen Düsen ein höherer Druck von 1,0 ... 1,5 MPa (10 ... 15 kp/cm²) eingestellt werden (16,0 ... 16,5 MPa = 160 ... 165 kp/cm²), da etwa nach der Einlaufzeit Druckminderungen in dieser Größenordnung und mehr eintreten.

1.3.9. Einspritzdüsen

1.3.9.1. Neue Düsen

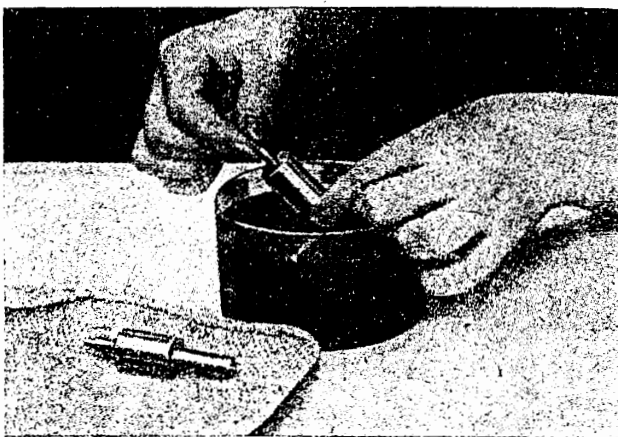


Bild M 211. Entkonservieren der Einspritzdüsen

a) Auspacken

1. Als Verpackungsmaterial dient Schmelztauchmasse oder Hartfolie.
2. Düsen gewissenhaft und sachgemäß auspacken.
3. Nicht fallen lassen.
4. Düsenkörper und -nadel sind nicht austauschbar.

b) Entfetten

Die Düsen sind mit einem Konservierungöl gegen Korrosion geschützt. Vor der Überprüfung oder dem Einbau in gefiltertem Benzin oder anderen ätherischen Entfettungsmitteln waschen und mit gefiltertem, säurefreiem Dieselöl schmieren, damit die Nadel im Düsenkörper ungehemmt gleitet.

c) Vorbereitung zur Überprüfung

Zwecks Überprüfung auf staub- bzw. schmutzfreien Lochbrettern bereitstellen. Düsen Einzelteile nur auf sauberer weicher Unterlage ablegen.

d) Überprüfung

1. Gleitfähigkeit

Die einwandfrei gesäuberten und entfetteten Gleitflächen sind mit sauberem Dieselkraftstoff zu benetzen.

Die von der senkrechten, etwa in 30° Schräglage gehaltenen Düse ist die Düsennadel ungefähr zu $\frac{1}{3}$ ihrer Gleitfläche aus dem Düsenkörper herauszuziehen.

Die wieder freigegebene Düsennadel muß ungehemmt durch ihre Eigenmasse auf ihren Sitz des Düsenkörpers zurückgleiten. Diese Überprüfung ist in mindestens drei annähernd gleichmäßig auf dem Umfang verteilten Drehstellungen der Düsennadel zum Düsenkörper durchzuführen.

2. Verklebungsfreiheit

Zur Überprüfung der Verklebungsfreiheit ist die Einspritzdüse in den Düsenhalter einzuspannen. Bevor die Düsenüberwurfmutter mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment angezogen wird, ist die Druckfeder zu entspannen.

Danach ist der Prüfdruck bis zum Kontrollöffnungsdruck 9,0 MPa (90 kp/cm²) zu steigern. Bei abgeschaltetem Betriebsmanometer ist der Hebel des Prüfgerätes mit einer Geschwindigkeit zu betätigen, die 3 ... 4 Abwärtsbewegungen je Sekunde entspricht.

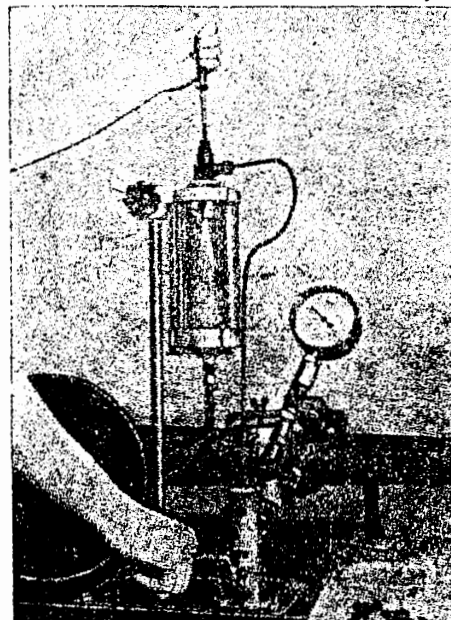


Bild M 212. Einstellen des Mindestarbeitsdruckes

Ist die Düsenadel einwandfrei gängig, muß die Einspritzdüse mit hohem Pfeifton abspritzen. Dabei muß das charakteristische Scharren wahrnehmbar sein.

3. Mindestöffnungsdruck (Arbeitsbeginn)

Der Mindestöffnungsdruck ist 6,0 MPa (60 kp/cm²). Diese Überprüfung ist mit einer Geschwindigkeit durchzuführen, die einer halben bis ganzen Abwärtsbewegung des Hebels am Prüfgerät je Sekunde entspricht.

4. Dichtheit

Die Dichtheit wird mit dem vorgeschriebenen Kontrollöffnungsdruck 9,0 MPa (90 kp/cm²) kontrolliert. Der Boden der Einspritzdüse (eben, Spritzkugel Kegel) darf mit Kraftstoff leicht benetzt werden.

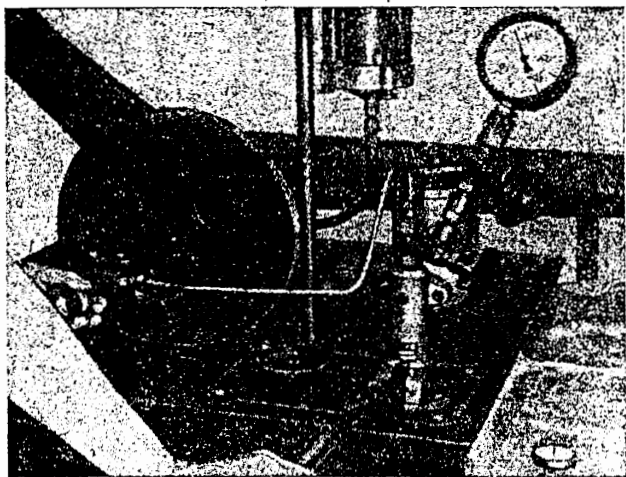


Bild M 213. Überprüfung auf Zerstäubung und Strahlage

Bei senkrechter Anordnung der Einspritzdüse darf innerhalb von 10 Sekunden kein Tropfen abfallen. Vortropfen beim Abdrücken (Hebelgeschwindigkeit am Prüfgerät etwa 2 Abwärtsbewegungen je Sekunde) und Nachlecken beim Abschlagen (ruckartiges Betätigen des Hebels am Prüfgerät) dürfen nicht auftreten.

5. Zerstäubung und Strahlage

Der aus dem Spritzloch austretende Kraftstoffnebel kann zentrische, aber nicht unsymmetrische Verdichtungen aufweisen. Abfliegende Tröpfchen sind unzulässig. Die Abweichung der Achse des Kraftstoffstrahles zur geometrischen Spritzlochachse darf 1° nicht überschreiten. Diese Überprüfung ist mit einer Geschwindigkeit durchzuführen, die 3...4 Abwärtsbewegungen des Hebels am Prüfgerät je Sekunde entspricht. Als Prüfdruck ist der vorgeschriebene Kontrollöffnungsdruck 9,0 MPa (90 kp/cm²) anzuwenden.

6. Schnarrverhalten

Bei dieser Überprüfung ist das Manometer abzuschalten. Die Kontrolle des Schnarrverhaltens ist mit dem vorgeschriebenen Kontrollöffnungsdruck 9,0 MPa (90 kp/cm²) durchzuführen. Die Hebelgeschwindigkeit am Prüfgerät soll etwa 2 Abwärtsbewegungen je Sekunde betragen.

Alle Einspritzdüsen müssen bei der Überprüfung des Schnarrverhaltens einen gut zerstäubten gleichmäßigen Strahl aufweisen. Die Einspritzdüsen schnarren mit deutlich wahrnehmbarem Abriß des Kraftstoffstrahles.

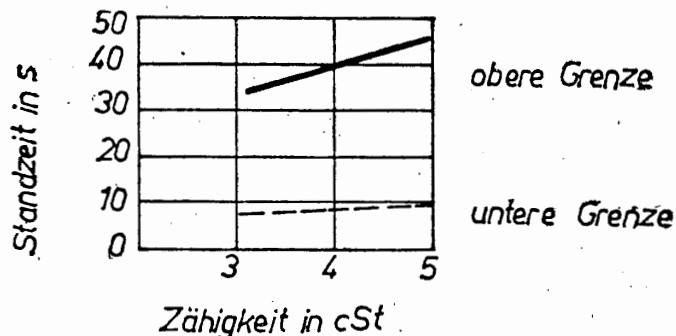


Bild M 214. Standzeitdiagramm

7. Standzeit

Die Soll-Standzeit ist aus Bild M 214 zu ersehen. Zur Ermittlung der Ist-Standzeit wird die Zeit für den Druckabfall gemessen. Der Druckabfall beträgt 20...10 MPa (200...100 kp/cm²).

e) Einbau

1. **Peinlichste Sauberkeit** des Düsenhalters und der Düsen ist notwendig. Geringste Unsauberkeiten und Beschädigungen beeinträchtigen bei dem Nadelspiel von 0,002...0,004 mm gutes Nadelgleiten und damit Arbeiten der Düse.

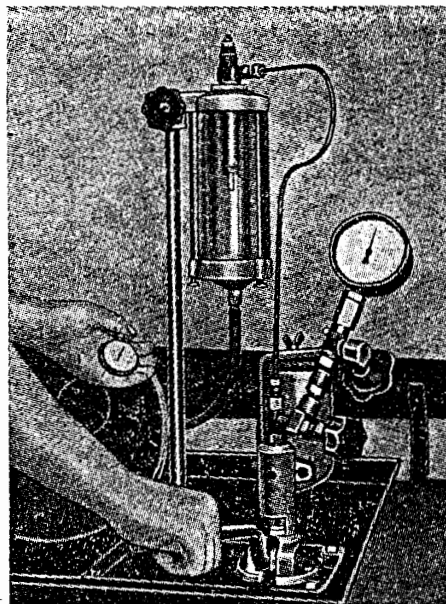


Bild M 215. Überprüfung der Ist-Standzeit

2. Das mit übermäßigem Kraftaufwand übliche Anziehen der Düsenüberwurfmutter vermeiden. Die Dichtflächen sind fein geläppt und halten, wenn die Düse im Halter genau zentrisch sitzt, auch bei normal angezogener Mutter dicht. Nach dem Einstecken der Düse in die Überwurfmutter ist diese am Haltekörper deshalb zweckmäßigerweise mit einem Drehmomentenschlüssel bis 80 Nm (8 kpm) anzuziehen. Dabei wird auf die Düse eine Zentriervorrichtung (Werkzeug Nr.

323.006-M 20) aufgesteckt, um einen gleichmäßigen Spalt zwischen Düse und Überwurfmutter zu gewährleisten (Bild M 216).

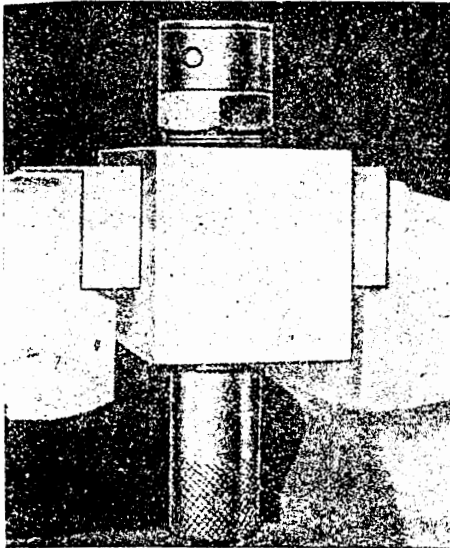


Bild M 216. Düse mit Zentriervorrichtung (Werkzeug Nr. 323.006-M 20), Spalt einstellen

f) Lagern

Düsen nach Punkt b waschen. Für Lagerzwecke mit sauberem, säurefreiem Korrosionsschutzöl einfetten und in sauberer Originalverpackung lagern.

Weitere Hinweise über die Behandlungsvorschriften und Einbauhinweise siehe Ausgabe 1975 von VEB Renak-Werke, 98 Reichenbach/Vogtl., Werk II, 9801 Wolfspfütz.

1.3.9.2. Gebrauchte Düsen

Instandsetzung von gebrauchten Düsen.

Instandsetzungsbetrieb und Austauschbedingungen, siehe Regenerierungsanweisung 2/78.

Zur Beurteilung gebrauchter Düsen sollen zunächst einige grundsätzliche Hinweise gegeben werden.

Die Lebensdauer einer Düse beträgt im allgemeinen 1 500 bis 2 000 Betriebsstunden. In der Praxis werden diese Laufzeiten teilweise nicht erreicht, weil die Düsen bei

Kontrollen am Abspritzgerät auf Grund des Abspritzbildes als unbrauchbar erklärt und sofort durch neue ersetzt werden.

Diese Auffassung hat sich als unbegründet erwiesen, weil diese in den allermeisten Fällen durchaus noch verwendbar sind.

Es hat sich gezeigt, daß am Abspritzgerät nicht die gleichen Verhältnisse wie im Motor sichtbar gemacht werden können, so daß die Beurteilung des Spritzbildes deshalb zur Fehleinschätzung führt. So konnte durch umfangreiche Versuche nachgewiesen werden, daß üblicherweise als unbrauchbar erklärte Düsen im Motorbetrieb die gleichen guten motorischen Kennwerte ergaben wie neue Düsen. Es handelte sich hierbei um Düsen, deren Spritzbild einseitige Strahlauflösung zeigte, die teilweise nachtropften, die kein schnarrendes Geräusch beim Abspritzen ergaben und bei denen auch Blaufärbungen der Düsenadel sichtbar waren.

Diese Erkenntnisse lassen die Schlußfolgerung zu, daß alle Motoren mit dem gewählten Verbrennungsverfahren auch dann noch betriebssicher arbeiten, wenn die Düsen am Abspritzgerät Veränderungen im Spritzbild aufweisen.

Allein deshalb einen Düsenwechsel vornehmen, wäre Verschwendung!

Aus diesem Grunde gilt für die Düsenprüfung bei den Dieselmotoren folgende Regel:

Das Spritzbild gebrauchter Düsen gibt keine Auskunft über die Funktion im Motor.

Allein der Motorbetrieb sagt aus, ob eine Düse unbrauchbar ist oder nicht.

1.4. Elektrische Anlage

1.4.1. Lichtmaschine 12 V, 220 W

1.4.1.1. Technische Daten

Kenn-Nummer	8002.22
Nennspannung	12 V
Nennleistung	220 W
Maximalstrom	21 A
Nenndrehzahl	2 800 min ⁻¹
Lehrlaufdrehzahl	1 900 min ⁻¹
Drehzahl bei Maximalstrom	3 200 min ⁻¹

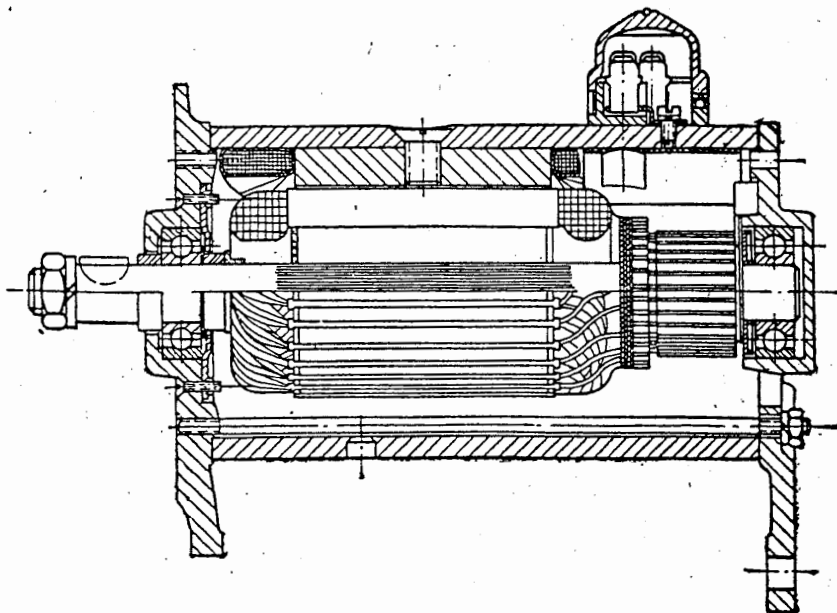


Bild M 217. Lichtmaschine 12 V, 220 W (Längsschnitt)

Höchstzahl (Überprüfung ohne Regler)	9 000 min ⁻¹
Feldwiderstand	5,14 ± 0,06 Ω
Ankerwiderstand	0,2083 Ω

Prüfwerte gelten für Gerätetemperaturen von 20 °C.

1.4.1.2. Technische Lieferbedingungen

Nennzahl ist die Drehzahl, ab der die Lichtmaschine mit zugehörigem Reglerschalter die Nennleistung bei Nennspannung abgibt.

Leerlaufzahl ist die Drehzahl, bei der die unbelastete Lichtmaschine ohne Reglerschalter die 1,17fache Nennspannung abgibt.

Vollastzahl ist die Drehzahl, ab der die Lichtmaschine ohne Reglerschalter die Nennspannung abgibt. Höchstzahl ist die höchste für die Lichtmaschine zulässige Drehzahl.

Diese Lichtmaschine besitzt schraublose Anschlußklemmen. In diesen schraublosen Klemmen ist eine Schraubenfeder untergebracht, die ständig das Anschlußkabel mit einem Druck von etwa 23 N (2,3 kp) auf die Stromschiene drückt.

Die Klemmen sind so bemessen, daß man damit Kabel, deren Enden etwa 10 mm abisoliert sind und verzinkt sein müssen, von 2,5 ... 6 mm² klemmen kann.

1.4.1.3. Aus- und Einbau der Lichtmaschine

a) Ausbau

1. Nach dem Öffnen des Deckels des Anschlußstückes, der mit einem Drahtbügel gehalten wird, sind die drei schraublosen Klemmen sichtbar. Zum An- bzw. Abklemmen bedient man sich eines Schraubenziehers, der unter den Druckbügel geschoben wird, um den Bügel nach oben zu heben und dadurch den Leiterdruck zu entlasten. Gut läßt sich der Druckbügel anheben, indem der Schraubenzieher gedreht wird (Bild M 220).
2. Befestigungsschraube für Spannschiene abschrauben und Schrauben an Lichtmaschinenhalter lösen.
3. Keilriemen abnehmen.

4. Befestigungsschrauben für Lichtmaschinenhalter abschrauben, auf Paßscheiben achten.
5. Lichtmaschine abnehmen.

b) Einbau

1. Lichtmaschine an Lichtmaschinenhalter anschrauben. Es ist dabei zu beachten, daß die beiden Schildlagerflansche beim Anziehen an den Halter keine Verspannung erhalten. Um diese evtl. auftretende Verspannung auszugleichen, sind Paßscheiben 9 × 0,1 und 9 × 0,2 vorgesehen, die je nach Bedarf zwischengelegt werden müssen.

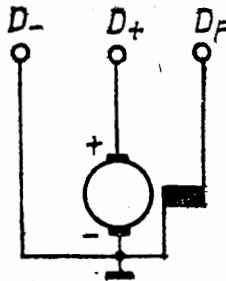


Bild M 219. Schaltbild der Lichtmaschine

2. Keilriemen auflegen und Befestigungsschraube für Spannschiene anschrauben.
3. Keilriemen spannen und Befestigungsschrauben für Spannschiene und Lichtmaschinenhalter festziehen. Der Keilriemen wird mit Hilfe der Lichtmaschine gespannt, er ist richtig gespannt, wenn er sich etwa 1 cm durchdrücken läßt (Bild M 218).
4. Die Kabeldurchführungen im Anschlußstück sind für die Anschlüsse DF und D- für 2,5 mm² und D+ für 6 mm²-Leitungen ausgeführt. Bei der 12 V-Ausführung, die für den D+-Anschluß eine 4 mm²-Leitung vorsieht, muß ein etwa 30 mm langer Isolierschlauch B 4,5 × 5,5 TGL 13323/01-4 über die Leitung gestreift werden, um auch hier die Isolation zwischen Unter- und Deckel gut zu klemmen.
5. Flucht und Festsitz der Keilriemenscheibe und die Keilriemenspannung nach 300 h_n (15 000 km) prüfen.

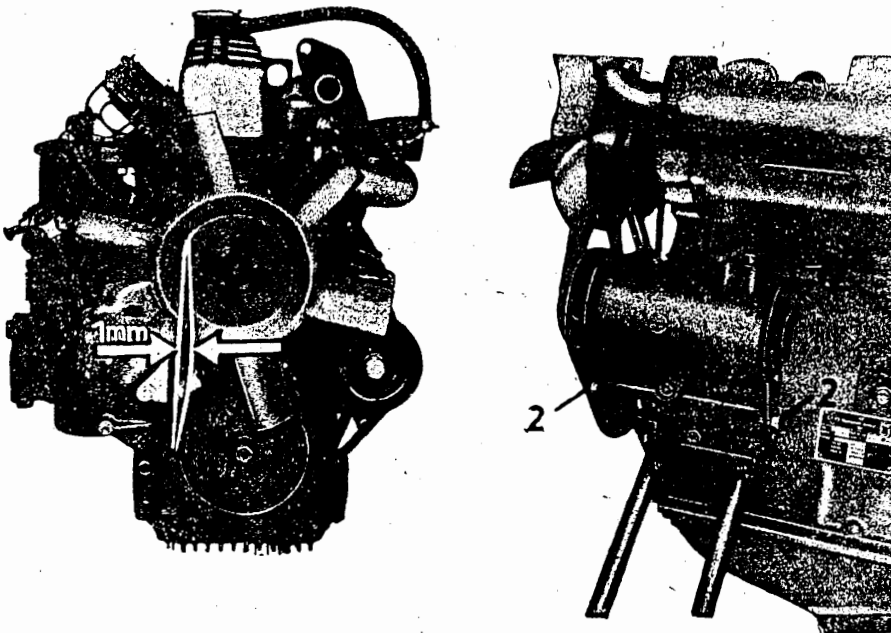


Bild M 218. Keilriemenspannung überprüfen

- (1) Befestigungsschraube (Spannschiene)
- (2) Befestigungsschrauben (Schildlagerflansch)

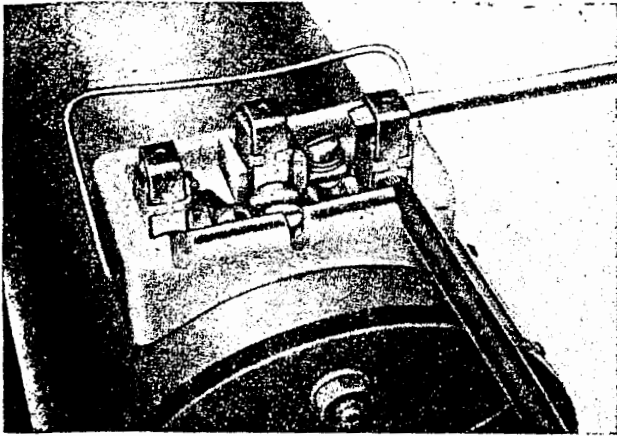


Bild M 220. Richtiges Einsetzen der Leitungsanschlüsse beim Anheben des Druckbügels

Eine Nachschmierung der Kugellager hat nach 1 000 h_B (50 000 km) zu erfolgen.

3. Die vorgesehene Plastkappe ist mit einem Schlauchband auf der Lichtmaschine zu befestigen (Bild E 1).

1.4.1.4. Demontage und Montage der Lichtmaschine

Die Lichtmaschine besitzt Federklemmen. In diesen Federklemmen ist eine Schraubenfeder untergebracht, die ständig das Anschlußkabel mit einem Druck von 25 N (2,5 kp) auf die Stromschiene drückt. Die Klemmen sind so bemessen, daß man damit Kabel, deren Enden etwa 10 mm abisoliert sind und verzinkt sein müssen, von 2,5 bis 6 mm² klemmen kann.

Beim Öffnen des Deckels des Anschlußstückes, der mit einem Drahtbügel gehalten wird, werden die drei Federklemmen zugänglich. Zum An- bzw. Abklemmen bedient man sich eines Schraubenziehers, der unter den Drahtbügel geschoben wird, um den Bügel nach oben zu heben und dadurch den Leiterdruck zu entlasten. Gut läßt sich der Drahtbügel abheben, indem der Schraubenzieher gedreht wird.

Bei der Demontage der Lichtmaschine ist darauf zu achten, daß als erstes die M 4-Zylinderschraube im Anschlußstück etwa 2...3 Gänge gelöst wird. Somit ist die Verbindung zwischen Anschlußstück und Bürstenhalter gelöst.

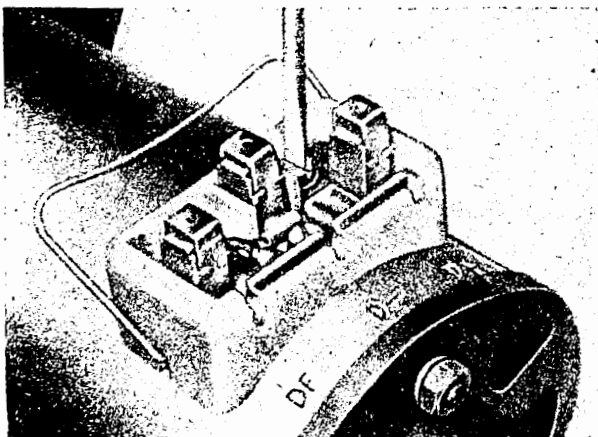


Bild M 221. Lösen der Verbindung zwischen Anschlußstück und Bürstenhalter

Die Schraube darf nur so weit nach links gedreht werden, wie dies ohne Gewaltanwendung möglich ist (Bild M 221). Ein gewaltsames Herausdrehen der Schraube kann zur Zerstörung des Anschlußstückes führen, da das Ende zwecks Unverlierbarkeit der Schraube verquetscht ist. Nachdem die beiden Muttern am KS-Schild losgeschraubt wurden, kann das KS-Schild vom Polgehäuse getrennt werden. Bei der Montage ist darauf zu achten, daß das kollektorseitige Kugellager am Außenring sauber ist. Ein Abwischen des Außenringes mit einem sauberen Lappen ist unbedingt zu empfehlen.

Vor dem Aufstecken des kollektorseitigen Schildlagers müssen die Bürsten so weit zurückgedreht werden, daß sie auf das Kugellager aufgesetzt werden können. Beim Aufstecken des Schildlagers auf das Kugellager muß die Gabel des Bürstenhalters zwischen Anschlußstück und die von der Schraube lose gehaltene Klemmenplatte gleiten (Bild M 222).

Als letzter Arbeitgang ist die Schraube im Anschlußstück gut anzuziehen.

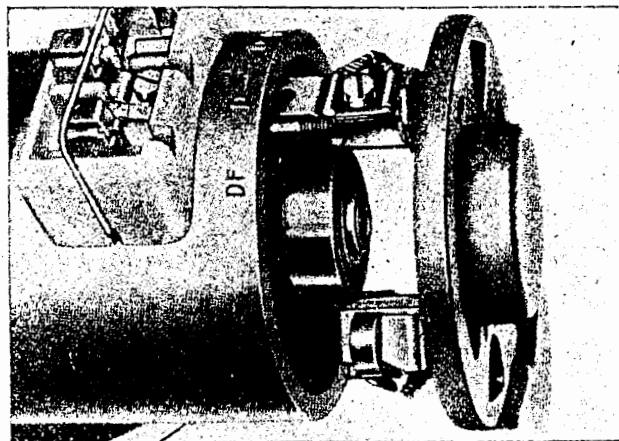


Bild M 222. Aufstecken des kollektorseitigen Schildlagers

1.4.1.5. Überprüfen der Lichtmaschine

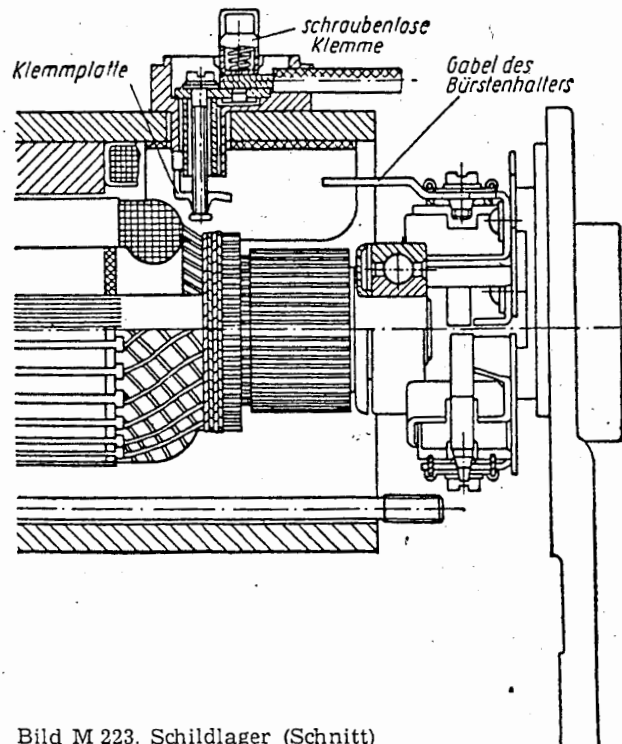


Bild M 223. Schildlager (Schnitt)

a) Anker auf Masseschluß prüfen

Bei der Überprüfung auf Masseschluß ist Vorsicht geboten; in jedem Falle ist auf isolierter Unterlage zu arbeiten. Es wird mit Netzspannung (220 V) unter Zwischenhaltung einer Glühlampe geprüft (Bild M 224). Die Isolierung von Ankerwicklung und Kollektor ist in Ordnung, wenn die Lampe nicht aufleuchtet. Leuchtet sie dunkelrot oder hell auf, dann ist ein schwacher oder aktiver Masseschluß vorhanden. Der Anker muß ausgetauscht oder vom Fachmann repariert werden.

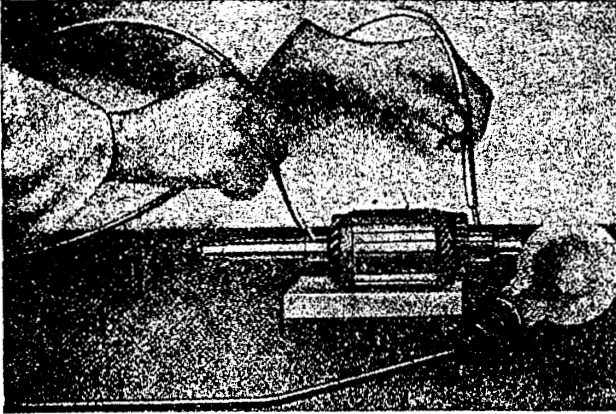


Bild M 224. Anker auf Masseschluß überprüfen

b) Überprüfen des Ankers auf Windungsschluß

Vor der Überprüfung auf Windungsschluß ist erst der Kollektor zu säubern und auszublasen, denn es besteht die Möglichkeit, daß durch Verbindung von zwei Kupferlamellen ein Kurzschluß vorliegt. Das Überprüfen wird mit einem Windungsschlußprüfer (220 V Wechselstrom) durchgeführt (Bilder M 225 und M 226).



Bild M 225. Prüfen der Feldwicklung mit Widerstandsmesser

Beim Einschalten entsteht ein in seiner Richtung wechselndes Magnetfeld. Wird der zu prüfende Anker auf die Schenkel des 0-Prüfgerätes aufgelegt, so schließt sich das Magnetfeld. Bei vorhandenem Windungsschluß im Anker fließt ein pulsierender Strom durch die kurzgeschlossenen Windungen und erregt dabei das Magnetfeld des mit einem magischen Auge in Verbindung stehender Suchmagneten.

Ein bestehender Windungsschluß wird durch Verbreitern des Fächerwinkels des magnetischen Auges angezeigt. Der Anker wird von Nut zu Nut weitergedreht, bis alle Spulenseiten durchgeprüft sind. Bei Windungsschluß muß der Anker ausgetauscht oder von einem Fachmann repariert werden.

c) Feldwicklung überprüfen

Die zwei hintereinandergeschalteten Feldwicklungen, die mit einem Ende an der Klemme DF, mit dem anderen Ende an der Klemme D- des Anschlußstückes liegen, werden mit einem Widerstandsmesser geprüft.

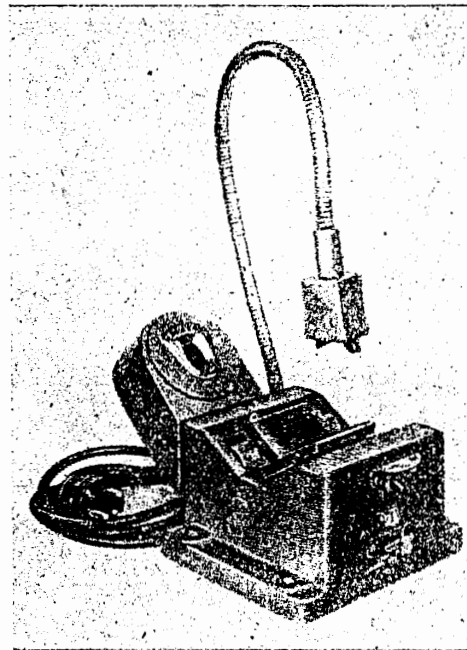


Bild M 226. Windungsschlußprüfgerät

Prüfleitungen an DF und D- legen. Bei einwandfreier Feldwicklung soll das Meßinstrument einen Wert von $5,14 \pm 0,26 \Omega$ anzeigen. Hat das Meßinstrument keinen Ausschlag, so ist die Feldwicklung unterbrochen.

Ein geringerer Ohmwert deutet auf Windungsschluß einer Feldwicklung. In diesem Falle ist die defekte Spule auszuwechseln. Dies geschieht durch Lösen der Senkschraube, wodurch die Spule mit dem Polschuh herausgenommen werden kann.

1.4.1.6. Wartungsvorschrift

Am kollektorseitigen Schildlager sind zusätzlich zwei Fenster vorgesehen worden. Sie haben den Vorteil, daß man die Bürstenabnutzung bei montierten Lichtmaschinen feststellen kann (Bild M 227).

Auch bei der im Fahrzeug eingebauten Lichtmaschine kann man mit Hilfe eines Spiegels, ohne irgendwelche Teile zu entfernen, die Bürstenabnutzung kontrollieren. Hat die Oberkante der Bürste den Grund der Aussparung erreicht, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Bürste völlig abgenutzt ist und gegen eine neue ausgewechselt werden muß (Bild M 228).

Bei erforderlicher Demontage Bürsten und Kollektor auf richtige Abmessung und Sauberkeit überprüfen.

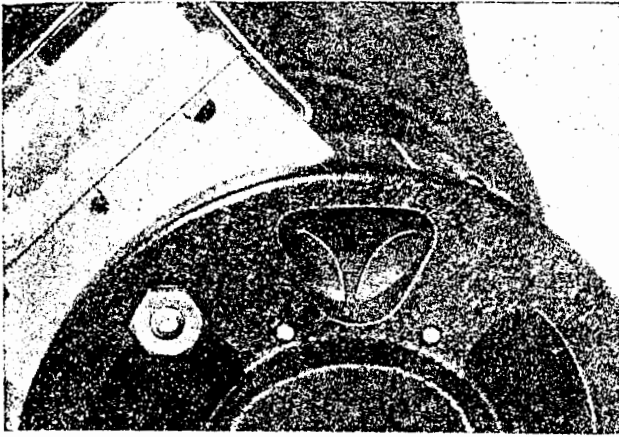


Bild M 227. Feststellen der Bürstenabnutzung

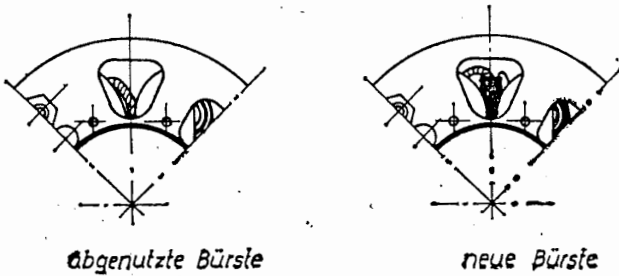


Bild M 228. Bürstenabnutzung (Schema)

Die Bürsten müssen sich in ihrer Führung leicht bewegen lassen. Verschmutzte Bürsten und Bürstenhalter sowie Kollektor sind mit einem sauberen, mit Benzin angefeuchteten Tuch zu reinigen. Abgenutzte Bürsten sind rechtzeitig zu erneuern, wobei zu beachten ist, daß die Bürsten gut eingeschliffen sind. Sind die Kohlebürsten bis auf eine Restlänge von etwa 1,1 cm abgenutzt, so hat eine Auswechslung zu erfolgen.

Die in der Lichtmaschine eingebauten Kugellager sind bei der Überholung der Lichtmaschine zu reinigen und mit dem Schmierfett SWC 423 TGL 14819/02 zu versehen. Die elektrische Überprüfung hat laut Prüfvorschrift zu erfolgen. An der Einstellung der Reglerschalter darf unter keinen Umständen eine Änderung vorgenommen werden. Störungen, die auf ein Versagen des Reglerschalters schließen lassen, sind in einer AKA-Spezialwerkstatt zu beheben.

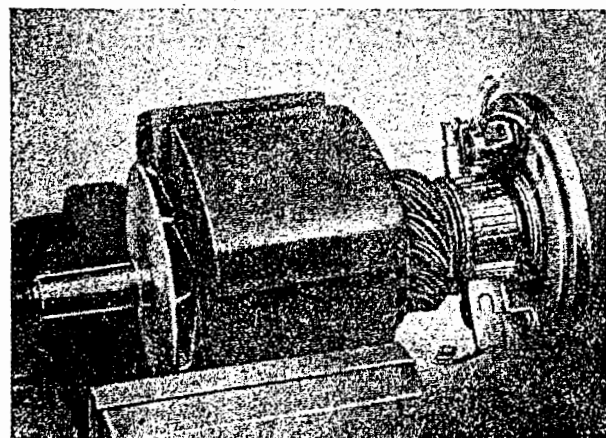


Bild M 229. Holzbacken als Hilfsvorrichtung bei der Bürsten- bzw. Lagerkontrolle

1.4.1.7. Kollektor nacharbeiten

Bei der Durchführung von Reparaturen an den Anker ohne Zentrierung ist eine Zentrierhülse anzufertigen. Der Anker wird mit dem antriebsseitigen Kugellagersitz in die Drehmaschinenpatrone eingespannt, und mit der Reitstockspitze muß gegen die Zentrierhülse gedrückt werden.

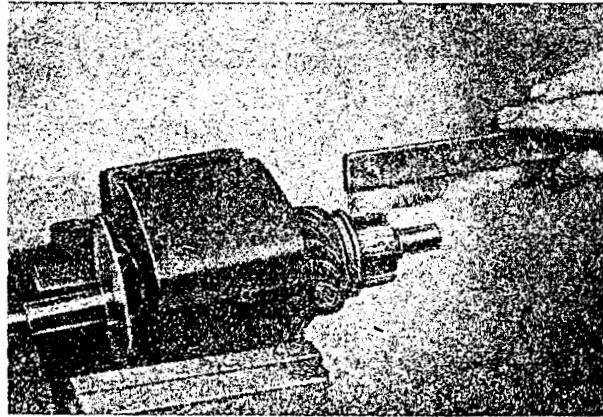


Bild M 230. Nut mit einem Metallsägeblatt freistoßen

Für die Anfertigung der Zentrierhülse sind die in Bild M 231 angegebenen Maße zutreffend. Als Werkstoff für die Zentrierhülse ist C 45 zu verwenden.

Bei der Überarbeitung des Kollektors ist die Oberfläche zu überdrehen (feingeschliffen) und mit Schmirgelleinen nachzupolieren. Anschließend ist die Einhaltung des Wertes der Rauhtiefe $R_t \leq 5 \mu\text{m}$ zu garantieren. Das Überdrehen ist auf minimale Spantiefe zu beschränken. Das Überdrehen ist mindestens 2 ... 3mal möglich.

Grundmaß = 33,450 ... 33,700 mm
zulässiges Kleinmaß 31,5 mm

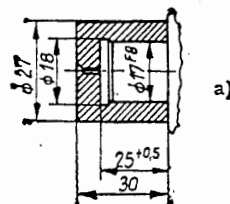
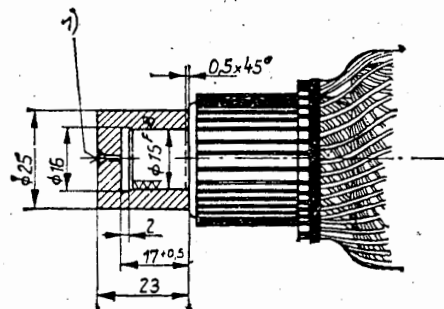


Bild M 231
Zentrierhülse

Das Aussägen der Glimmreste aus den Nuten erfolgt mit einem passenden Sägeblatt, wenn keine maschinelle Einrichtung vorhanden ist.

Die Nuten müssen 0,8 ... 1,0 mm breit und 0,5 ... 0,9 mm tief ausgefräst sein.

1.4.2. Reglerschalter (8102.18)

Der Reglerschalter hält unabhängig von der Motordrehzahl und erheblichen Belastungsschwankungen die Spannung der Lichtmaschine auf annähernd gleicher Höhe. Außerdem schaltet er selbsttätig, je nach Drehzahl, die Fahrzeugbatterie zu bzw. ab. Der Regler ist plusregelnd und arbeitet mit nachgiebiger Spannungsregelung.

Er ist nicht geeignet für Aggregatbetrieb!

a) Aufbau

Der Reglerschalter besteht im wesentlichen aus Magnetschuh mit Magnetkern und Spannungsspule, Regleranker, Schalteranker, Kontaktwinkel, Reglersockel, Reglerkappe, Stromspule, Reglerwiderstand und Anschlußklemmen.

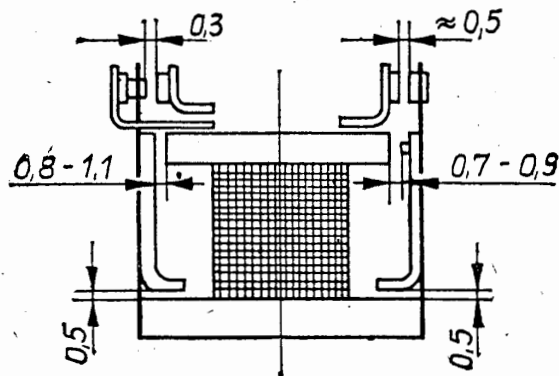


Bild M 232. Reglerschalter

Regler- und Schalteranker sind an Flachstahlfedern aufgehängt. Die Stromspule über der Spannungswicklung bewirkt, daß mit zunehmender Belastung die Spannung leicht gesenkt wird. Ihre Verlängerung um den Schalteranker dient zur Erhöhung der Schaltsicherheit. Unter dem Reglersockel ist der Reglerwiderstand angebracht. Der Regler ist isoliert auf einem Sockel aufgebaut, der auch die Anschlußklemmen trägt.

Es sind dies folgende Klemmen:

- 51 Batteriezuleitung (+)
- 61 Ladeanzeigelampe (Kontrollampe)
- D+ Maschine (Kohlebürste +)
- DF Maschine (Feldwicklung)
- D- Masseleitung

Die Klemmen 61 und D+ sind beim Reglerschalter vereinigt.

b) Wirkungsweise

Der Spannungsregler ist ein elektromagnetischer Schnellregler. Er regelt den Erregerstrom in Abhängigkeit von der Maschinenspannung.

Wie aus Bild M 233 ersichtlich ist, liegt der Unterlagekontakt des Reglers am Potential D+, der Oberlagekontakt an D- und der bewegliche Mittelkontakt an einem Ende der Feldwicklung, während das andere Ende der Feldwicklung an Masse liegt.

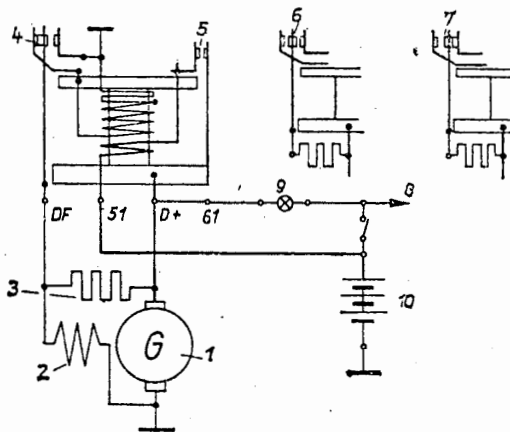


Bild M 233. Schaltbild des Reglerschalters

- (1) Anker
- (2) Feldwicklung
- (3) Reglerwiderstand
- (4) Reglerunterlage
- (5) Schalter
- (6) Schwebelage
- (7) Oberlage
- (8) Zündung - Zündschalter
- (9) Ladekontrollampe
- (10) Batterie

Zunächst wird am unteren Kontaktpaar geregelt. Der Erregerstrom fließt dabei von D+ und den Unterlage-Mittelkontakt über die Feldwicklung zur Masse.

Bei Drehzahlsteigerung steigt die Lichtmaschinenspannung und damit die magnetische Durchflutung des Reglerschalter-Magnetkreises bis zu einer Größe, bei der die Magnetkraft die Federrückstellkraft überwindet; der Schalteranker wird angezogen. Die Schalterkontakte werden geschlossen. Somit ist die Verbindung zwischen Lichtmaschine und Batterie hergestellt. Bei weiterer Drehzahlsteigerung steigt die Spannung und der Mittelkontakt hebt sich vom Unterlagekontakt. Es wird jetzt der Reglerwiderstand vor die Feldwicklung der Lichtmaschine geschaltet.

Bei weiterem Ansteigen der Drehzahl wird der Mittelkontakt in die Oberlage gezogen und damit das Erregerfeld kurzgeschlossen. Die Spannung sinkt somit ab, und der Regelvorgang beginnt von vorn.

Durch die Stromspule, vom gesamten Lichtmaschinenstrom durchflossen, wird mit zunehmender Belastung die Maschinenspannung herabgesetzt.

c) Einstellung des Reglers

Die Spannungseinstellung erfolgt nur mit dem Einstellbügel, an dem die Reglereinstellfeder anliegt. Einen höheren Einstellwert erreicht man, indem durch leichtes Nachbiegen des Bügels nach außen die Feder gespannt wird, einen niedrigeren durch Biegen nach innen, indem man die Feder leicht entspannt. Das heißt also, im ersten Fall wird die Vorspannung der Feder erhöht, im zweiten Fall verringert. Die mechanische und elektrische Einstellung hat nach den vom Hersteller angegebenen Einstellvorschriften zu erfolgen. Diese Arbeiten sind aus Gründen der Sicherheit und Zweckmäßigkeit einer Spezialwerkstatt zu übertragen.

d) Einstellwerte für Reglerschalter

Der elektrischen Einstellung der Reglerschalter geht eine mechanische Voreinstellung voraus. Diese Voreinstellung erleichtert die elektrische Einstellung und gewährleistet die Einhaltung der angegebenen U-I-Kennlinie.

Die unteren und oberen Luftspalte auf der Regler- und Schalterseite müssen unbedingt parallel sein (Bild M 232).

1. Elektrische Einstellung

Die Einstellwerte sind in den Einstellvorschriften 8101/1 Ev, 8102/1 und 8103/1 Ev festgelegt (Auszug siehe unter Punkt 6).

Für vollentstörte Reglerschalter gilt die gleiche elektrische Einstellung wie bei den leistungsgleichen, grundentstörten Reglerschaltern. Die in den Einstellvorschriften stark hervorgehobenen Typen sind für die Neuausrüstung bestimmt. Das Einstellen erfolgt auf dem Prüfstand mit der typenmäßig zugeordneten Lichtmaschine. Die Spannungswerte sind stets von der Drehzahl 0 aus anzufahren, um Hysteresisfehler zu vermeiden. Die Spannung wird zwischen den Klemmen D+ und D- des Reglerschalters mit einem Drehspuleninstrument, mindestens Güteklasse 1,5, gemessen.

2. Einschaltspannung U_E

Dies ist die Spannung, bei der die Schalterkontakte schließen. Sie muß im angegebenen Toleranzbereich liegen. Nach dem Schließen der Schalterkontakte muß der Schalteranker sofort oder spätestens bei einer Spannung, die 0,6 V (bei 12-V-Reglern) über der maximalen Einschaltspannung liegen darf, so weit durchgezogen haben, daß der Klebeniet des Schalterankers an der Kernplatte anliegt. Dies ist zur Einschaltung der U - I -Kennlinie notwendig. Der Weg vom Schließen der Kontakte bis zum Anliegen des Klebenietes an der Kernplatte wird als „Durchzug“ bezeichnet. Er muß mindestens 0,3 mm betragen, um den erforderlichen Kontaktdruck sicher zu erreichen.

3. Abschaltspannung U_A

ist die Spannung, bei der bei unbelasteter Lichtmaschine und nicht angeschlossener Batterie die Schaltkontakte öffnen. Sie muß in dem angegebenen Toleranzbereich liegen. Das Lösen des Klebenietes des

Schalterankers von der Kernplatte erfolgt bereits bei höherer Spannung und bleibt unberücksichtigt.

4. Leerlaufspannung U_L

ist die Spannung, die der Spannungsregler bei unbelasteter Lichtmaschine über den gesamten Drehzahlbereich regelt. Im angegebenen Toleranzbereich muß die geregelte Spannung von Beginn der Unterlageregelung bis zur Oberlageregelung bei der Höchstdrehzahl der Lichtmaschine liegen. Zu Beginn der Unterlage- und Oberlageregelung kann eine kurzzeitige Spannungsspitze auftreten, die außerhalb des Toleranzbereiches liegen darf. Beim Einstellen des Spannungsreglers müssen die Schalterkontakte bereits geschlossen sein, und der Klebeniet des Schaltankers muß an der Kernplatte anliegen.

5. Nennspannung U_{NL}

ist die Spannung, die der Spannungsregler bei I_N über den gesamten Drehzahlbereich regelt. Die Überprüfung der Nennlastspannung erfolgt bei genügend hoher Drehzahl der Lichtmaschine ($> 3000 \text{ min}^{-1}$) durch Zuschalten eines Widerstandes, der so eingestellt wurde, daß durch ihn bei einem Mittelwert der Nennlastspannung

z. B. $U_{NL} = 13,0 \dots 13,8 \text{ V}$; Mittelwert = 13,4 V, der Nennstrom fließt.

Für den Toleranzbereich gilt das bei der Leerlaufspannung Gesagte.

Die geregelte Spannung kann zwischen Ende der Unterlage und Beginn der Oberlageregelung um etwa $+0,2 \dots -0,1 \text{ V}$ unterschiedlich sein. Dieser Spannungssprung muß im angegebenen Toleranzbereich der Leerlauf- und Nennlastspannung liegen.

6. Elektrische Einstellwerte für Reglerschalter

Diese Werte gelten bei einer Reglertemperatur von 20°C .

Kurzbezeichnung	Einstellwerte		Kontrollwerte		
	Einschaltspannung U_E in V	Abschaltspannung U_A in V	Leerlaufspannung U_L in V	Nennlastspannung U_{NL} in V	bei Nennstrom I_N in A
12 V 220 W	12,8 ... 13,6	10,8 ... 12,4	14,4 ... 15,0	13,0 ... 13,8	18,3

1.4.3. Anlasser 12 V, 1,32 kW (1,8 PS) und 12 V, 2,2 kW (3 PS)

1.4.3.1. Aus- und Einbau des Anlassers

a) Ausbau

1. Pluskabel (+) an der Batterie abklemmen.
2. Zwei Kabel am Zugmagnetschalter des Anlassers abklemmen.

- | | |
|---|---|
| (1) Schildlager | (8) Kollektorlagerschild |
| (2) Einspurhebel | (9) Anlaufscheibe |
| (3) Befestigungsschraube des Kollektors | (10) Ausgleichscheibe |
| (4) Magnetschalter | (11) Zuganker |
| (5) Kabelanschlüsse | (12) Schraube |
| (6) Abdichtung | (13) Buchse |
| (7) Spannband | (14) Befestigungsschraube für das Spannband |

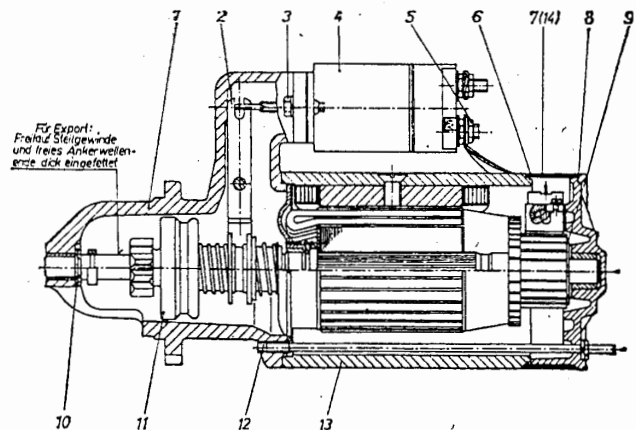


Bild M 234. Anlasser (Schnitt)

3. Anlasserabstützung am Kurbelgehäuse und Anlasser abschrauben.
4. Befestigungsmuttern abschrauben und Anlasser abnehmen.

b) Einbau

1. Anlasser anbauen und Befestigungsmuttern anziehen.
2. Anlasserabstützung an Kurbelgehäuse und Anlasser anschrauben.
3. Zwei Kabel am Zugmagnetschalter des Anlassers anschrauben.
4. Pluskabel (+) an der Batterie anklemmen.

1.4.3.2. Anlasser zerlegen

1. Verschlußband abnehmen.
2. Kohlebürsten abheben und Verbindung Pluskohle zur Federwicklung abklemmen.
3. Die beiden Befestigungsschrauben am Kollektorschildlager lösen, Verbindung Zugmagnet zur Feldwicklung lösen.
4. Anker mit Antriebsschildlager und Zugmagnet aus dem Gehäuse ziehen.
5. Zugmagnet vom Schildlager abnehmen.
6. Sicherungsring abnehmen und Bolzen mit passendem Dorn heraus schlagen.
7. Anker mit Ritzel aus dem Schild herausnehmen (die Schaltgabel kommt dabei mit heraus). Auf Ausgleichscheiben für das Ankerlängsspiel achten.
8. Anker in Holzbacken am Ankerpaket in einen Schraubstock spannen. Sprengring abnehmen, Anschlagring und Begrenzungsring herunternehmen.
9. Vor dem Abziehen des Ritzels auf den Grat an der Ankerwelle achten und ihn entfernen, da sonst die Compobuchse des Ritzels beschädigt wird. Ritzel abziehen.
10. Kohlebürsten am Schildlager wieder herunterdrücken und Schildlager vom Gehäuse abheben.

1.4.3.3. Anlasser prüfen (Einzelprüfung)

Handhabung der Einzelprüfung des Anlassers wie bei der Lichtmaschine (siehe Abschnitt 1.4.1.3.).

1.4.3.4. Anlasser zusammenbauen

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, wobei folgende Punkte zu beachten sind:

1. Vor dem Einbau Kohlebürsten und Ankerbremse überprüfen, abgenutzte erneuern.
Prinzipiell soll bei jedem Bürstenwechsel der Kollektor sauber gedreht und anschließend poliert werden. Die durch diese Arbeitsoperation sich ergebende Durchmesserabnahme kann bis 1,0...1,5 mm betragen. Ist der Kollektordurchmesser kleiner als 40,5 mm, so sollte besser der komplette Anker ausgetauscht werden.
2. Sintereisenbuchsen im Schildlager überprüfen, wenn ausgelaufen, neue einpressen. Diese nicht mit span-

abhebendem Werkzeug bearbeiten oder mit öllösenden Mitteln auswaschen.

3. Vor dem Einführen des Ankers mit Ritzel und Einrückgabel in das Antriebsschildlager Welle und Lager einölen.
4. Nach dem Einsetzen das Ritzel durch Hin- und Herschieben auf Gangbarkeit überprüfen.
5. Beim Einsetzen des Ankers mit Antriebsschildlager darauf achten, daß der Kerbstift auf der Welle am Kollektor in die Kerben der Ankerbremse kommt und das Schildlager in der Arretierung des Gehäuses sitzt.
6. Anlasser überprüfen, siehe Abschnitt 1.4.3.5.

1.4.3.5. Kenndaten der elektrischen Überprüfung (Leistungsmessung)

Bei einem fest eingestellten Drehmoment von 14 Nm (1,4 kpm) muß die Drehzahl des Anlassers mindestens $1\,400\text{ min}^{-1}$ betragen. Das entspricht $1,98\text{ kW}$ (2,7 PS) = 1,5fache Nennleistung (das 1,5fache der Nennleistung wird lt. TGL 14295, Anlasser gefordert).

Die Spannung darf nicht höher als 9,6 V sein. Wird bei niedriger Spannung und gleichem Drehmoment eine Drehzahl von $1\,400\text{ min}^{-1}$ erreicht, so ist die Leistung des Anlassers höher als $1,98\text{ kW}$ (2,7 PS). Die Stromaufnahme soll dabei nicht höher als 500 A sein. Sind weitere Leistungswerte erforderlich, so sind diese den Kennlinien (Bilder M 240... M 242) zu entnehmen.

Weiterhin dürfen folgende Drehzahlen bei entsprechenden Voltzahlen nicht unterschritten werden:

1 150 min^{-1} bei 8 V	1 700 min^{-1} bei 10,5 V
1 250 min^{-1} bei 8,5 V	1 800 min^{-1} bei 11 V
1 400 min^{-1} bei 9 V	1 950 min^{-1} bei 11,5 V
1 600 min^{-1} bei 10 V	2 080 min^{-1} bei 12 V

1. Zugmagnet überprüfen [Anlasser 12 V 1,32 kW (1,8 PS)]

Widerstände bei	$t = 24\text{ °C} \pm 6\text{ K}$
Zugschule	$R = 0,37 \pm 0,07\ \Omega$
Halteschule	$R = 0,77 \pm 0,05\ \Omega$

Der Zugmagnet muß bei der im Bild M 235 gezeichneten Schaltung 40 N (4 kp) anziehen. Der Luftspalt beträgt dabei 11 mm, die Stromaufnahme etwa 25 A. Bei Luftspalt 0 mm muß der Zugmagnet 100 N (10 kp) halten.

2. Zugmagnet überprüfen [Anlasser 12 V 2,2 kW (3 PS)]

Widerstände bei	$t = 24\text{ °C} \pm 6\text{ K}$
Zugschule	$R = 0,44 \pm 0,03\ \Omega$
Halteschule	$R = 0,77 \pm 0,05\ \Omega$

Der Zugmagnet muß bei der im Bild M 235 gezeichneten Schaltung 50 N (5 kp) anziehen. Der Luftspalt beträgt dabei 9 mm, die Stromaufnahme etwa 29 A. Bei Luftspalt 0 mm muß der Zugmagnet 50 N (5 kp) halten.

3. Prüfung der Halteschule

Der Zugmagnet muß nach dem Anziehen unter 1. bzw. 2. in aufgezeigter Schaltung bei 0 mm Luftspalt = 50 N (5 kp) halten. Die Stromstärke beträgt dabei etwa 6 A.

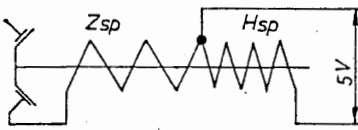
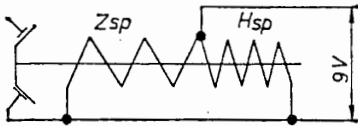
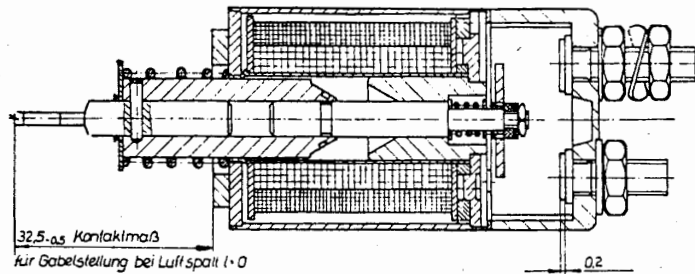


Bild M 235. Zugmagnet überprüfen



Kontakttrieb 0,8 bis 1,5 mm
Weg des Magnetschalters nach Auftreffen
der Kontaktbrücke auf Hauptstromkontakte
bis Luftspalt 1-0

4. Isolationsprüfung

(vor Fertigmontage und nicht geschweißten Haltespulenenden).

Die Isolationsprüfung ist an allen stromführenden Teilen mit einer Prüfspannung von 500 V und einer Frequenz von 50 Hz kurzzeitig durchzuführen. Es darf kein Durchschlag bzw. Überschlag nach Masse auftreten.

Bemerkung

Die angegebenen Prüfwerte entsprechen einer Spannung von 2 V und Luftspalt 0, bei welcher der Zugmagnet ohne Belastung mit zusätzlichem Gewicht noch einwandfrei halten muß.

1.4.3.6. Mechanische Überprüfung und Einstellung

1. Überprüfung des Längsspieles

Wurde der Anlasser zwecks Reparatur demontiert, so sind beim nachfolgenden Zusammenbau folgende Punkte zu beachten:

- Das Längsspiel des Ankers innerhalb der Gehäuseteile des Anlassers soll 0,5...1,0 mm betragen. Zu großes oder zu kleines Längsspiel ist durch Ausgleichscheiben auszugleichen.
- Beim fertig montierten Anlasser muß sich der Anker von Hand leicht drehen lassen. Sollte das nicht der Fall sein, so sind die Lagerstellen auf Leichtgängigkeit zu überprüfen. Ebenfalls dürfen die Lagerstellen zueinander in axialer Richtung keinen Versatz aufweisen.

Achtung!

Es ist auf einwandfreien Sitz der Schildlager im Gehäuse (Grat, Beschädigungen durch Schlag usw.) zu achten.

- Ist beim Durchdrehen des Ankers von Hand ein Rattern bemerkbar, so schleift der Anker an den Polschuhen. Der Anker muß an den Lagerstellen ausgerichtet werden.

2. Überprüfen der Leerlaufdrehzahl

Vor dem Einbau eines reparierten Anlassers ist dieser kurz ohne Belastung laufen zu lassen. Die sich dabei einstellende Leerlaufdrehzahl gibt Aufschluß darüber, ob die Lagerstellen in Ordnung sind (keine Freßerscheinungen) und ob infolge der auftretenden Fliehkräfte Beschädigungen am Anker zu verzeichnen sind.

3. Auswechseln der Kohlebürsten

Abgenutzte Bürsten ($l = 15$ mm) sind auszuwechseln. Die neu einzusetzenden Bürsten sind vorher auf der Lauffläche einzuschleifen. Beim Einbau der Bürsten sind diese auf Leichtgängigkeit im Bürstenhalter zu überprüfen.

Der Bürstendruck soll bei neuen Bürsten $9,5$ N (950 p) $\pm 10\%$ betragen. Bei Montage ist darauf zu achten, daß die Bürstenspitze nicht mit Masse in Berührung kommt und ein Nachsetzen der Bürste bei Verschleiß nicht hemmt. Neue Bürsten sollten vorher auf der Lauffläche eingeschleift werden:

für Anlasser	12 V	2,2 kW (3 PS)	31
	12 V	1,32 kW (1,8 PS)	M 19

von EKL verwenden.

Ist der Kollektor sehr verschmutzt, oder weist er Einbrennstellen auf, so ist es ratsam, diesen zu überdrehen. Die Oberfläche soll so beschaffen sein, daß Drehriefen weder fühlbar noch sichtbar sind. Die Kollektornuten sind anschließend auszufräsen (Sägeblatt).

4. Auswechseln der Lagerbuchsen

Haben die Lagerbuchsen gegenüber dem Wellensitz mehr als 0,2 mm Spiel, so sind diese auszuwechseln. Günstig auf die Laufeigenschaften wirkt sich aus, wenn die Lagerbuchsen vor dem Einbau noch einmal getränkt werden. Dieses hat mit einem Schmieröl RL 36 TGL 29206 (früher Tränköl 36) zu erfolgen. Die Lagerbuchsen sind in diesem Öl 2 Stunden lang bei 70°C zu kochen. Sinterlagerbuchsen dürfen nicht mit Waschbenzin und dergleichen gesäubert werden, weil dabei das Ölreservoir aus den Lagerporen ausgewaschen wird. Weiterhin dürfen Sinterlagerbuchsen in der Lagerbohrung nicht spanabhebend bearbeitet werden. Eine Bearbeitung dieser Bohrung hat nur durch Kalibrieren zu erfolgen.

Ist die Lagerstelle der Ankerwelle verschmutzt oder verschmiert, so ist diese vorsichtig durch Polieren wieder blank zu machen.

Dabei darf keine Spanabnahme (Durchmesserverringering) erfolgen.

5. Auswechseln der Feldspulen

Beim Aus- und Einlöten der Feldspulenenden ist ein Lötkolben von mindestens 300 W Leistung sowie nur säurefreies Flußmittel zu verwenden, um die Isolation zu schonen. Auf eine gute elektrische Verbindung ist zu achten. Die Befestigungsschrauben der Polschuhe (Senkschrauben M 10) sind mit einem Drehmoment von 20 Nm (2 kpm) anzuziehen, die Polbohrung muß danach das Maß 74,05...74,30 betragen.

Die Windungsschlußprüfung kann durch Widerstandsmessung der zwei hintereinandergeschalteten Feldwicklungen erfolgen;

für Anlasser 12 V 1,32 kW (1,8 PS) $R = 3 \text{ m}\Omega$
 12 V 2,2 kW (3 PS) $R = 2 \text{ m}\Omega$

6. Einstellmaße für Ritzel

Vor dem Einbau des Anlassers an den Motor ist zu überprüfen, ob die Stellung des Ritzels im Ruhezustand des Anlassers den aus Bild M 236 ersichtlichen Maßen entspricht.

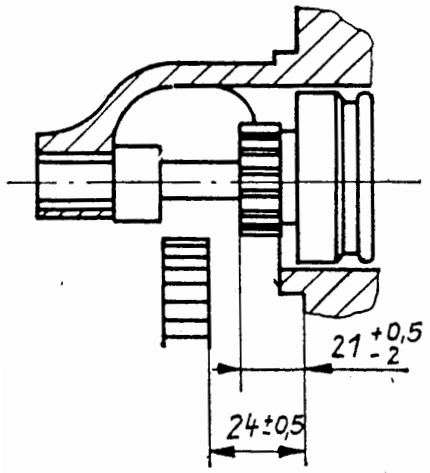


Bild M 236. Einstellmaße für Ritzel

7. Einstellmaße für Zugmagnet

Ist es erforderlich, den Zugmagnet auszuwechseln, dann ist die Gabel nach den aus Bild M 237 zu entnehmenden Maßen einzustellen. Der Luftspalt zwischen Zugmagnetanker und Zugmagnetkern ist 0, das entspricht dem Maß eines erregten Zugmagneten.

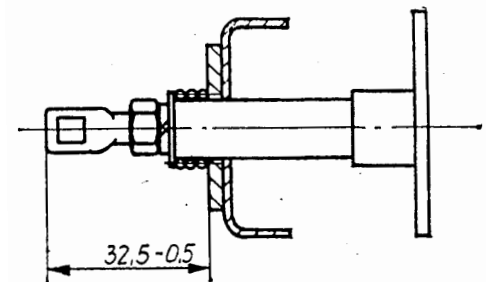


Bild M 237. Einstellmaße für Zugmagnet

1.4.3.7. Prüfvorschriften

1. Maßprüfung

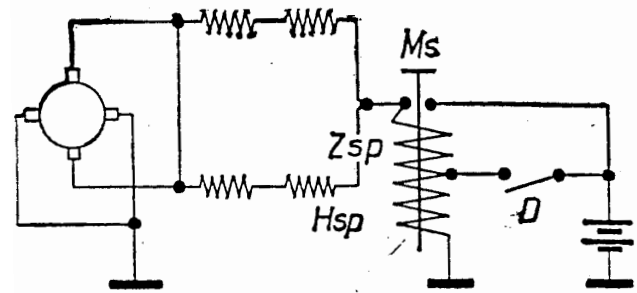


Bild M 238. Schaltplan für Anlasser

D Anlaßschalter Zsp Zugspule
 Ms Magnetschalter Hsp Haltespule

Alle Einzelteile und Baugruppen haben den in den Zeichnungen angegebenen Maßen zu entsprechen. Die in der Einbauzeichnung bzw. im Kennblatt enthaltenen Einbaumaße sind einzuhalten.

2. Schaltvorgang

Nach dem Einschalten des Anlassers darf sich das Ritzel nicht vor dem Zahnkranz drehen.

Bei Stellung Zahn auf Zahn muß der Zugmagnet den Anlasser noch bei 9 V, gemessen an der Klemme 50, einschalten.

Nach Loslassen des Anlasserschalters muß der Zugmagnet den Hauptstromkreis im Anlasser unterbrechen.

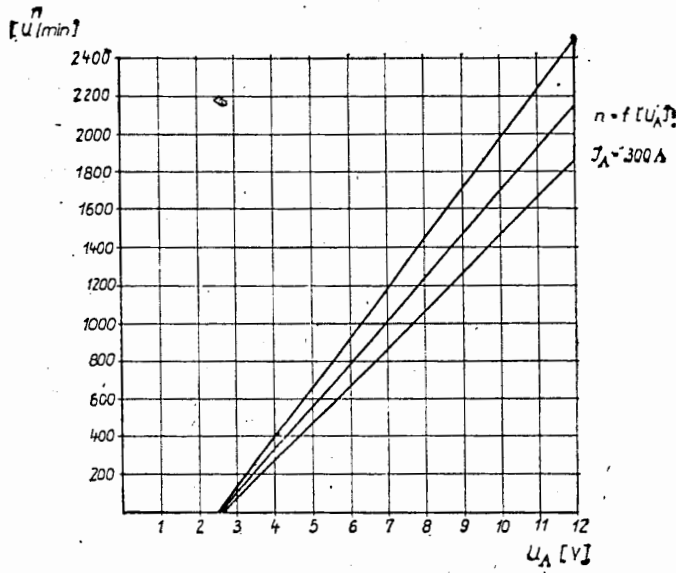


Bild M 239. Drehzahllinien für Prüfvorschrift bei 12 V, 1,32 kW (1,8 PS)

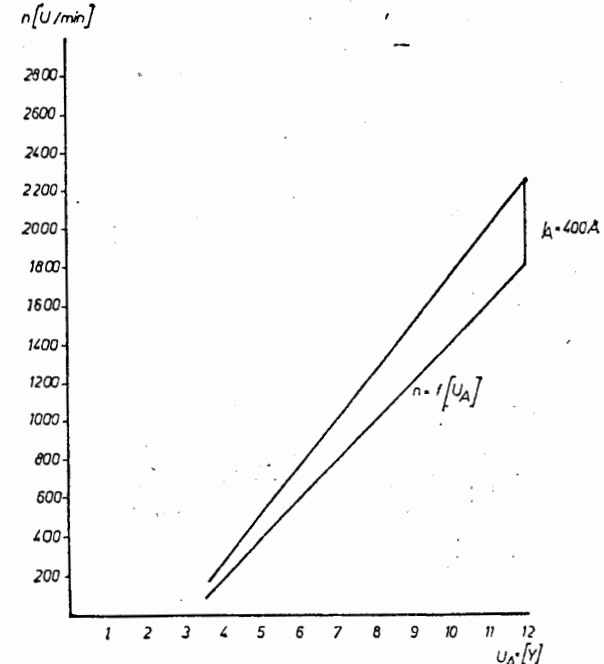


Bild M 240. Drehzahllinien für Prüfvorschrift bei 12 V, 2,2 kW (3 PS)

3. Geräusche

Der Anlasser darf im eingespurten Zustand sowie beim Überholvorgang keine übermäßigen Geräusche verursachen.

4. Leistungsprüfung

M_d [mkg]

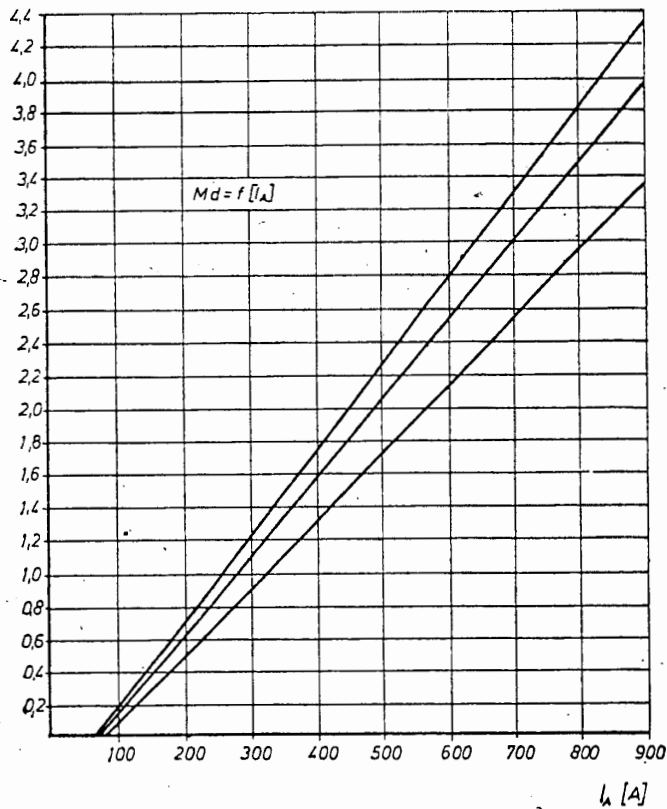


Bild M 241. Drehmomentlinien für Prüfvorschrift bei 12 V, 1,32 kW (1,8 PS)

M_d [mkg]

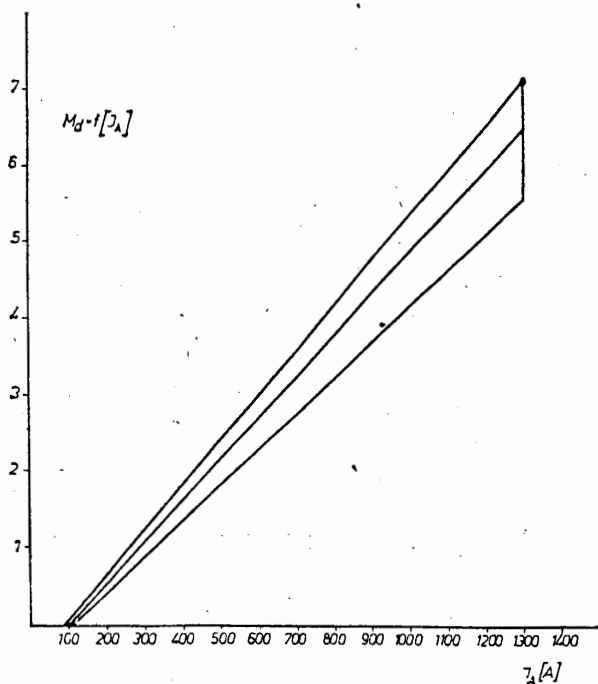


Bild M 242. Drehmomentlinien für Prüfvorschrift bei 12 V, 2,2 kW (3 PS)

Die Leistungsparameter des Anlassers können sowohl über das Drehmoment als auch über die Drehzahl ermittelt werden. Anlasser dabei mehrmals abbremsten und Festsitz aller Verbindungen überprüfen sowie heißgelaufene Lagerstellen beachten.

Zur Freilaufprüfung Überholvorgang ausführen.

Drehmoment- und Drehzahllinien für Anlasser

12 V, 1,32 kW (1,8 PS) siehe Bilder M 239 und M 241

12 V, 2,2 kW (3 PS) siehe Bilder M 240 und M 242

5. Funktionsprüfung

Der Anlasser ist bei Leerlaufdrehzahl dahingehend zu überprüfen, ob die Lagerstellen in Ordnung sind und ob durch Fliehkräfte Beschädigungen auftreten.

Weiterhin wird der Anlasser etwa 10×1 s lang mit dazwischenliegenden Pausen von je etwa 0,5 s mit Nennlast belastet. Abschließend ist zweimal der Überholvorgang durchzuführen.

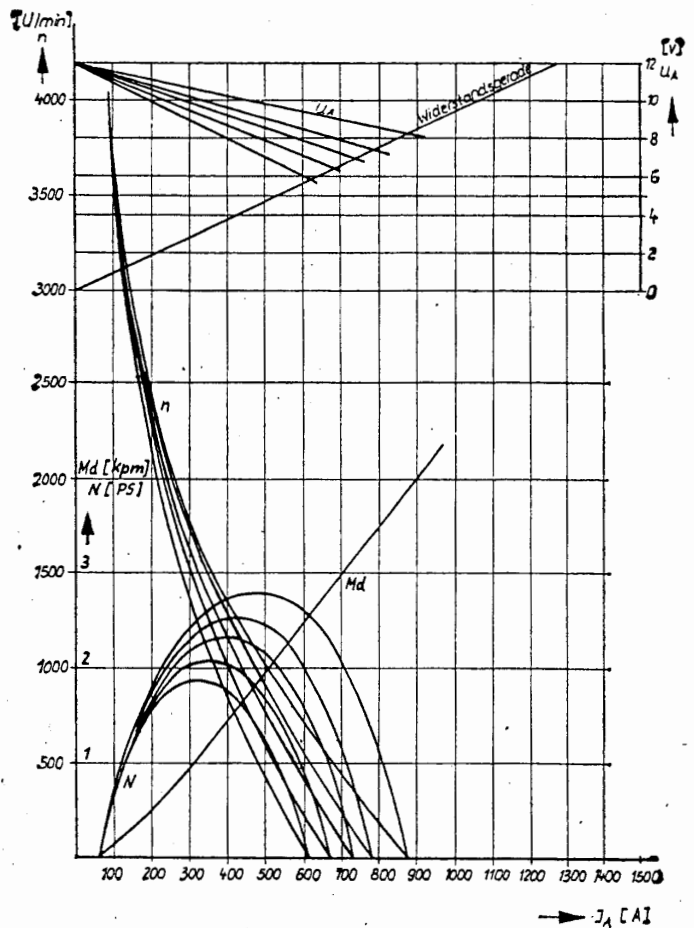


Bild M 243. Kennlinie bei +20 °C bei 12 V, 1,32 kW (1,8 PS)

1.4.3.8. Allgemeine Überprüfung und Abnahmelau

1. Die von der Montage bzw. aus der Reparatur kommenden Anlasser sind durch Sichtprüfung auf folgende Punkte zu untersuchen:

- Einwandfreie Ausführung der Anschlüsse und aller Lötstellen.
- Alle Kontaktstellen (besonders die Kabelschuhe der Kohlebürstenhalter am Bürstenhalter und die Kontaktschiene am Magnetschalter), Vernietungen und die Verschraubungen müssen fest sein und dürfen nicht wackeln.

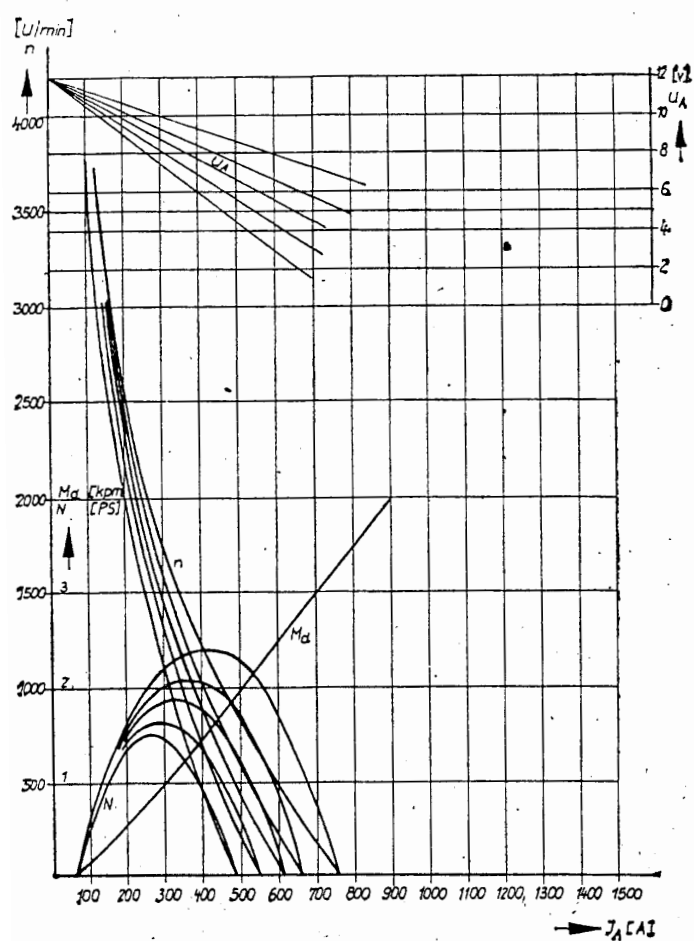


Bild M 244. Kennlinie bei -10°C bei 12 V, 1,32 kW (1,8 PS)

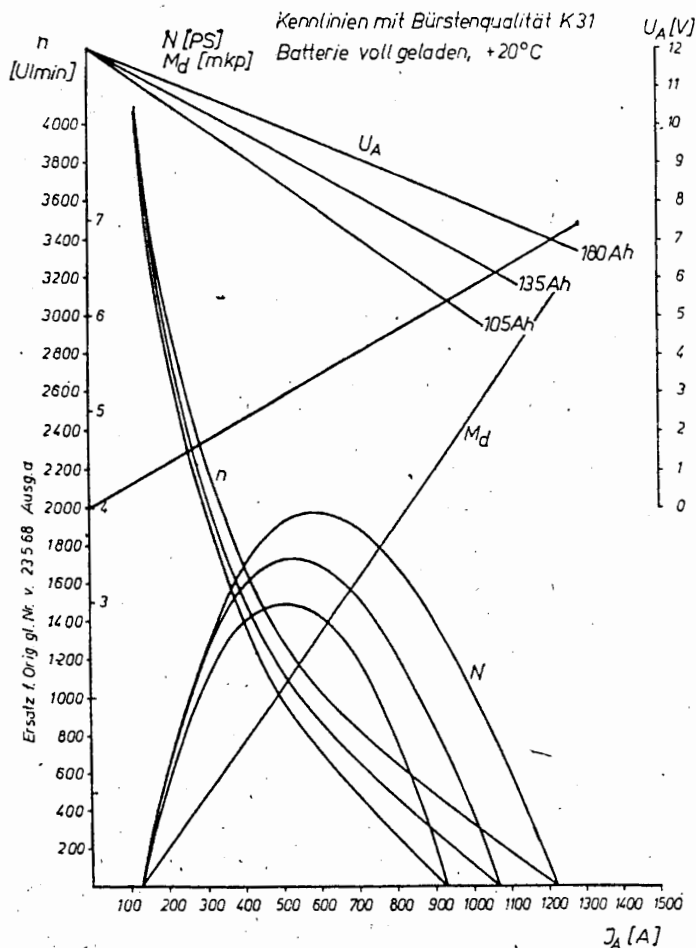


Bild M 245. Kennlinie bei $+20^{\circ}\text{C}$ bei 12 V, 2,2 kW (3 PS)

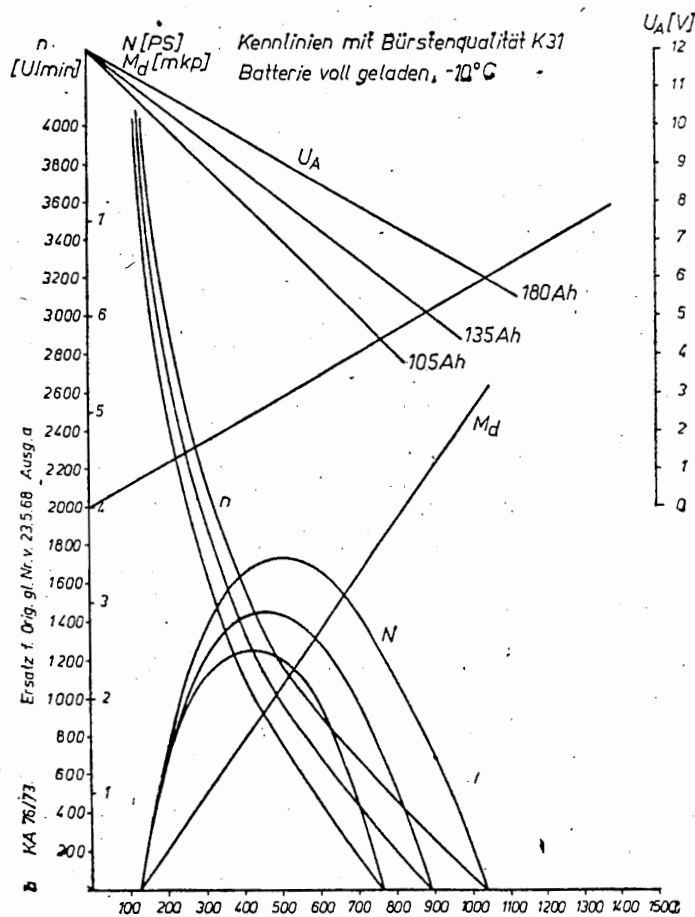


Bild M 246. Kennlinie bei -10°C bei 12 V, 2,2 kW (3 PS)

- c) Die Anlageflächen zwischen dem Gehäuse und den Lagerschildern sind Paßränder, deshalb müssen die Lagerschilder dicht und gleichmäßig am Gehäuse anliegen (ein Spion von 0,1 mm darf sich nicht zwischen Gehäuse und Lagerschild schieben lassen).
 - d) Die Kohlen müssen so auf den Kollektor schleifen, daß deren äußere Kante mindestens 2 mm vom Rand des Kollektors entfernt ist.
 - e) Der Anlasseranker muß sich mit der Hand (ohne Hilfsmittel) leicht durchdrehen lassen. Das Längsspiel soll 0,5 ... 1 mm betragen.
2. Nach dem Aufspannen auf den Prüfstand muß der Abstand zwischen Ritzel und Zahnkranz etwa 3 mm betragen.
 3. Für die Überprüfung sind max. 65 Schaltungen erforderlich. Bei einwandfreien Anlassern ist die Mindestanzahl von 30 Schaltungen zulässig.
 4. Der Anlasser darf temperaturmäßig nicht überlastet werden (Kollektor max. 140°C). Bei zu hoher Erwärmung ist die Überprüfung abzubrechen und erst nach dem Erkalten der erwärmten Teile fortzusetzen.
 5. Im Kurzschluß sind drei Schaltungen durchzuführen, hierbei muß der Anlasserschalter in jedem Fall öffnen und das Ritzel aus- bzw. einspielen.

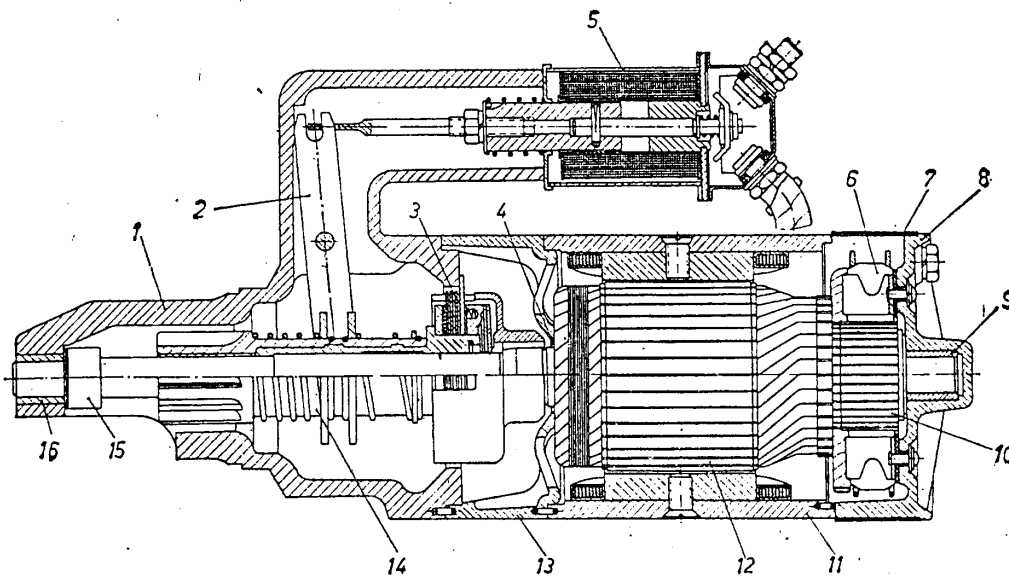


Bild M 247. Anlasser
(Längsschnitt)

- (1) Gehäuse mit Polschuh und Feldwicklung
- (2) Einspurhebel
- (3) Zwischenscheibe
- (4) Dichtring
- (5) Magnetschalter
- (6) Bürsten
- (7) Kollektorspannband
- (8) Schildlager
- (9) Kollektorlager
- (10) Kollektor
- (11) Polgehäuse
- (12) Anker
- (13) Zwischenlager
- (14) Einspurtrieb mit Ritzel
- (15) Anschlagring
- (16) Antriebslager

6. Störende Geräusche, die auf einen inneren Fehler schließen lassen, dürfen nicht auftreten. Die Lager dürfen sich nicht übermäßig erwärmen.
7. Aus Sicherheitsgründen darf während der Überprüfung niemand oberhalb der Seite, nach der das Antriebslagerschild des Anlassers gerichtet ist, befinden. Die Anlasser werden auf dem Prüfstand der ersten größeren Belastung unterworfen. Es ist daher mit dem Zerspringen fehlerhafter, mit versteckten Fehlern behafteter A-Lagerschilder zu rechnen.
8. Nach bestandener Prüfung ist der Prüfstempel auf dem Gehäuse unter das Typenschild aufzuschlagen.

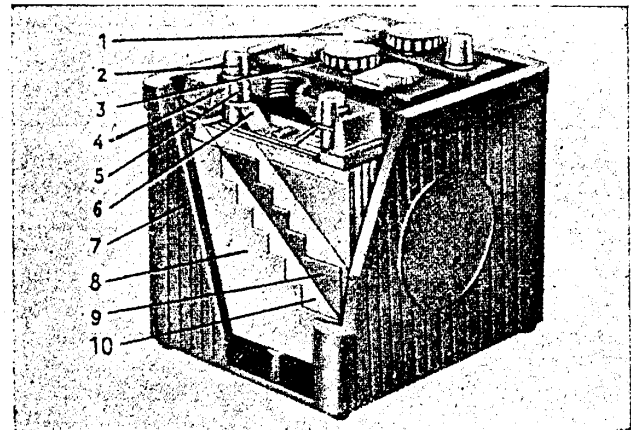


Bild M 248. Batterie (Schnitt)

- | | |
|---|--|
| (1) Zellverbinder | (7) Blockgefäß |
| (2) Endpol | (8) negative Platte |
| (3) Verschlussstopfen | (9) positive Platte |
| (4) Zeliendeckel mit ein-
vulkanisierten Bleibuchsen | (10) Scheider für die Trennung
der positiven und negativen
Platten |
| (5) Polbrücke | |
| (6) Schutzblech mit
Säurestandsmarke | |

1.4.4. Batterie

1.4.4.1. Inbetriebsetzen der Batterie

1. Unter dem Verschlussstopfen befindliche Dichtungsscheiben entfernen. Falls die Startbatterien mit Verschlussstopfen neuester Ausführung bestückt sind, ist die Preßhaut der Entgasungsöffnung zu durchstoßen.
2. Batterie mit reiner Akkumulatorenschwefelsäure. Dichte $1,28 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$, gemessen bei $+25^\circ \text{C}$ (für Tropenverhältnisse $1,23 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$), füllen. Die Elektrolyttemperatur darf beim Füllen 25°C nicht übersteigen.
3. Nach dem Füllen ist die Batterie etwa 1 Std. stehenzulassen und anschließend leicht zu schütteln. Der während dieser Zeit gesunkene Säurespiegel ist mit Säure genannter Dichte wieder zu heben, bis er die Höhe von 5 mm über den Scheidern bzw. Höhe der Säurestandsmarke erreicht, (sichtbare obere Fläche des unter der Einfüllöffnung eingebauten Schutzbleches). Dieser Säurestand ist als normal anzusehen.
4. Batterie mit Gleichstrom bei abgeschraubten Verschlussstopfen laden.
5. Nach etwa 25 Stunden wird die Inbetriebsetzungs-ladung im allgemeinen beendet sein. Es ist jedoch

so lange zu laden, bis die Säuredichte den Wert $1,21 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$, bezogen auf $+25^\circ \text{C}$ (für Tropen $1,16 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$), und die Zellspannung unter Ladung mit der Inbetriebsetzungsstromstärke etwa 2,6 V erreicht haben und diese Werte während der nächsten drei Ladestunden nicht mehr ansteigen.



Bild M 249
Säurestand überprüfen

- (1) Glas-Meßbröhre
- (2) Marke für Säurestand
- (3) Klemme

6. Während des Ladens darf die Säuretemperatur +50 °C nicht überschreiten. Andernfalls ist das Laden zu unterbrechen oder der Ladestrom zu verringern.

Beim Überprüfen der Zellen diese nicht mit offenem Licht ausleuchten (Knallgas!). Alle Zellen einzeln überprüfen und auffüllen. Nach dem Einfüllen von destilliertem Wasser ist die Säuredichte erst 30 Minuten nach dem Nachladen zu messen, da erst dann die Messung genau ist. Zum Nachfüllen von destilliertem Wasser dürfen keine Metalltrichter verwendet werden. Die Betriebsfähigkeit der Batterie ist an der Säuredichte annähernd erkennbar.

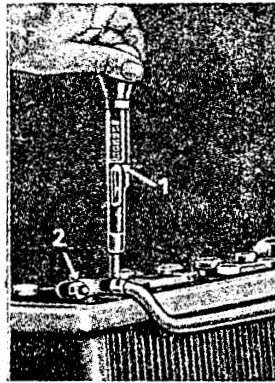


Bild M 250
Säuredichte überprüfen

- (1) Säureprüfer
- (2) Klemmen mit Schutzfett einfetten

Batterie- kurzbezeichnung	Nenn- spannung	Nennkapazität bei 20 stündiger Entladung K 20 Ah	Stromstärke in A für	
			Inbetriebsetzung	normale Ladung
12 V, 105 Ah	12	105	5,3	10,5
12 V, 135 Ah	12	135	6,5	13,5

Säuredichte in °Bé normal ¹⁾		Dichte in g/cm ³ normal ¹⁾		Klemmspannung in V je Zelle		Ladezustand der Batterie
Tropen		Tropen		am Zellen- prüfgerät		
32°	27°	1,285	1,23	2,6 ... 2,7	2,4	gut geladen
24°	18°	1,20	1,14	2,1 ... 2,2	2,0	halb geladen
16°	13°	1,12	1,08	> 1,8	1,75	leer, sofort aufladen

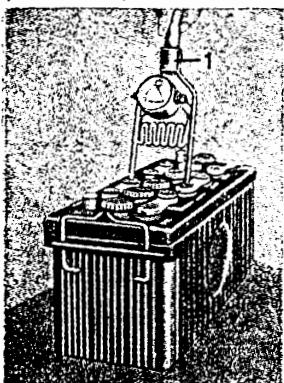
¹⁾ Bei einer Säuretemperatur von +20 °C

Anmerkung: Je langsamer das erste Laden und Entladen vorgenommen wird, um so günstiger wirkt es sich auf die Lebensdauer und Kapazität der Batterie aus.

7. Wird das gründliche Aufladen der Batterie längere Zeit unterlassen, so ist eine Sulfatbildung die Folge. Sie macht sich durch Verhärtung der Platten bemerkbar und wirkt zerstörend, wenn sie nicht bald beseitigt wird. An folgenden Merkmalen ist die Sulfatbildung zu erkennen:

- a) erhebliche Minderleistung,
- b) zu Beginn des Ladens erhöhte Zellenspannung,
- c) während des Ladens stärkere Erwärmung der Zellen.

Sie wird beseitigt durch Laden mit stark herabgesetzter Stromstärke (1/10 der höchstzulässigen).



Überprüfen der
Batteriezellen
Bild M 251

- (1) Zellenprüfgerät
(Meßdauer 10 ... 20 s,
Spannung siehe Tabelle)

8. Kurzschluß in einer Zelle kann entstehen durch

- a) Berühren zweier benachbarter Platten, wenn z. B. die Separatoren schadhaft geworden sind,
- b) ausgebröckelte Plattenmassen, die an der Seite oder am Boden eine Brücke zwischen den Platten bilden,
- c) metallische Fremdkörper die in die Zelle geraten sind.

Kurzschluß kann die Platten einer Zelle schnell zerstören und muß im Entstehen beseitigt werden. Einen Kurzschluß erkennt man daran, daß die davon betroffenen Zellen gegen Ende des Ladens in der Gasentwicklung hinter den anderen zurückbleiben. Sie

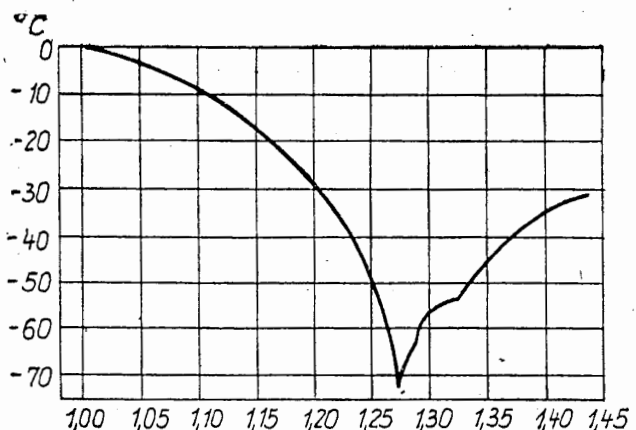


Bild M 252. Gefrierpunktkurve der Schwefelsäure

werden sofort warm, und ihre Säuredichte ist geringer als die der anderen.

Zellen mit Kurzschluß zeigen sowohl beim Laden als auch beim Entladen eine geringere Endspannung als die anderen.

Durch Auffüllen von Leitungs-, Schnee- oder Regenwasser wird der Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure) zerstört und der chemisch-physikalische Prozeß des Ladens je nach Anteil der unsachgemäßen Beimischung unmöglich gemacht.

4.4.2. Verhalten der Batterie in der kalten Jahreszeit

Die Batterie wird je nach Jahreszeit stark oder schwach beansprucht. Aber nicht immer steht der Stromverbrauch in richtigem Verhältnis zum Ladestrom der Lichtmaschine; die Batterie wird gezwungen, dauernd Strom abzugeben. Falls eine solche Beanspruchung mehrere Stunden andauert, muß schnellstens für ein Aufladen außerhalb des Fahrzeugs gesorgt werden. Weiterhin sollte man im Winter die Batterie alle zwei Monate nachladen, damit diese nicht im entladenen Zustand längere Zeit steht.

Eine Batterie friert in aufgeladenem Zustand erst bei einer Temperatur von etwa -70°C ein, entladene Batterien jedoch schon bei $-10 \dots -12^{\circ}\text{C}$.

Im Zusammenhang mit dem Ladezustand steht die Säuredichte. Eine geladene Batterie soll eine Dichte von $1,28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ aufweisen. Mit der fortschreitenden Entladung der Batterie nimmt die Säuredichte ab. Man kann ungefähr feststellen, je weiter die Batterie entladen wurde, um so höher ist auch der Gefrierpunkt der Säure und somit liegt der Gefrierpunkt bei einer Säuredichte von 1,14 schon bei -15°C (Bild M 252).

Nur bei stark entladene Batterien mit geringer Säuredichte kommt man in den oberen Bereich der Kurve, dann friert aber zunächst ein Teil des Wassers in Form von kleinen Eisnadeln aus. Die verbleibende Säuremenge wird dadurch konzentrierter, und damit fällt auch wieder der Gefrierpunkt. Wenn nicht ganz außergewöhnlich ungünstige Verhältnisse vorliegen, besteht für die Batterie nicht die Gefahr des Einfrierens.

Wird bei einer Batterie ungenügende Säuredichte festgestellt, so darf keinesfalls Schwefelsäure höherer Dichte nachgefüllt werden, vielmehr muß die Batterie zur Erzielung der vorgeschriebenen Säuredichte nachgeladen werden.

5. Verdichterantrieb

5.1. Abbau des Verdichterantriebes

- a) Befestigungsschrauben für Verstellplatte lösen und Keilriemen abnehmen. Spannrolle, vollst. abschrauben.
- b) Rohrbogen vom Verdichter abschrauben.
- c) Befestigungsschrauben für Befestigungswinkel und Kühlmittelsaugleitung abschrauben und Teile abnehmen.
- d) Konsol mit Verdichter vom Kurbelgehäuse bzw. Verdichter vorerst vom Konsol abschrauben.

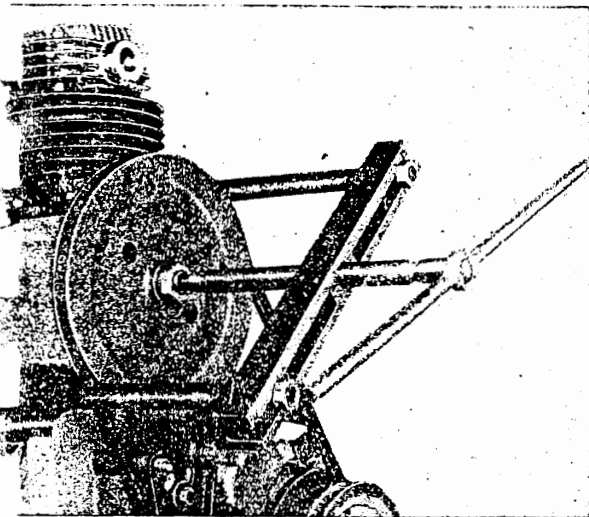


Bild M 253. Keilriemenscheibe mit handelsüblichem Abzieher abziehen
Befestigungsmutter mit Drehmomentschlüssel mit 40 Nm (4 kpm) anziehen

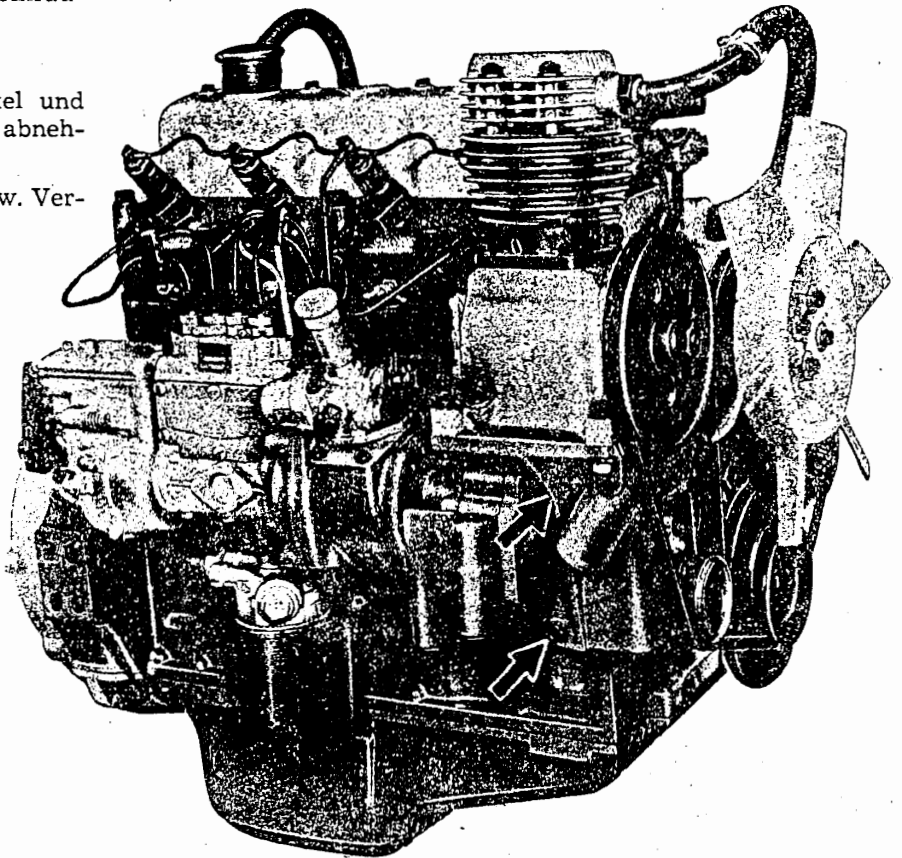


Bild M 254. Befestigungsschrauben für Konsol aus Kurbelgehäuse mit Drehmomentschlüssel mit 35 Nm (3,5 kpm) anziehen

1.5.2. Anbau des Verdichterantriebes

Bild M 255. Fluchtabweichung des Keilriementriebes für Verdichter mit Haarlineal überprüfen. Die Fluchtabweichung darf max. 1 mm betragen.

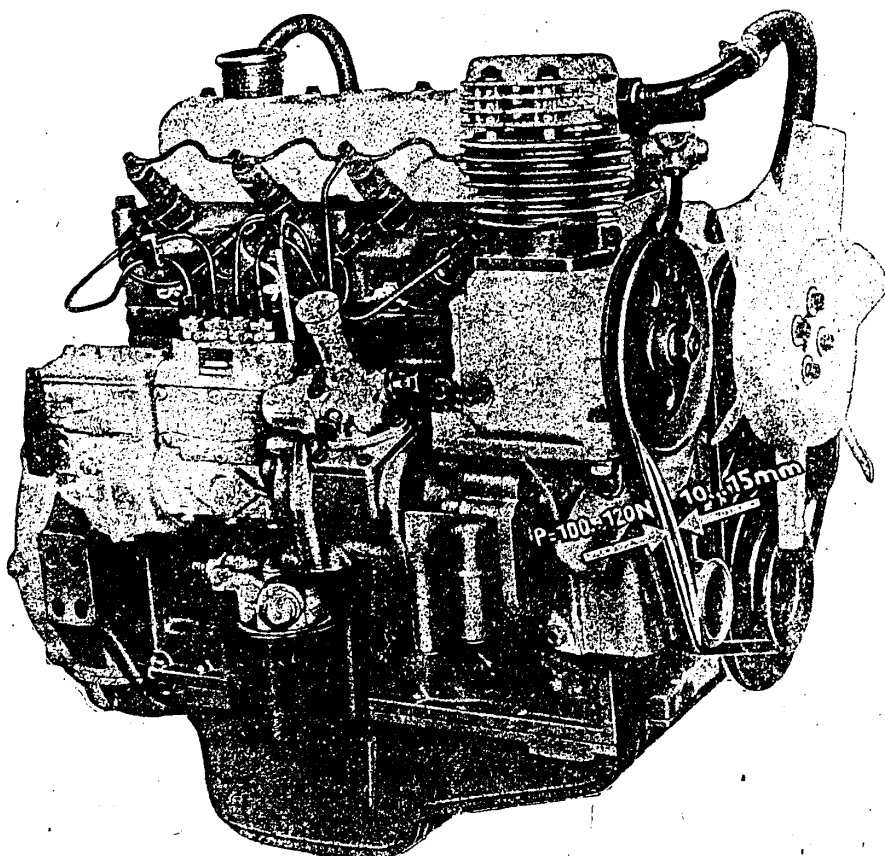
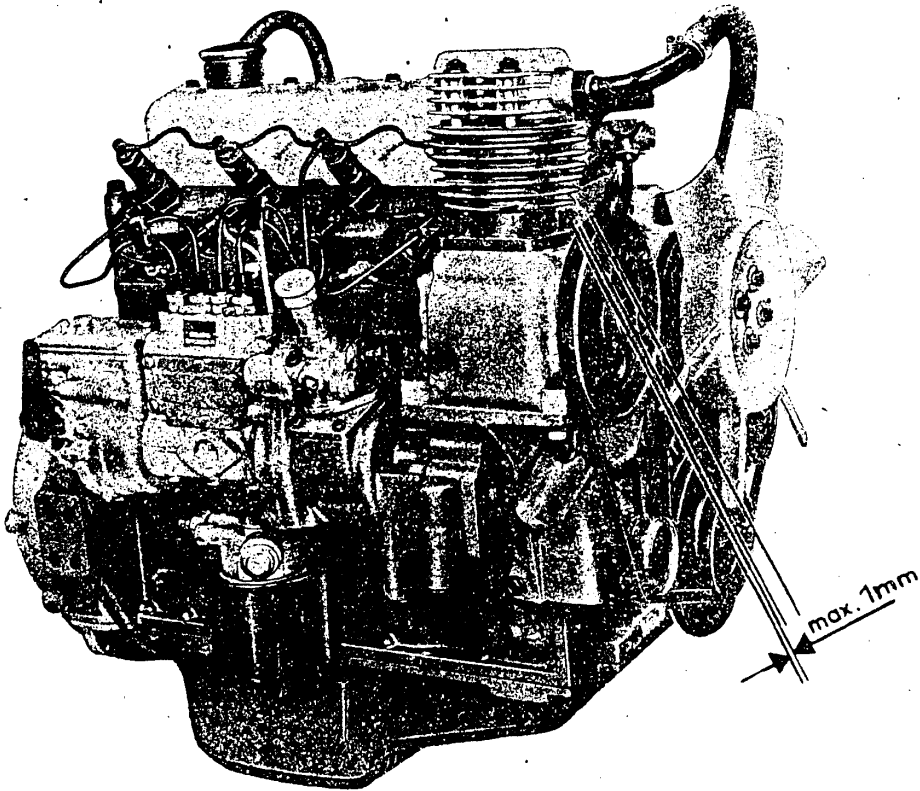


Bild M 256. Keilriemenspannung einstellen, es muß sich bei 100...120 N (10,0...12,0 kp) Druck der Keilriemen 10...15 mm durchdrücken lassen.

Der Anbau des Verdichterantriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Abbau, es ist dabei folgendes zu beachten.

- a) Beim Wechseln der Keilriemenscheibe für Verdichter ist diese mit einem handelsüblichen Abzieher abziehen und die Befestigungsmutter mit einem Drehmomentschlüssel mit 40 Nm (4 kpm) anzuziehen.
- b) Die Befestigungsschrauben für Konsol sind mit Drehmomentschlüssel mit 35 Nm (3,5 kpm) anzuziehen. Für die Befestigung des Konsols am Kurbelgehäuse sind nur Sechskantschrauben in der Qualität M 8 × 25 TGL 0-933-10.9 (10 K) zu verwenden.
- c) Nach Anbau des gesamten Verdichterantriebes sind die Stirnflächen der Keilriemenscheiben zueinander auszurichten. Die Fluchtabweichung soll im Interesse einer ausreichenden Lebensdauer des Verdichterantriebsriemens möglichst nicht mehr als 1 mm betragen.
- d) Die erforderliche Keilriemenspannung muß bei 10 bis 15 mm bei einem Druck von 100 ... 120 N (10,0 bis 12,0 kp) liegen, damit der Keilriemen nicht rutscht, und einen zu großen Verschleiß des Keilriemens zur Folge hat. Die erforderliche Keilriemenspannung wird erreicht, wenn eine in der Mitte zwischen Verdichterkeilriemenscheibe und Spannrolle angelegte Meßkraft den Keilriemen durchdrückt (Bild M 256).

1.5.3. Spannrolle

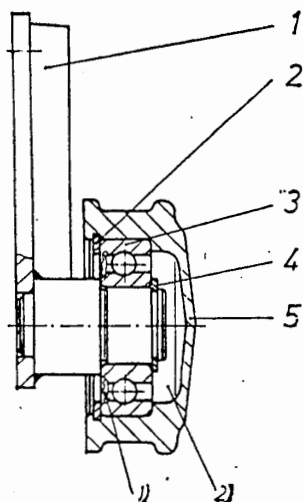


Bild M 257. Spannrolle (Schnitt)

- (1) Verstellplatte
- (2) Sicherungsring
- (3) Rillenkugellager
- (4) Sicherungsring
- (5) Spannrolle

- 1) Staubkäfig im Kugellager
- 2) Fettfüllung 0,5 cm³, Schmierfett SWC 423

a) Spannrolle demontieren

1. Sicherungsring mit Zange abnehmen
2. Spannrolle wechelseitig mit leichten Schlägen vom Kugellager herunterschlagen
3. Sicherungsring mit Zange vom Zapfen abnehmen und Kugellager mit handelsüblichem Abzieher abziehen.

Abmaße: Zapfen 19.987 ... 20.000 mm
Spannrolle 46.80 ... 46.95 mm

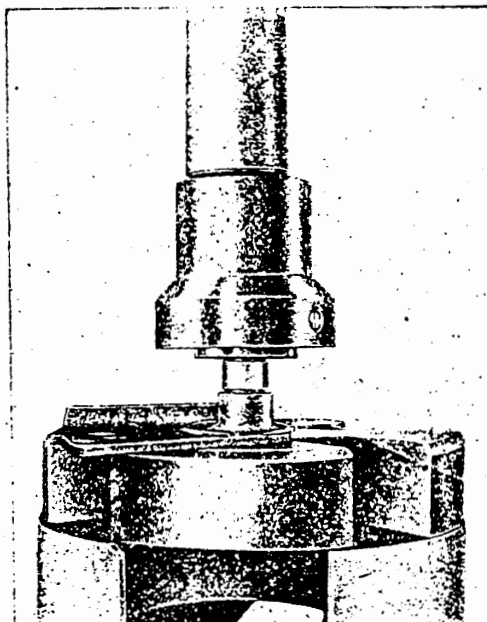


Bild M 258. Kugellager mit Aufdrückdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 140) mit Handhebelpresse aufdrücken

b) Spannrolle montieren

1. Kugellager mit Aufdrückdorn Werkzeug Nr. 324.020-M 140 mit Handhebelpresse auf Zapfen aufdrücken, vorher Zapfen leicht einölen, Sicherungsring mit Zange auf Zapfen aufsetzen.

Achtung!

Das Kugellager muß mit dem Staubkäfig nach der Verstellplatte aufgedrückt werden. Kugellager mit 0,5 cm³ Schmierfett SW 423 TGL 14819/02 füllen.

2. Spannrolle mit Aufdrückdorn Werkzeug Nr. 324.020-M 140 mit Handhebelpresse auf Kugellager aufdrücken.
3. Sicherungsring mit Zange in Spannrolle einsetzen.

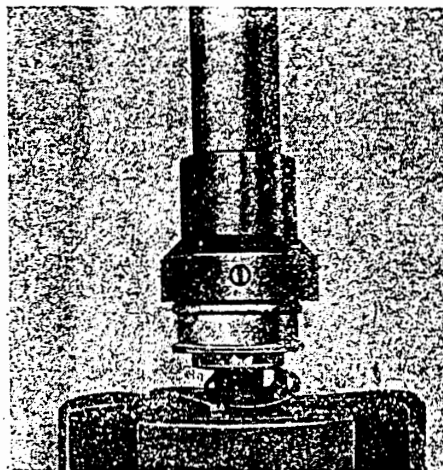


Bild M 259. Spannrolle mit Aufdrückdorn (Werkzeug Nr. 324.020-M 140) mit Handhebelpresse aufdrücken

1.6. Einlaufschema

Beim Inbetriebsetzen eines überholten Motors ist nach der Bedienungsanleitung, Abschnitt 2., zu verfahren. Bei der Abnahme eines generalüberholten Motors ist nach nachstehender Aufstellung (Tabelle 1... 5) je nach Ausführungsart eine Motorleistungsabnahme durchzuführen.

Bei jedem Motor sind zu überprüfen:

1. Drehzahl
2. Leistung
3. spezifischer Kraftstoffverbrauch
4. Reglerfunktion
5. Schmieröltemperatur
6. Schmieröldruck
7. Druck im Kurbelgehäuse
8. Ladestromabgabe der Lichtmaschine
9. Dichtheit des Motors
10. Geräusche.

Drehmoment: $M_d = P \cdot 0,7162$;

$$M_{d \text{ red}} \frac{M_d}{\alpha} \text{ in Nm (kpm)}$$

Verbrauch: bei Volumenmessung

$$b_e = \frac{3600 \cdot V \cdot \gamma}{N_e \cdot t_v}$$

bei Massemessung

$$b_e = \frac{3600 \cdot m}{N_e \cdot t_m}$$

$$b_{e \text{ red}} = \frac{b_e}{\beta} \text{ in g/kWh (g/PSh)}$$

In Ländern, in denen nicht nach TGL 8346 gearbeitet wird, müssen die Gebrauchsformel nach DIN 70020 für Fahrzeugmotoren und DIN 6270 für Stationärmotoren verwendet werden.

P_o = Nutzleistung an der Betriebsstelle

P_{eo} = Nutzleistung bei Bezugszustand

h = Drehzahl in min^{-1}

G = Gewichtskraft an der Drehmomentwaage in N (kp)

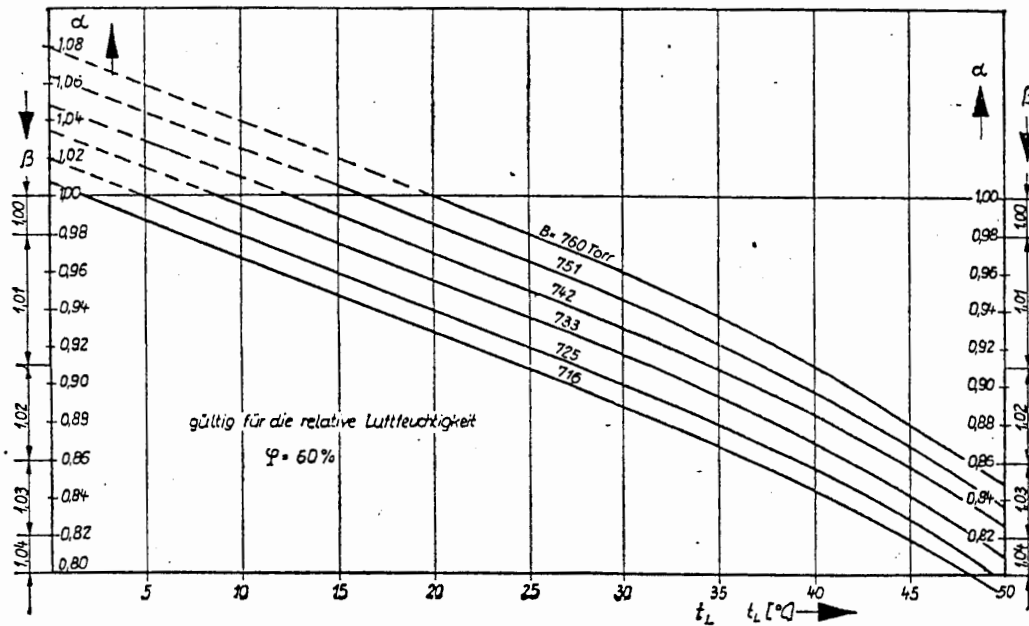


Bild M 260. Umrechnungsfaktor nach TGL 8346

Schlußbemerkung

Nach den Prüfungsvorgängen ist bei kalter Maschine nochmals das Ventilspiel einzustellen.

Verdichtungsdruck etwa 3,5 MPa (35 kp/cm²) bei herausgeschraubten Glühkerzen, mit eingeschraubtem Druckprüfer und Anlasserdrehzahl bei 20 °C Öltemperatur.

Bei klarem Abfall unter 1,8 MPa (18 kp/cm²) Ventile auf Dichtheit und Kolbenringe auf Bewegungsfreiheit überprüfen.

Gebrauchsformel zur Leistungsberechnung am Prüfstand

[bei Prüfstand mit Waagehebelarmlänge 716,2 mm zur Leistungsermittlung in kW (PS)]

$$\text{Leistung: } N_e = \frac{n \cdot p}{1000}; N_{e \text{ red}} \frac{N_e}{\alpha} \text{ in kW (PS)}$$

α \cong α 1.1. nach TGL 8346 Blatt 2*), für Stationärmotoren

\cong α 3. nach TGL 8346 Blatt 4*), für Fahrzeug- und Traktorenmotoren

M_{de} = abgegebenes nutzbares Drehmoment

M_{den} = Drehmoment bei Bezugszustand

b_e = Spezifischer Kraftstoffverbrauch an der Betriebsstelle

V = Meßvolumen Kraftstoff in cm³

g = Dichte in g/cm³

t = Meßzeit für Kraftstoffdurchfluß in s

m = Masse des Kraftstoffes in g

B_{eo} = Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei Bezugszustand

β \cong β 1.1. nach TGL 8346 Blatt 2*) für Stationärmotoren

*) DDR-Standard TGL 8346 v. 1. 1. 1969

Die Vermessung der Rauchdichte der Motoren ist nach TGL 22984 durchzuführen.

Tabelle 1. Technische Bedingungen zum Prüfablauf nach dem Drehzahl-Zeit-Belastungsschema

Prüfstandsraum	Temperatur, gemessen vor dem Luftfilter des Motors Luftdruck relative Luftfeuchte	in °C in kPa (Torr) in %	0 ... 40 } durch Messung } ermittelt und fixiert
Kühlung	Kühlwassertemperaturen am Austritt des Motors max.	in °C	95
Schmieröl	Sorte nach TGL 21148 Füllmenge Temperatur bei 20 °C Außentemperatur Druck bei unterer Leerlaufdrehzahl	in dm ³ in °C max. in MPa (kp/cm ²) Überdruck und min. 80 °C	MD 122 6,5 (bei Erstauffüllung) 110 min. 0,15 (1,5)
	Druck bei min. 90 °C und 3 000 min ⁻¹ Verbrauch	in MPa (kp/cm ²) in g/h	0,45 ... 0,6 (4,5 ... 6,0) 120
Kraftstoff	Sorte nach TGL 4938 zulässige Toleranz des spezifischen Verbrauchs	in %	DK 1 +5
Motor	untere Leerlaufdrehzahl obere Leerlaufdrehzahl Ladestromabgabe der Lichtmaschine Kraftstoff-, Öl- und Wasserdichtheit Kipphebelschmierung zulässige Abweichung der Nenndrehzahl Für Fahrzeugmotoren zulässige Toleranz der Nutzleistung	in min ⁻¹ max. in min ⁻¹ Signallampe Sichtkontrolle Funktionskontrolle in % in %	750 + 50 3 330 -1 -5

Tabelle 2. Überprüfung der Motoren bei Nenndrehzahl 3 000 min⁻¹, Dauerleistung P_e II 33,1 kW (45 PS)

Motor	Förderbeginn Obere Leerlaufdrehzahl in min ⁻¹ Schmierölverbrauch in g/h	16° v. OT 3 250 + 80 ≤ 120			
Laststufe	t in min ⁻¹	n in min ⁻¹	Bremskraft P in N (kp)	Nutzmasse in kW (PS)	Spezifischer Kraftstoff- verbrauch in g/kWh (g/PSh)
1	20	2 300	80 (8,0)	11,7 (16)	
2 ¹⁾	15	3 000	120 (12,0)	26,4 (36)	
3	10	3 000	Blockierung	31,6 (43)	306 (225)

Tabelle 3. Überprüfung der Motoren bei Nenndrehzahl 3 600 min⁻¹, Dauerleistung P_e II 33,1 kW (45 PS)
(Veränderungen gegenüber Tabelle 1 und 2)

Schmieröl	Druck bei min. 90 °C und 3 600 min ⁻¹ Schmierölverbrauch	in MPa (kp/cm ²) in g/h	0,45 ... 0,6 (4,5 ... 6,0) 170		
Motor	Obere Leerlaufdrehzahl	in min ⁻¹	3 750		
Laststufe	t in min	n in min ⁻¹	Bremskraft P in N (kp)	Nutzmasse in kW (PS)	Spezifischer Kraftstoff- verbrauch in g/kWh (g/PSh)
1	20	2 300	80 (8,0)	11,7 (16)	
2 ¹⁾	15	3 000	120 (12,0)	26,4 (36)	
3	10	3 600	Blockierung	31,6 (43)	319 (235)

1) Nach Laststufe 2 Motor abstellen, Zylinderkopfschrauben auf das vorgeschriebene Anzugsmoment 150+10 Nm (15+1 kpm) nach Bild M 109 anziehen.

1.7. Anhang

1.7.1. Wälzlageraufstellung

Verwendungsstelle	Stück	Lagerart	Bezeichnung	TGL
Spannrolle Verdichter	1	Rillenkugellager	6204 RS	2981
Zwischenrad	2	Rillenkugellager	6204 WT 63	2981

1.7.2. Dichtringe

Verwendungsstelle	Stück	Lagerart	TGL	Abmessung
Zylinderlaufbuchse	8	Rundring WS 6.056	6365	95 × 3
Ölmeßstab	1	Rundring WS 2.057	6365	6 × 2
Zylinderkopfhaube	2	Rundring WS 2.057	6365	16 × 2
Steuergehäusedeckel	1	Wellendichtring WS 1.058	16454	D 35 × 52 × 7
Steuergehäusedeckel	1	Wellendichtring WS 1.058	16454	D 55 × 72 × 10

1.7.3. Aufstellung der Schraubenanzugs- momente der wichtigsten Schrauben- verbindungen in Nm (kpm)

(Gewinde ölen und Drehmomentschlüssel verwenden)

Kurbelwellenlagerschrauben	80 (8)
Pleuelschrauben	80 (8)
Befestigungsschrauben für Schwungrad	100 ... 105 (10 ... 10,5)
Keilriemenscheibe auf Kurbelwelle (M 10)	40 (4)
Keilriemenscheibe auf Kurbelwelle (M 12)	80 (8)
Kipphebellagerbock-befestigungsschrauben	40 (4)
Befestigungsschrauben für Zylinderkopf	150 ... 160 (15 ... 16)
Nockenwellenrad	40 (4)
Befestigungsmutter für Spritzversteller	50 ... 60 (5 ... 6)
Druckrohrstutzen für Einspritzpumpe	50 ... 60 (5 ... 6)
Düsenüberwurfmutter	80 (8)
Befestigungsschrauben für Konsol (Verdichterantrieb)	35 (3,5)
Befestigungsschrauben für Lichtmaschinenhalter	25 ... 30 (2,5 ... 3,0)

1.7.3.1. Angaben von Form- und Lageabweichungen in Zeichnungen nach TGL 19085

Symbol	Art d. Abweichung	Beispiel
—	Formabweichung von der Geraden	 Zulässige Formabweichung von der Geraden 0,04 mm Zulässige Formabweichung von der Geraden 0,1 mm für eine Länge der Bezugsstrecke von 300 mm
○	Formabweichung vom Kreis	 Zulässige Formabweichung vom Kreis 0,03 mm für die Außenfläche 0,02 mm für die Innenfläche
□	Formabweichung von der Ebene	 Zulässige Formabweichung vom Zylinder 0,06 mm für eine Länge der Bezugsstrecke von 100 mm
∕	Lageabweichung von der Parallelität	 Zulässige Lageabweichung von der Parallelität 0,01 mm zur Bezugsbasis A. Zulässige Lageabweichung von der Parallelität 0,01 mm für eine Länge der Bezugsstrecke von 100 mm zur Bezugsbasis A
⊥	Lageabweichung von der Koaxialität	 Zulässige Lageabweichung von der Symmetrie 0,06 mm zur Bezugsbasis A
⊗	Lageabweichung von der Symmetrie	 Zulässige Lageabweichung von der Rechtwinklichkeit 0,05 mm für eine Länge der Bezugsstrecke von 100 mm zur Bezugsbasis A
⊥	Lageabweichung von der Rechtwinklichkeit	 Zulässige Stirnlaufabweichung 0,025 mm am Bezugshalbmesser 60 mm zur Bezugsbasis A Zulässige Rundlaufabweichung 0,01 mm zur Bezugsbasis A
∕	Stirnlauf- und Rundlaufabweichung (entspricht doppeltem Wert von ∕)	 Zulässige Stirnlaufabweichung 0,025 mm am Bezugshalbmesser 60 mm zur Bezugsbasis A Zulässige Rundlaufabweichung 0,01 mm zur Bezugsbasis A

Bild M 261. Angaben von Form- und Lageabweichungen

1.7.4. Spezialwerkzeuge

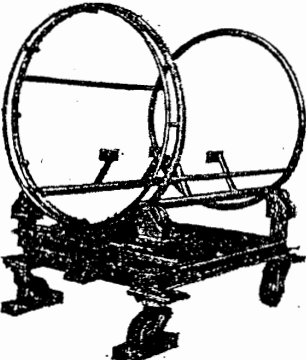
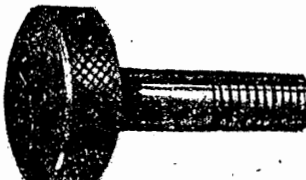
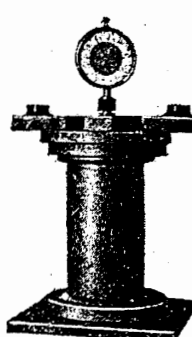
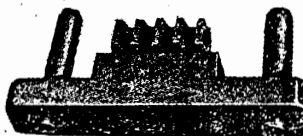
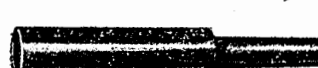
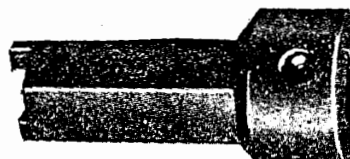
Bild	Werkzeug Nr.	Benennung und Anwendung
 A mechanical assembly consisting of two large circular rings mounted on a metal frame with four legs and a central support structure.	324.020-M 110	Montagewagen
 A cylindrical metal bolt with a hexagonal head and a threaded shaft.	324.020-M 111	Bolzen für den Montagewagen
 A vertical mechanical device with a circular dial at the top and a cylindrical body on a square base.	324.020-M 112	Kontrollvorrichtung für das Maß „a“ (zum Bestimmen des Kolbenabdrehmaßes)
 A mechanical component with several vertical pins or teeth and a base.	324.020-M 114	Arretierung des Motors
 A long, thin cylindrical metal rod with a slightly wider end.	324.020-M 115	Dorn für Kolbenbolzen
 A mechanical key with a long handle and a circular head with a central hole.	324.020-M 117	Spezienschlüssel für Spritzversteller


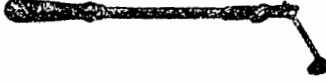

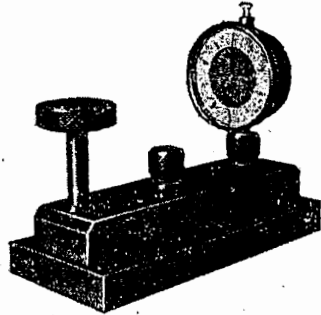

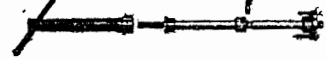
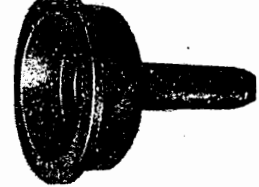
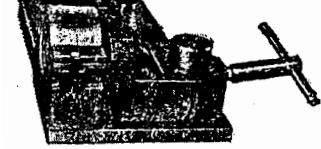
Bild	Werkzeug Nr.	Benennung und Anwendung
	324.020-M 118	Abzieher für Spritzversteller
	324.020-M 119	Montagevorrichtung für Ventilkegelstücke
	324.020-M 120	Zwischenstück des Drehmomentschlüssels für die Zylinderkopfschraube
	324.020-M 121	Meßvorrichtung für Spalt- und Überstehmaß, Zylinderlaufbuchse
	324.020-M 99	Montageschelle für Kolben
	324.020-M 143	Einziehvorrichtung für Nockenwellenlagerbuchse
	324.020-M 124	Schlagdorn für Spritzblech auf der Kurbelwelle
	324.020-M 125	Aufspannvorrichtung für das Abdrehen des Kolbenbodens

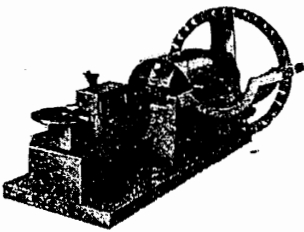

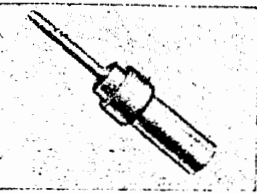
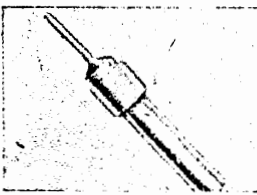

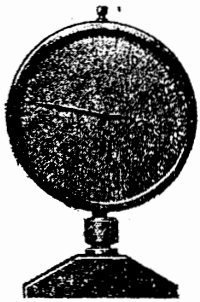
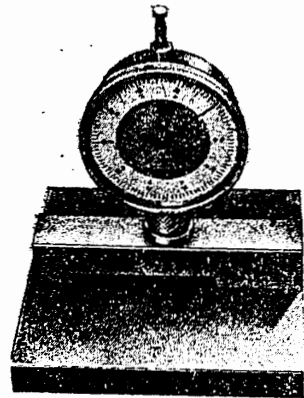
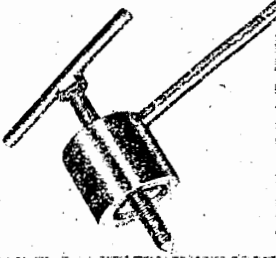
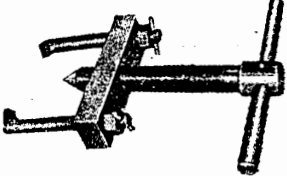
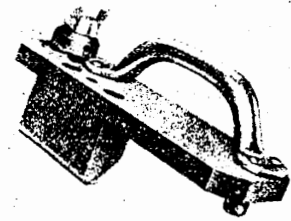
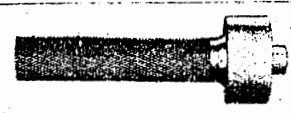
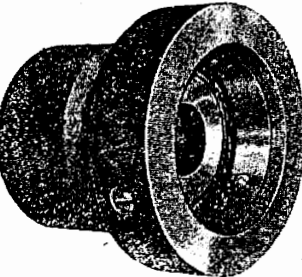
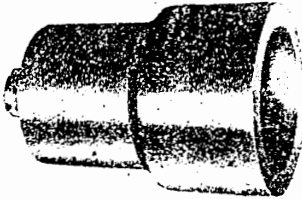
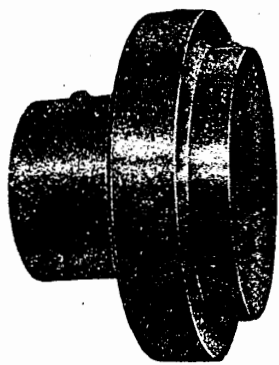
Bild	Werkzeug Nr.	Benennung und Anwendung
	324.020-M 126	Montagevorrichtung für das Entgraten der Kanten am Kolbenbolzen.
	324.020-M 127	Maulschlüssel für Düsenhalter
	324.020-M 128	Eindrückdorn für den Sitzring des Einlaßventils
	324.020-M 129	Eindrückdorn für den Sitzring des Auslaßventils
	324.020-M 130	Spannband für Ölwechselfilter
	324.020-M 132	Tiefenmeßlehre für Zylinderkopf (Ventilrückstehmaß)
	324.020-M 133	Meßvorrichtung für Rückstehmaß Ölpumpenräder

Bild	Werkzeug Nr.	Benennung und Anwendung
	324.020-M 135	Aufziehvorrichtung für Nockenwellenrad
	324.020-M 136	Abzieher für Nockenwellenrad
	324.020-M 138	Arretierung für Nockenwelle gegen axiale Verschiebung
	324.020-M 139	Eindrückdorn für Kugellager in Schwungrad
	324.020-M 140	Aufdrückdorn für Kugellager und Spannrolle auf Achse (Verdichterantrieb)
	324.020-M 141	Eindrückdorn für Buchsen in Ölpumpenrad

Bild

Werkzeug Nr.

Benennung und Anwendung



324.020-M 142

Eindrückdorn für Öfangblech in Dichtungsdeckel



323.006-M 20

Zentriervorrichtung für Einspritzdüse



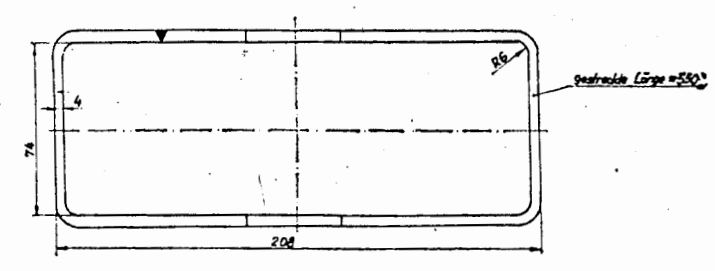
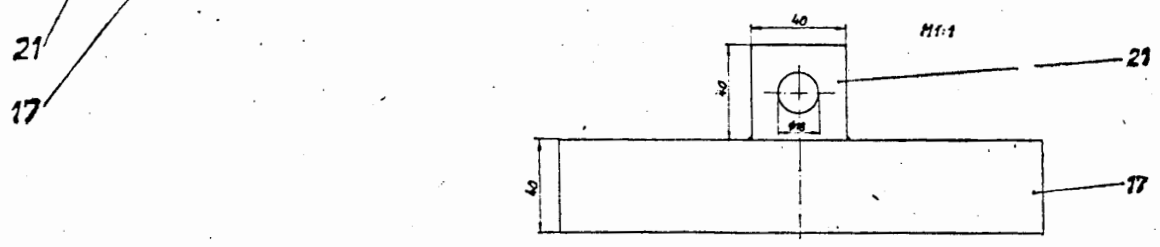
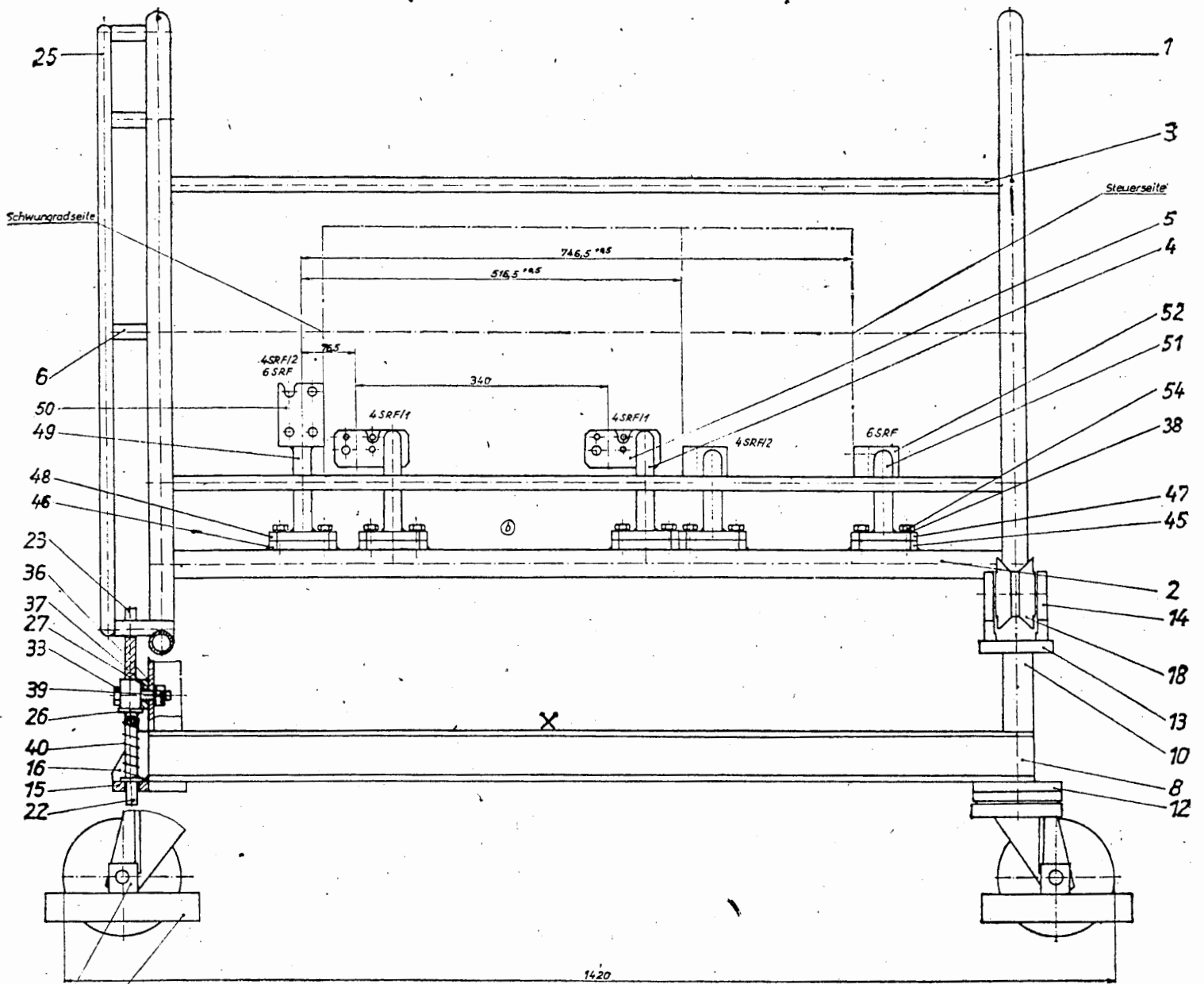
323.006-M 92

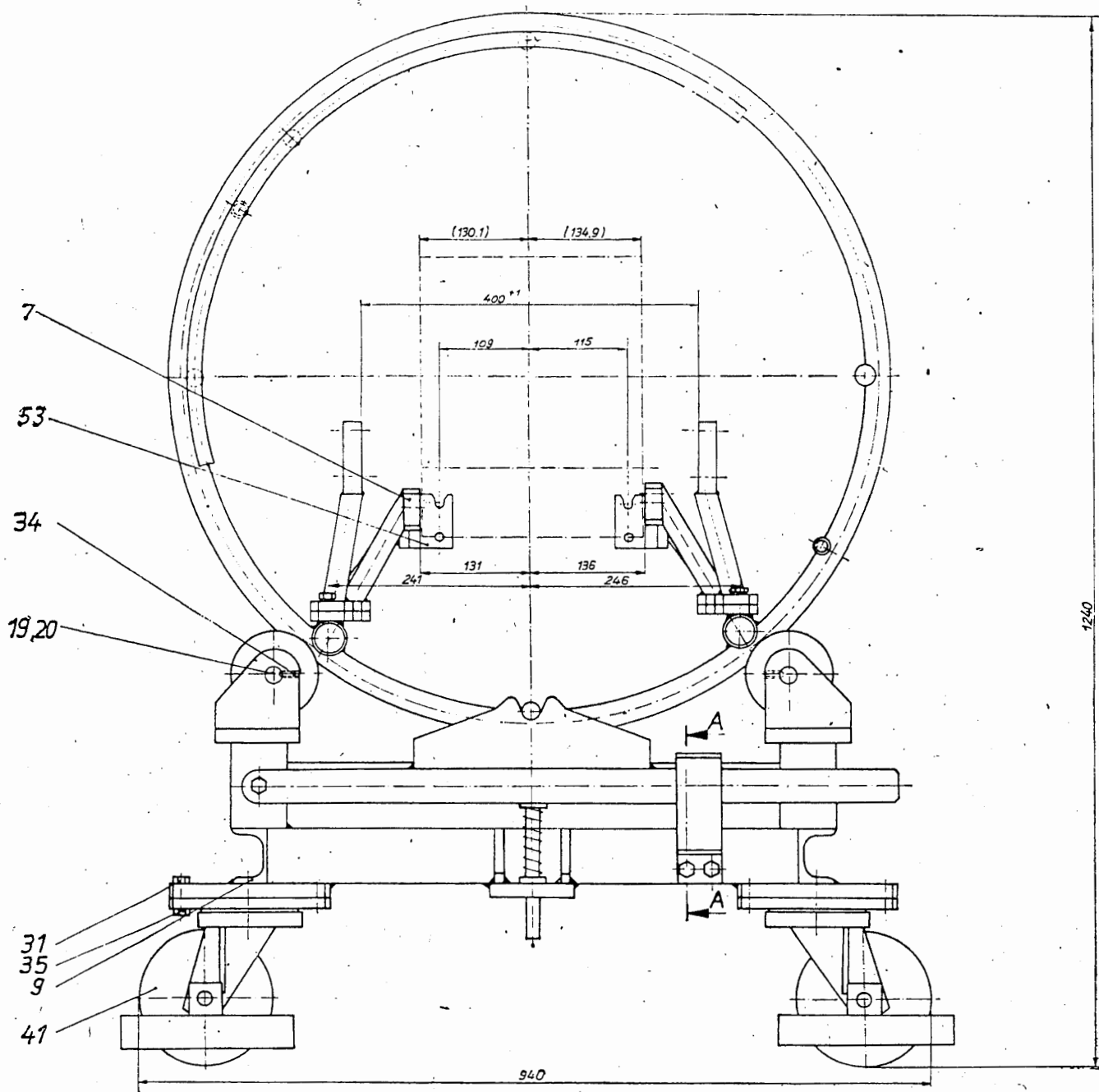
Schlagvorrichtung für Düsenschutz

Montagewagen

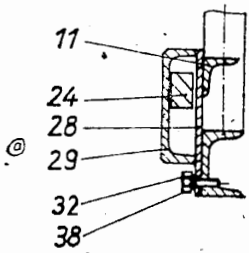
Werkzeug-Nr. 324.020-M 110

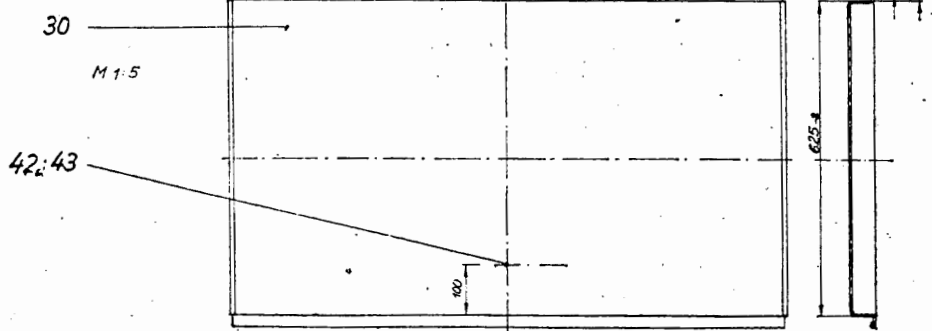
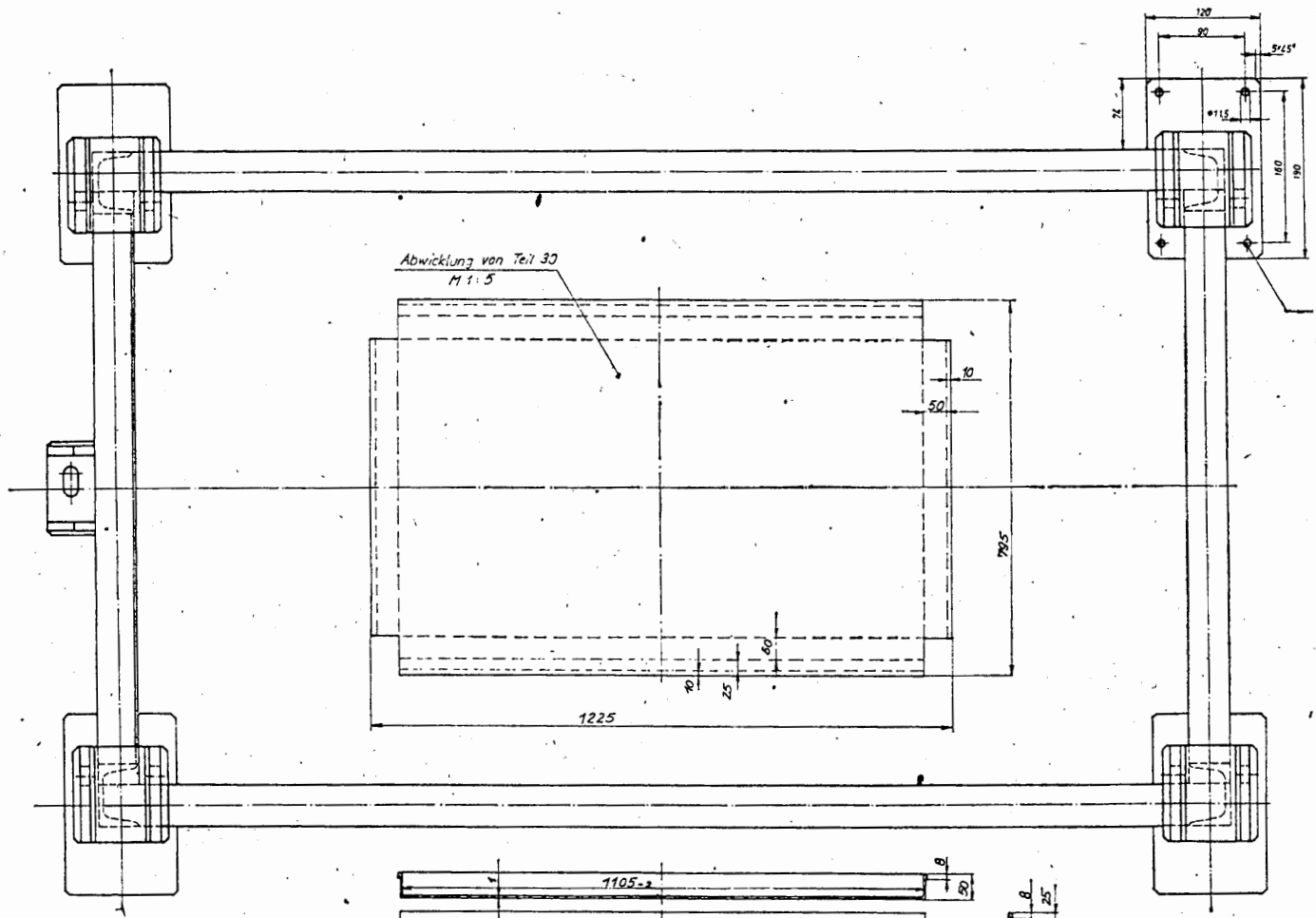
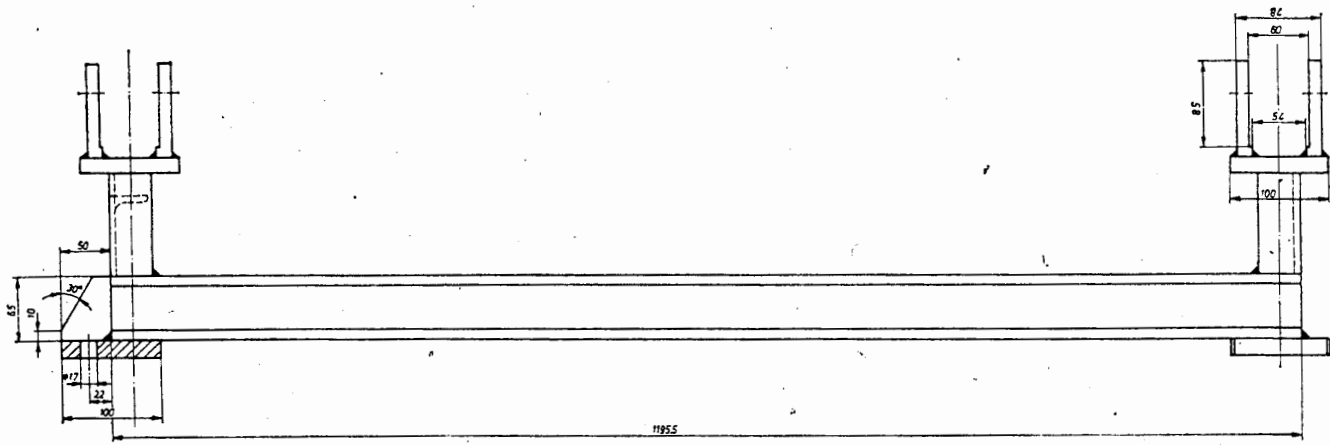
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung	
1	2	Ring	St 35 u	Rohr (1'' × 2 630)	14514	Rohr	
2	2	Strebe	St 35 u	Rohr 38 × 3 × 1 190		28 × 3 × 3 800	
3	2	Strebe	St 35 u	Rohr 20 × 2 × 1 190		mit Biegezugabe	
4	4	Stütze	St 35 u	Rohr 25 × 5 × 170			
5	2	Aufnahme	St 38 u-2	Bl. 25 × 60 × 110			
6	5	Restbolzen	St 50-2	Ø 25 × 83			
7	2	Aufnahme	St 38 u-2	Bl. 25 × 60 × 110			
8	2	Lagerträger	St 38 u-2	6,5 × 1 195,5	0-1026		
9	2	Querträger	St 38 u-2	6,5 × 630	0-1026		
10	4	Stütze	St 38 u-2	6,5 × 105	0-1026		
11	1	Strebe	St 38 u-2	40 × 5 × 584	0-1028		
12	4	Auflage	St 38 u-2	Bl. 20 × 130 × 200		} Schweißgruppe	
13	4	Auflage	St 38 u-2	Bl. 20 × 110 × 110			
14	8	Seitenteil	St 38 u-2	Bl. 16 × 105 × 110			
15	1	Auflage	St 38 u-2	Bl. 20 × 110 × 110			
16	2	Rippe	St 38 u-2	Bl. 16 × 60 × 75			
17	4	Blech	St 38 u-2	Bl. 4 × 40 × 550			mit Teil 21
18	4	Rolle	St 50-2	Ø 110 × 65			verschweißt
19	4	Gleitlagerbuchse	Sintereisen	Ø 36 × 60			
20	4	Bolzen	St 50-2	Ø 26 × 90			
21	8	Blech	St 38 u-2	Bl. 4 × 40 × 40		mit Teil 17	
22	1	Bolzen	St 38 u-2	Ø 20 × 133		verschweißt	
23	1	Index	St 38 u-2	Bl. 20 × 100 × 290		} Schweißgruppe	
24	1	Hebel	St 60-2	□ 40 × 25 × 790			
25	1	Schutzring	St 38 u-2	17 × 2 × 2 540 lg		Rohr	
26	2	Scheibe	St 38 u-2	Ø 32 × 8		16 × 1,5 × 3 200	
27	1	Scheibe	St 38 u-2	Ø 40 × 13		mit Biegezugabe	
28	1	Führungsblech	St 38 u-2	Bl. 8 × 60 × 165			
29	1	Führungskorb	St 38 u-2	12 × 60	0-1026		
30	1	Bodenwanne	St 38 u-2	Bl. 1 × 795 × 1 225			
31	16	Sechskantschraube	5 S	M 10 × 40	0-931		
32	2	Sechskantschraube	5 S	M 10 × 30	0-931		
33	1	Sechskant-Paßscheibe		M 12 × 65	0-609	Gewindelänge 25 mm	
34	4	Gewindestift		M 6 × 20	0-553		
35	16	Sechskantmutter		M 10	0-934		
36	1	Kronenmutter		M 12	0-935		
37	1	Scheibe		13	0-125		
38	18	Federring		10	7403		
39	1	Splint		3 × 25	0-94		
40	1	Schraubenfeder		Ø 3,2 × 25 × 6,5			
41	4	Lenkrolle		PL-kP 160 × 40	20-357455	VEB Transport- ausrüstung Cainsdorf mit Gewinde 3/8'' Innengewinde 324.020-M 111	
42	1	Auslaufstutzen	St 35 u	16 × 1,5 × 25			
43	1	Durchgangshahn		3/8''			
44	4	Bolzen					
45	8	Blech	St 38 u-2	Bl. 16 × 80 × 100		} mit Teil 2 } verschweißt	
46	2	Blech	St 38 u-2	Bl. 16 × 60 × 100			
47	6	Blech	St 38 u-2	Bl. 16 × 80 × 100			
48	2	Blech	St 38 u-2	Bl. 16 × 60 × 100			
49	2	Stütze	St 35 u-2	Rohr 25 × 5 × 140			
50	2	Aufnahme	St 38 u-2	Bl. 25 × 72 × 95			
51	2	Stütze	St 35 u-2	Rohr 25 × 5 × 145			
52	2	Blech	St 38 u-2	Bl. 16 × 70 × 70			
53	2	Aufnahme	St 38 u-2	Bl. 25 × 60 × 70			
54	16	Sechskantschraube	5 S	M 10 × 35	0-933		



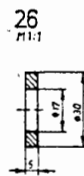
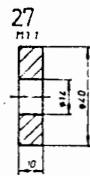
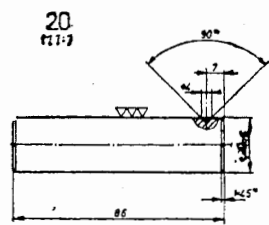
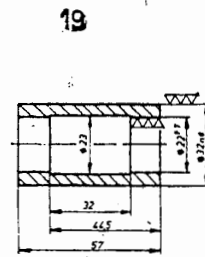
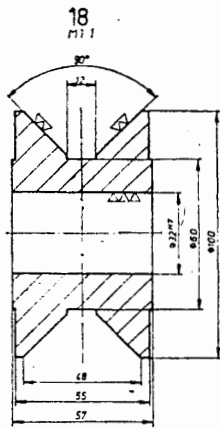
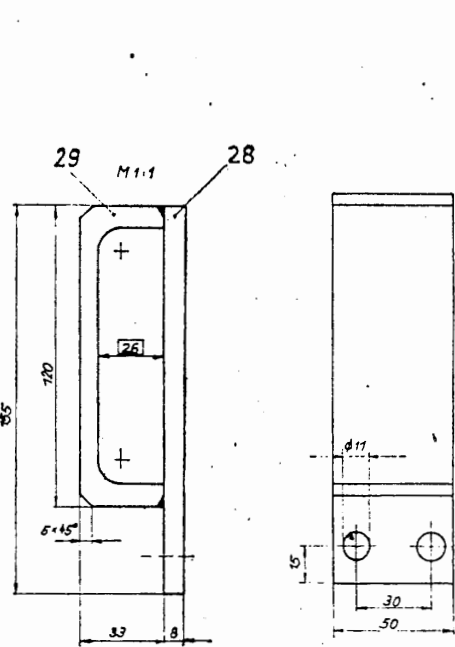
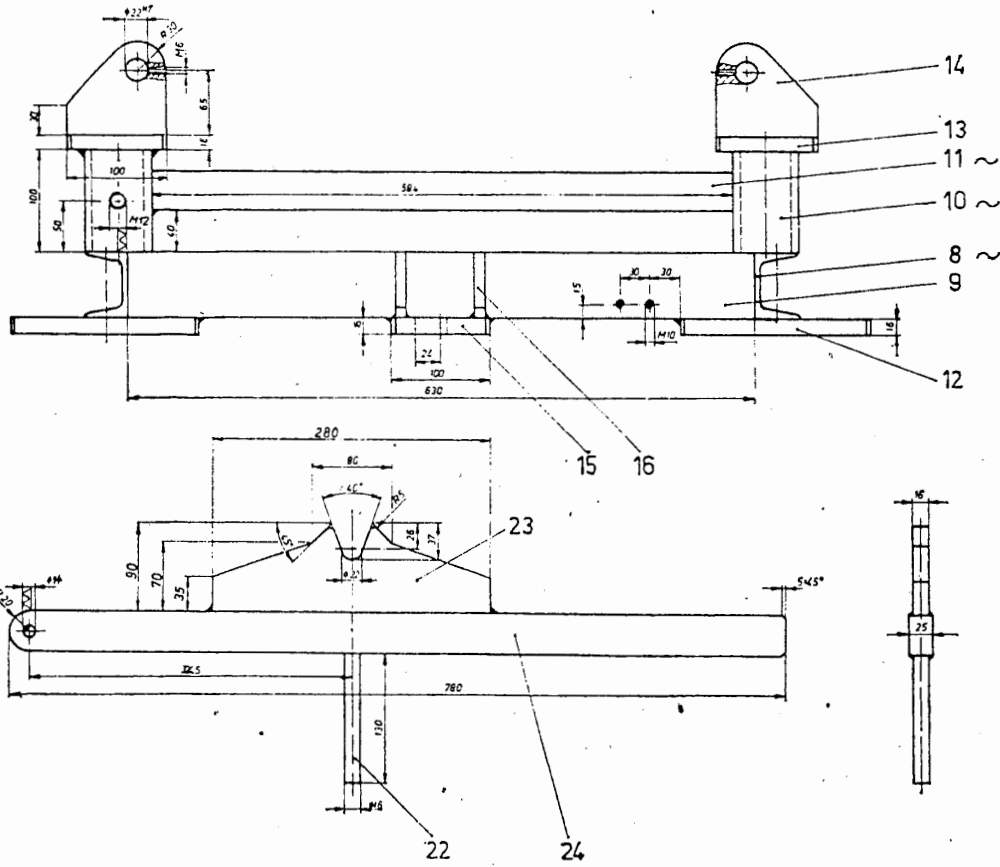


Schnitt A-A

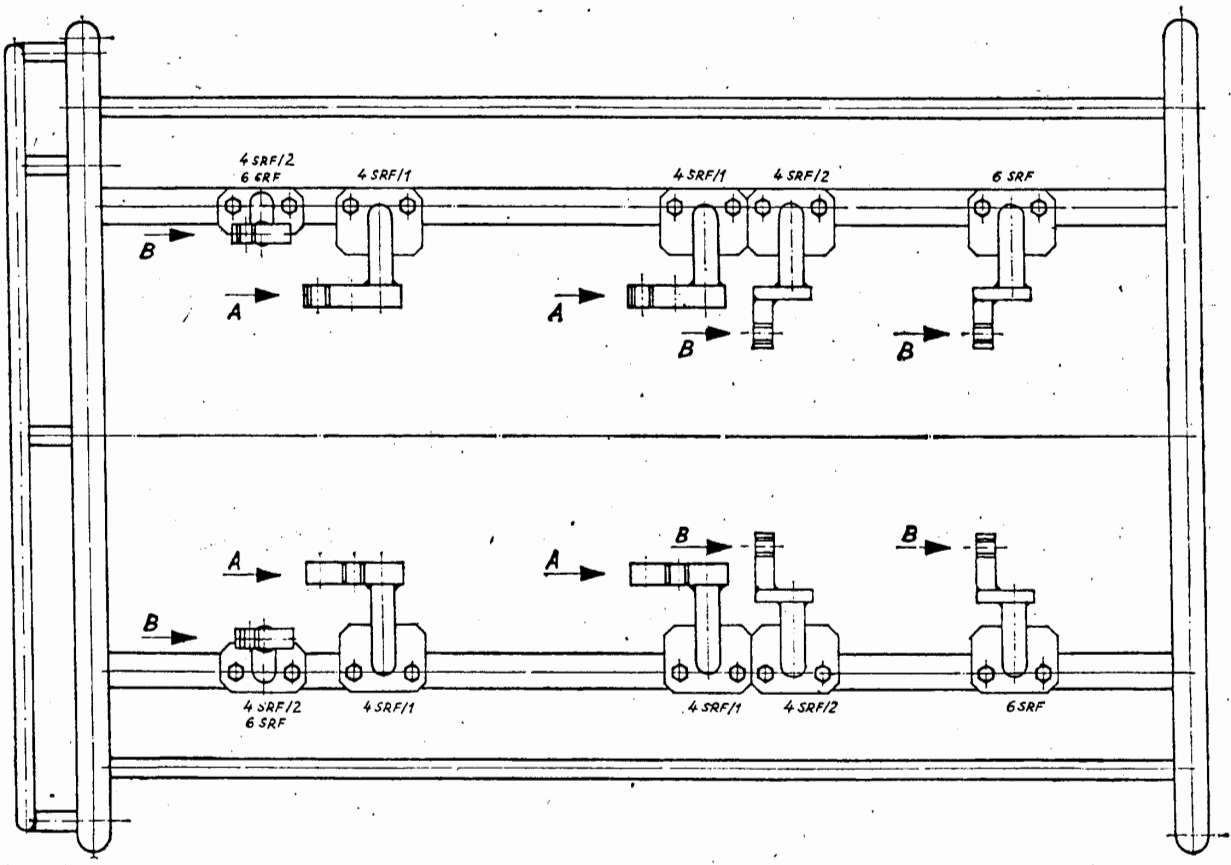
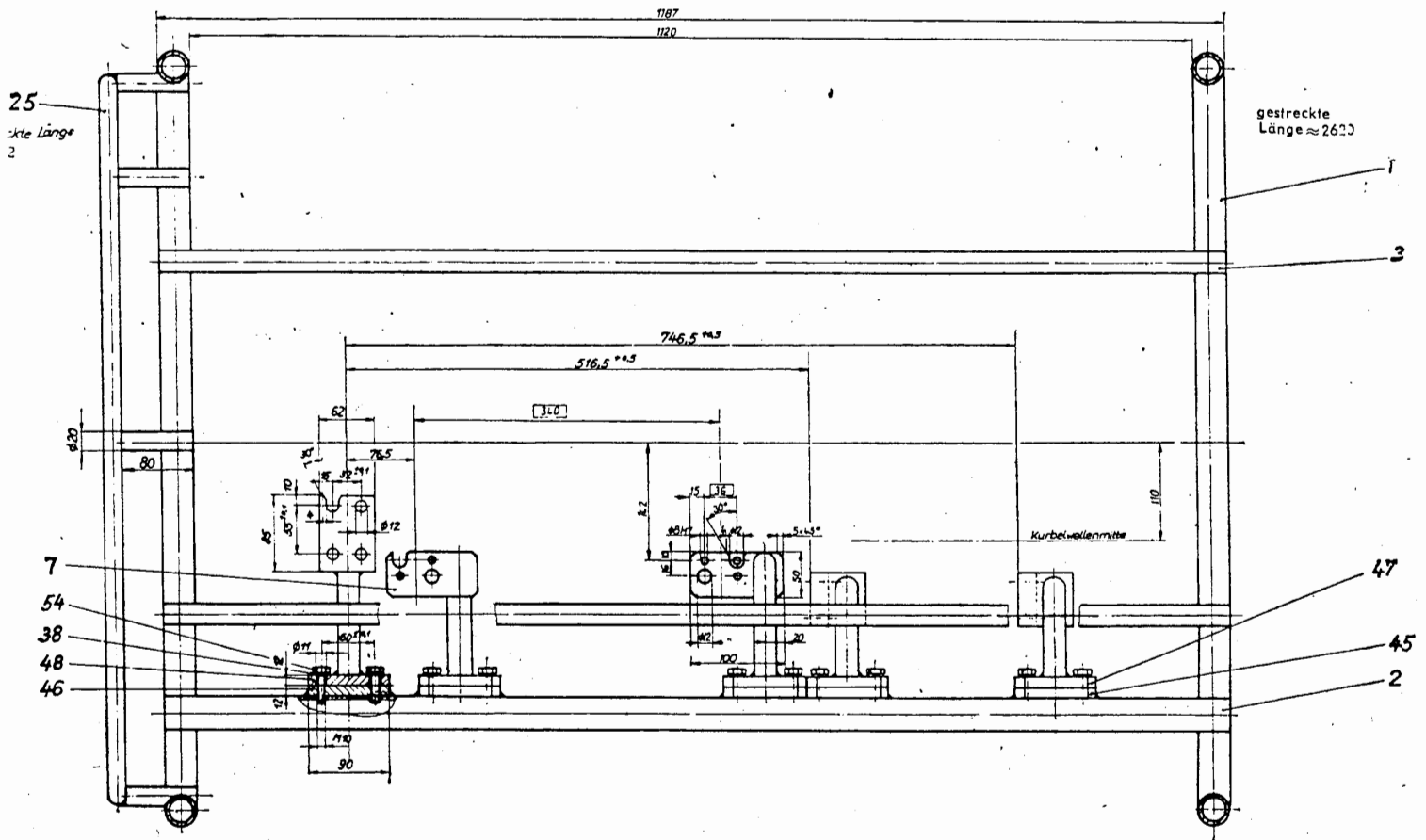




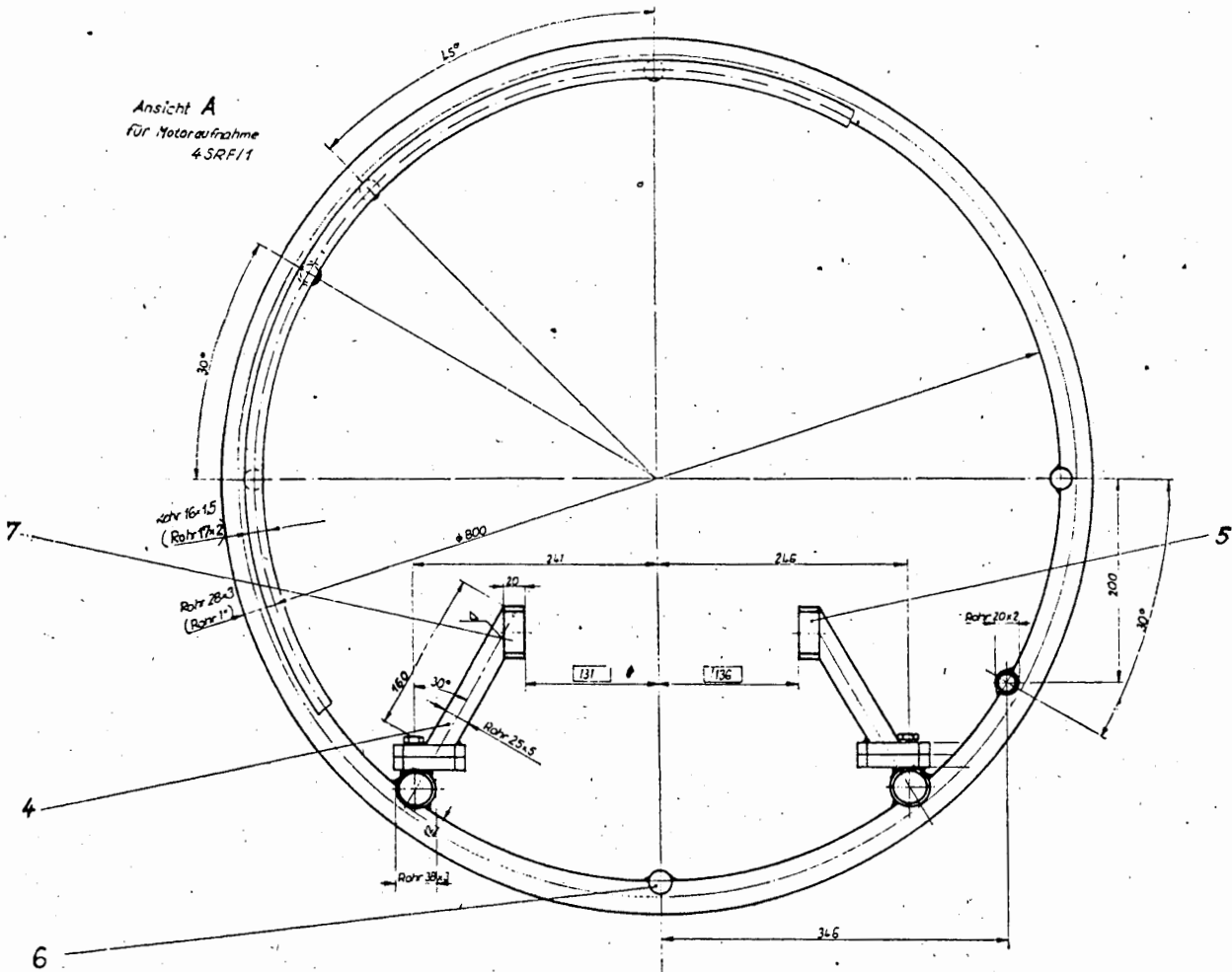
vor dem Bohren Bohrloch der verwendeten Lenkrolle prüfen



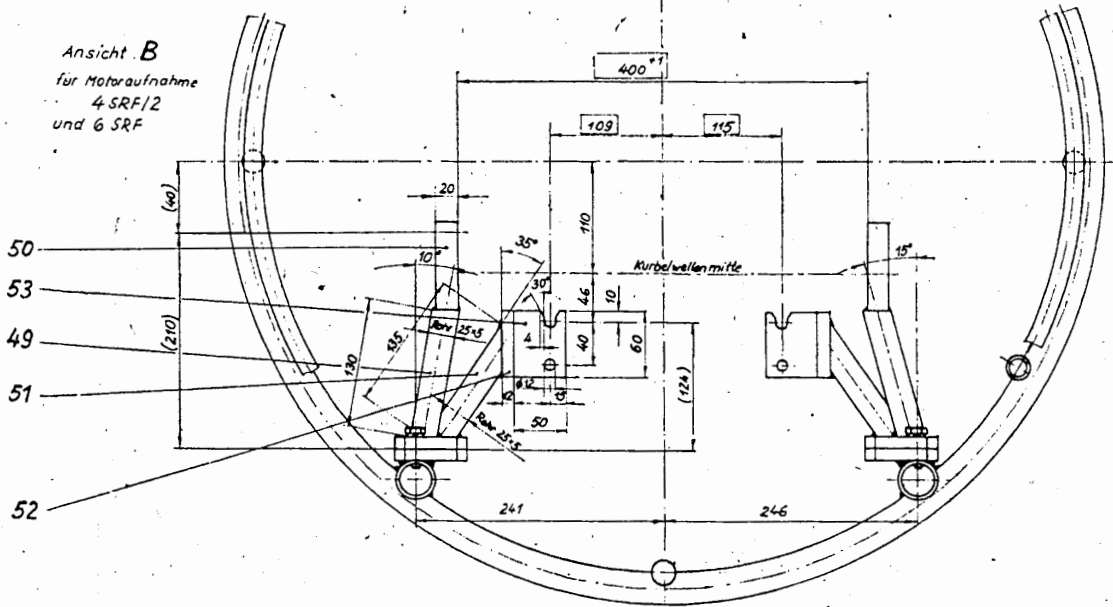
▽(▽▽▽▽▽)



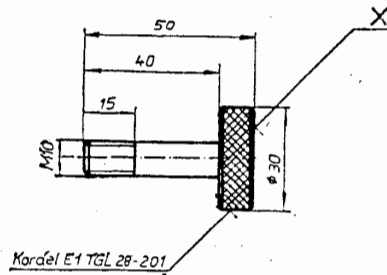
Ansicht A
für Motoraufnahme
4 SRF/1



Ansicht B
für Motoraufnahme
4 SRF/2
und 6 SRF



Bolzen für Montagewagen
Werkzeug Nr. 324.020-M 111



gehört zu Montagewagen
324.020-M 110

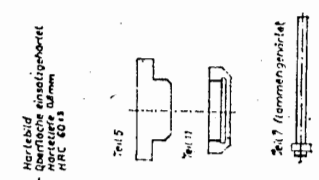
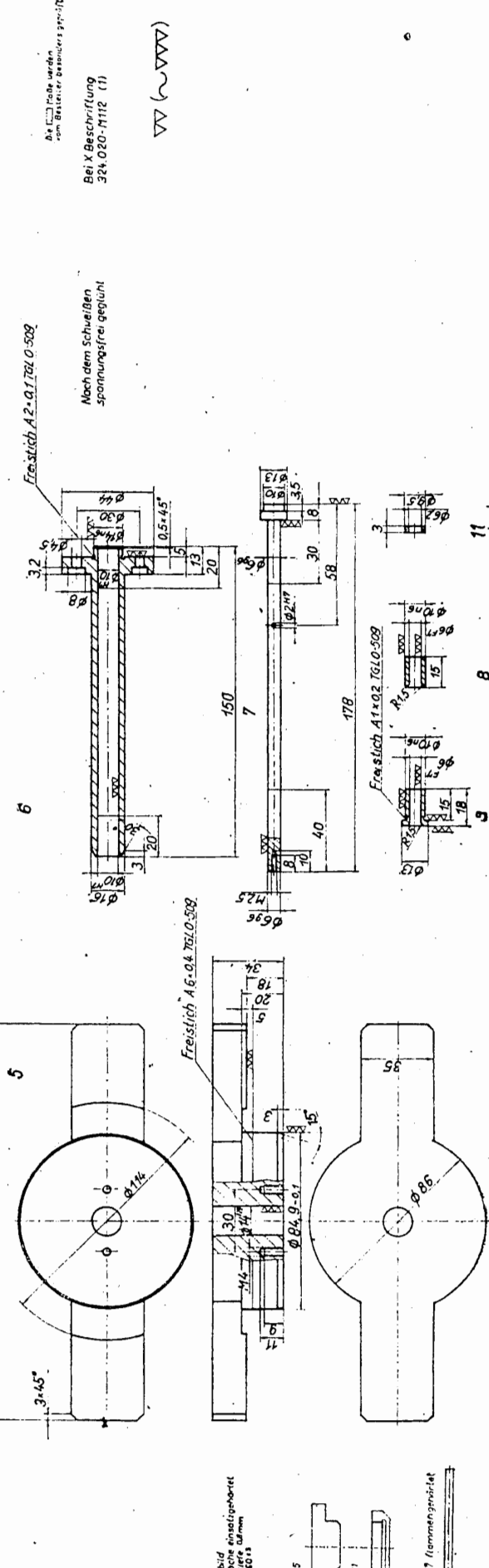
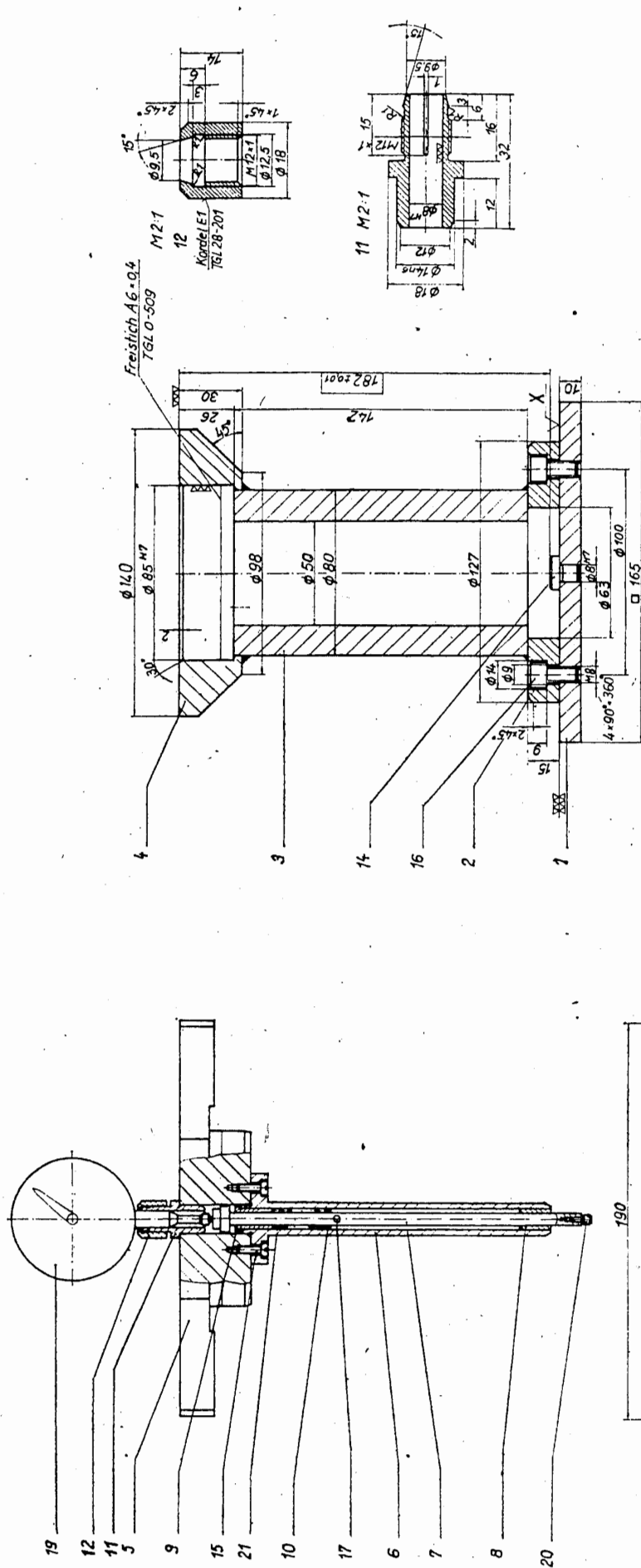


Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 111

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	4	Bolzen	St 50	Ø 32 × 53		

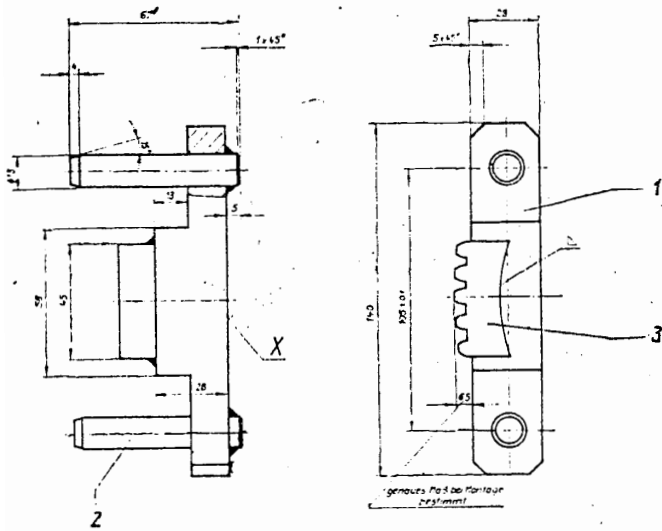
Kontrollvorrichtung für Maß „a“ Kurbelgehäuse-Oberkante, Hupzapfen Kurbelwelle
Werkzeug Nr. 324.020-M 112

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundplatte	St 38	Bl. 12 × 175 × 175		} Schweißgruppe einsatzgehärtet } einsatzgehärtet } Kopf flammen- gehärtet mit Meßuhr- einsatz A 6 TGL 7207
2	1	Ring	St 38	Ø 140 × 23		
3	1	Rohr	St 38	Ø 80 × 145		
4	1	Aufnahme	St 38	Ø 160 × 38		
5	1	Auflage	St 38	Bl. 40 × 96 × 200		
6	1	Hülse	St 38	Ø 50 × 158		
7	1	Verlängerung	C 45	Ø 16 × 186		
8	1	Buchse	Messing	Ø 12 × 18		
9	1	Buchse	Messing	Ø 16 × 21		
10	1	Scheibe	St 38	Ø 10 × 6		
11	1	Spannzange	C 45	Ø 20 × 35		
12	1	Überwurfmutter	St 50	Ø 20 × 17		
14	1	Auflagebolzen		16 × 5	30-6321	
15	2	Zylinderschraube		M 4 × 12	0-84	
16	4	Zylinderschraube		M 8 × 14	0-931	
17	1	Zylinderstift		2m6 × 8	0-7	
19	1	Meßuhr		A 1	7682	
20	1	Meßuhreinsatz		D 6	7207	
21	1	Feder			18395	



Arretierung für Schwungrad

Werkzeug Nr. 324.020-M 114



Ausführungsklasse:	18
Schweißverfahren:	E
Zusatzwerkstoff:	T II S
Schweißnahtdicke:	mm

Bei X Beschriftung 324.020-M114(2)

scharfe Kanten 1mm gebrochen

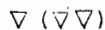
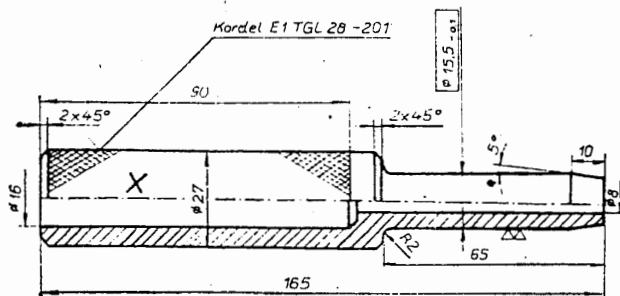


VD 8/18-2 • ID 22 • VD 8/18-2 SRF

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Platte	St 38	Bl. 30 × 38 × 150		Schweißgruppe 323.008-47:4 verwendet
2	2	Bolzen	St 38	∅ 16 × 70		
3	1	Zahnsegment				

Dorn für Kolbenbolzen

Werkzeug Nr. 324.020-M 115

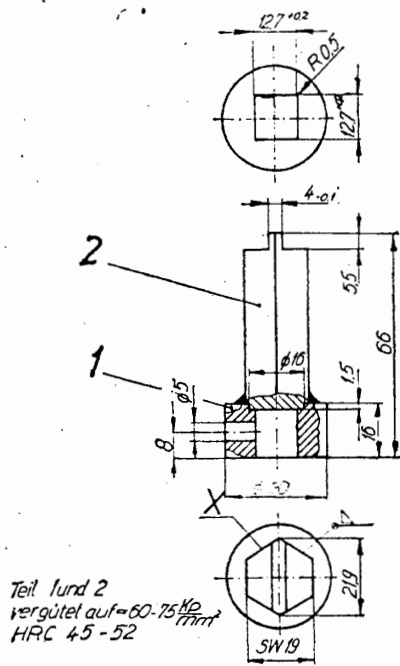


Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 115

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Dorn	St 50	∅ 32 × 168		

Spezialschlüssel für Spritzversteller

Werkzeug Nr. 324.020-M 117



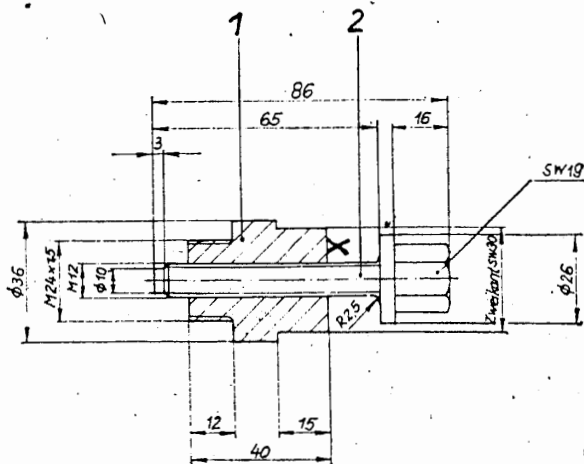
▽▽

Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 117

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Aufnahme	C 35	Ø 32 × 19		
2	1	Sechskant	C 35	SW 19 × 55		

Abzieher für Spritzversteller

Werkzeug Nr. 324.020-M 118



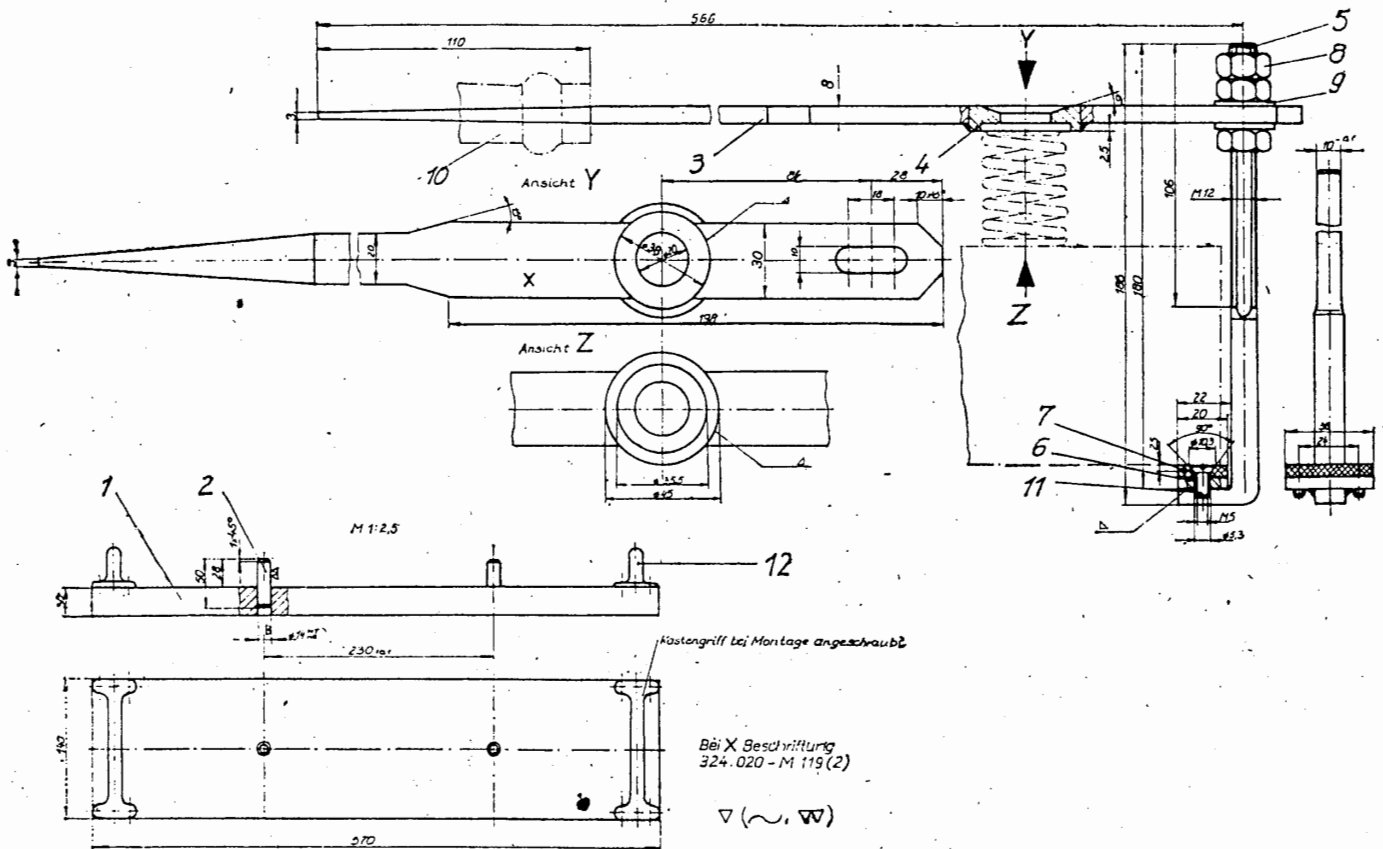
▽▽

Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 118

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Buchse	St 60-2	Ø 40 × 45		
2	1	Sechskantschraube	St 50-2	Ø 30 × 90		

Montagevorrichtung für Ventilkegelstücke

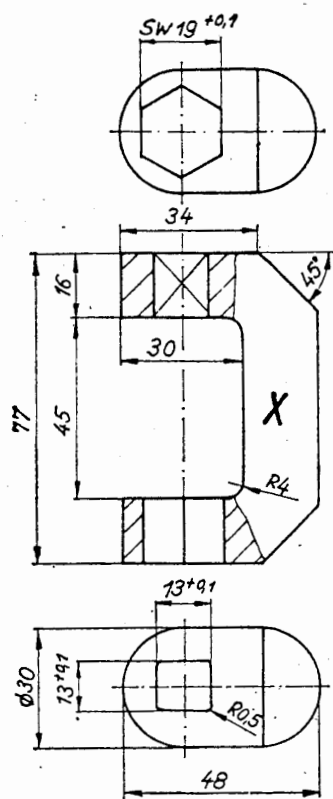
Werkzeug Nr. 324.020-M 119



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Platte	Novotex	30 × 140 × 570		
2	2	Bolzen	St 60	∅ 16 × 53		
3	1	Hebel	St 38 u-2	□ 30 × 8 × 600		} Schweißgruppe
4	1	Auge	St 38 u-2	∅ 50 × 15		
5	1	Haken	St 38 k	∅ 12 × 210		} Schweißgruppe
6	1	Platte	St 38	Bl. 6 × 32 × 46		
7	1	Hartgummi		5 × 20 × 36		
8	3	Sechskantmutter		M 12	0-934	
9	2	Scheibe		13	0-125	
10	1	Feilengriff		30	0-395	
11	2	Senkschraube		M 5 × 12	5683	
12	2	Kastengriff				handelsüblich

Zwischenstück für Zylinderkopfschrauben

Werkzeug Nr. 324.020-M 120

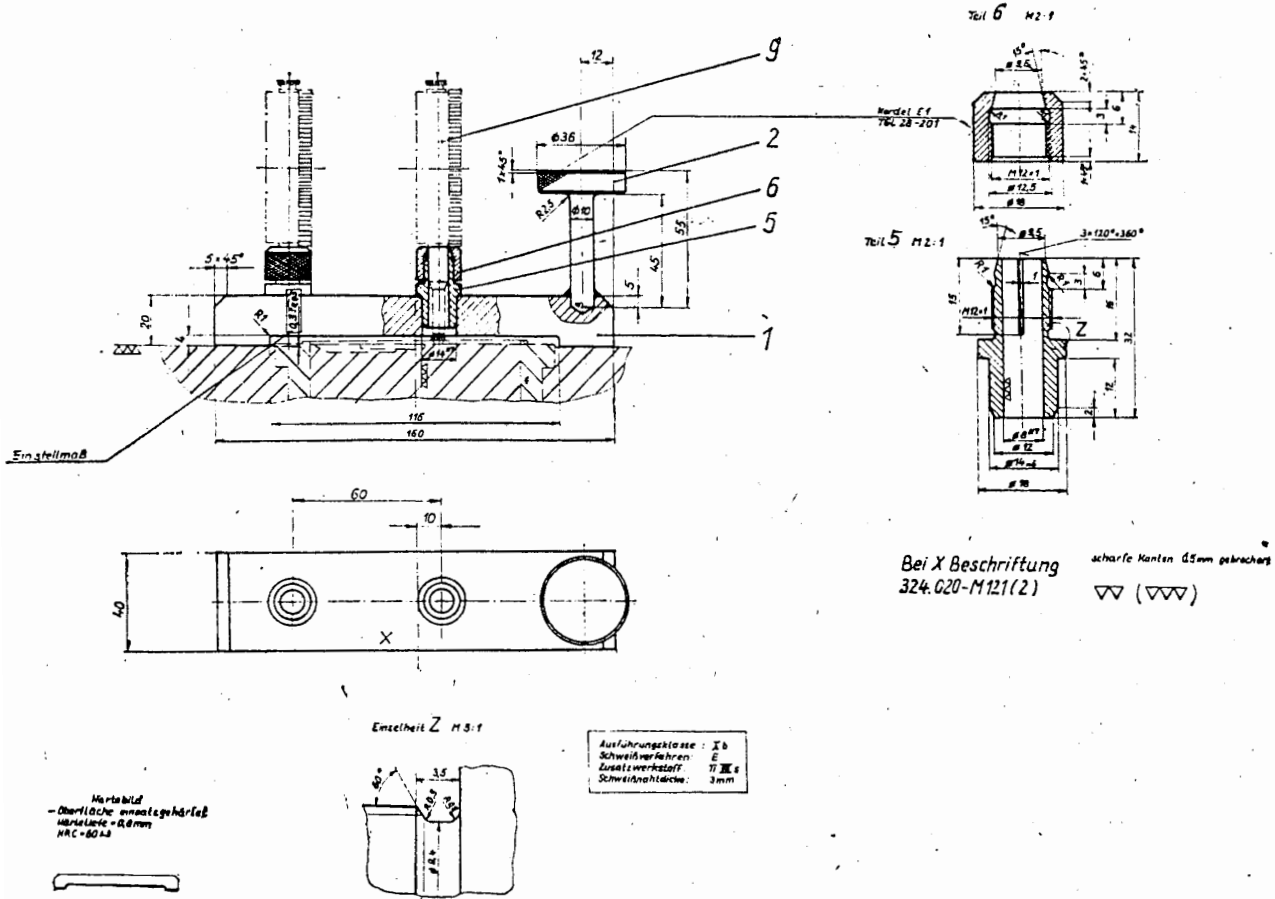


Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 120 (2)

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	1	Zwischenstück	C 45	Rd 60 × 82		vergütet 6,0 ... 7,2 MPa (60 ... 72 kp/cm ²)

Meßvorrichtung für Spaltmaß und Überstehmaß der Zylinderlaufbuchse

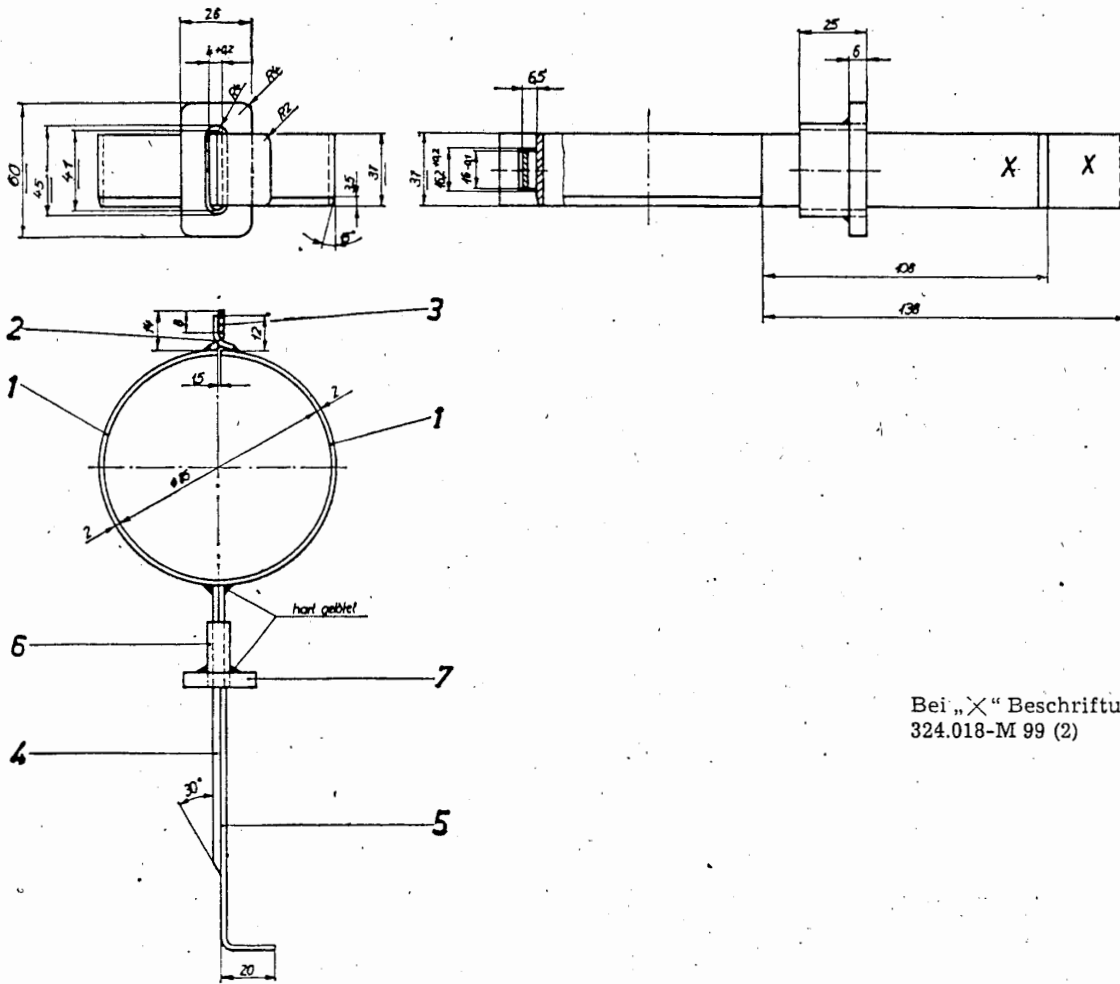
Werkzeug Nr. 324.020-M 121



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundplatte	St 38 u-2	Bl. 25 × 50 × 170	8446	einsatzgehärtet
2	1	Griff	St 38 u-2	Rd 40 × 58	7970	
5	2	Spannzange	C 45	Rd 20 × 35	7970	
6	2	Überwurfmutter	St 50	Rd 20 × 17	7970	
9	2	Normalmeßuhr		II	7682	

Montageschelle für Kolben

Werkzeug Nr. 324.018-M 99

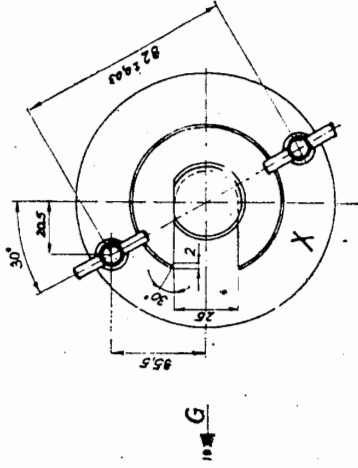


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Schelle	St 38	Rohr 90 × 4 × 40	9013	
2	1	Blech	St 38 u-2	Bl. 2 × 16 × 20		
3	1	Blech	St 38 u-2	Bl. 2 × 27 × 20		
4	1	Blech	St 38 u-2	Bl. 2 × 27 × 108		
5	1	Blech	St 38 u-2	Bl. 2 × 27 × 158		
6	1	Klemme	St 38 u-2	Bl. 2 × 25 × 95		
7	1	Verstärkung	St 38 u-2	Bl. 10 × 36 × 70		

Verschleißstufentabelle

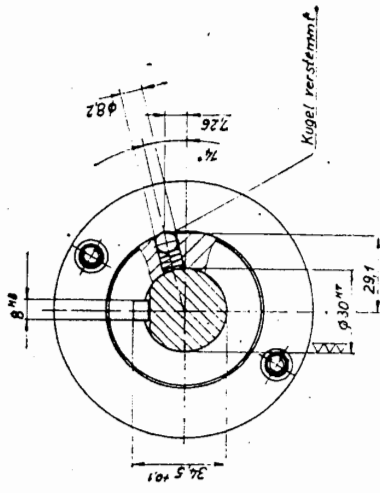
Lfd. Nr.	Verschleißstufe	Maß $\varnothing a$	Maß $\varnothing b$	Maß $\varnothing c$
4	Normalmaß	50,00 h6		
4/1	1. Verschleißstufe	49,75 h6		
4/2	2. Verschleißstufe	49,50 h6		
5	Normalmaß	55,00 h6		
5/1	1. Verschleißstufe	54,75 h6		
5/2	2. Verschleißstufe	54,50 h6		
6	Normalmaß			60,00 h6
6/1	1. Verschleißstufe			59,75 h6
6/2	2. Verschleißstufe			59,50 h6

Ansicht G



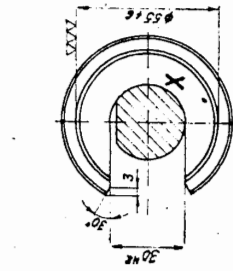
Ansicht G

Schnitt C-C



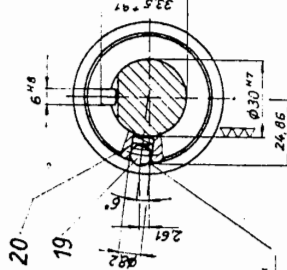
Schnitt B-B

ohne dahinterliegende Teile gezeichnet



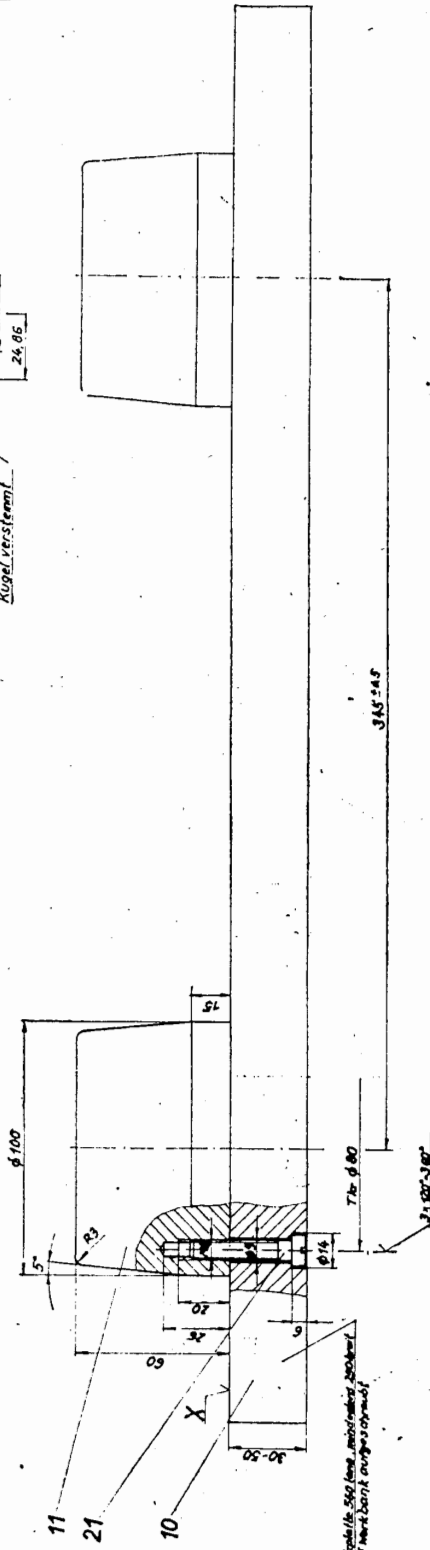
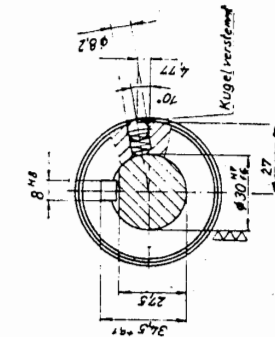
Schnitt D-D

ohne dahinterliegende Teile gezeichnet



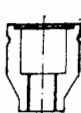
Schnitt A-A

ohne dahinterliegende Teile gezeichnet



Zeil 13
Oberfläche hinweisgehärtet
Härteklasse = 0,8mm
HRC = 60-62 HRC/mm

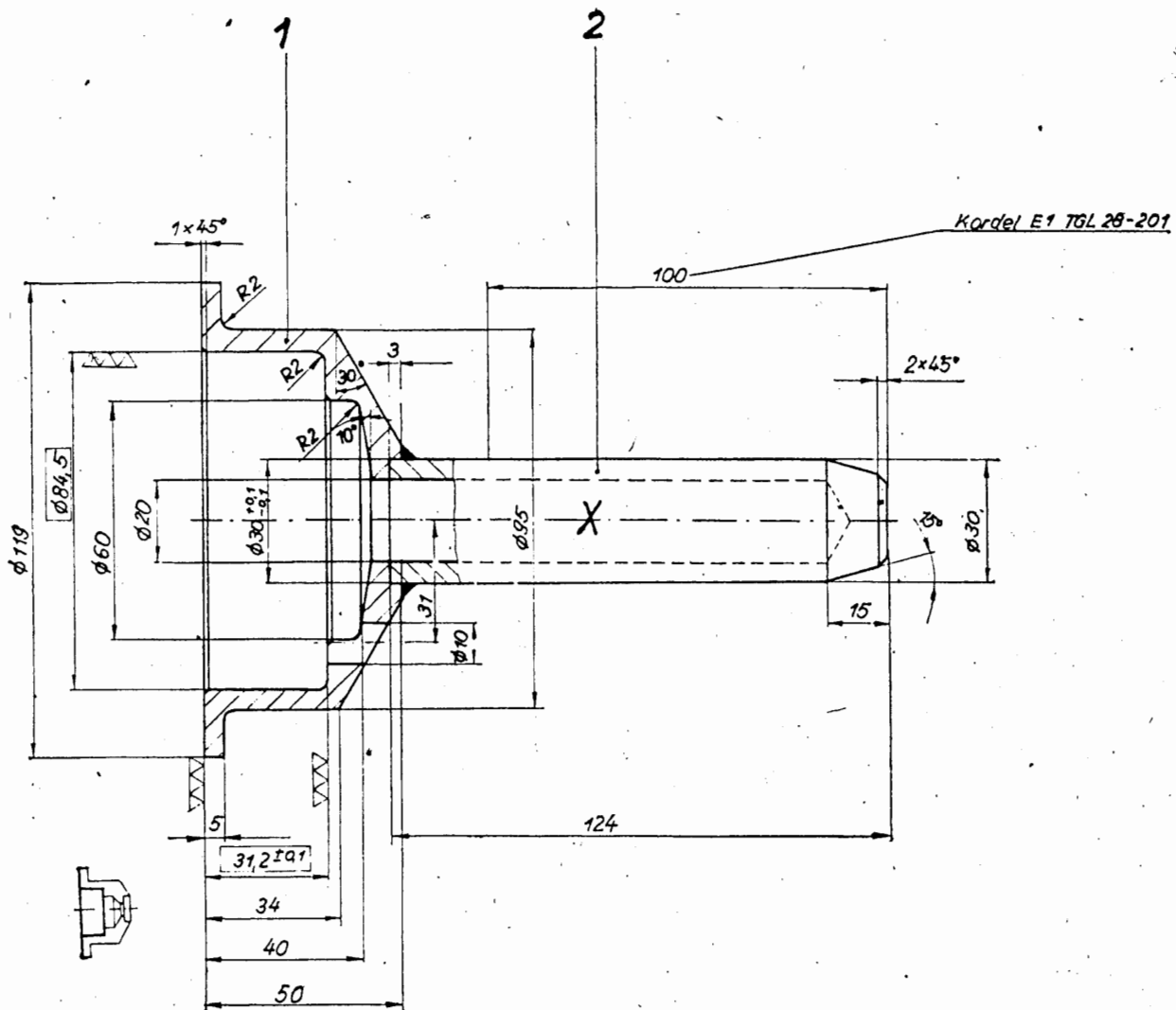
Zeil 12
Härteklasse 550
HRC = 50-52 HRC/mm



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Spindel	C 45 K	Ø 32 × 675		
2	1	Rohr	St 35 hb	42 × 3 × 323		
3	1	Knebel	St 38 K	Ø 20 × 743		
4	1	Buchse	C 45	Ø 60 × 43		
5	1	Buchse	C 45	Ø 60 × 45) siehe Verschleiß- stufentabelle
6	1	Buchse	St 50	Ø 120 × 59		
7	1	Vorsteckscheibe	C 45	Ø 80 × 27		
8	1	Vorsteckscheibe	C 45	Ø 60 × 20		
9	2	Bolzen	St 50	Ø 12 × 71		
10	1	Holzplatte	Hartholz	50 × 560 × 250) bei Bedarf
11	2	Auflage	Novotex	Ø 100 × 60		
12	1	Gewindebuchse	C 35	Ø 80 × 75	6773	Oberfläche flammengehärtet Oberfläche einsatzgehärtet
13	1	Druckbuchse	C 15	80 × 40		
14	2	Ballengriff		A 28	2948	
15	2	Zylinderstift		4m6 × 30	0-7	
16	2	Zylinderschraube		M 4 × 8	0-84	
17	2	Zylinderschraube		M 4 × 10	0-84	
18	2	Zylinderschraube		M 4 × 12	0-84	
19	3	Kugel		Ø 8	15515	
20	3	Druckfeder				bei Montage bestimmt
21	6	Zylinderschraube		M 8 × 40	0-84	
22	1	Paßfeder		D 6 × 6 × 36	9500	
23	1	Paßfeder		D 8 × 7 × 40	9500	
24	1	Paßfeder		D 8 × 7 × 48	9500	
25	2	Bohrbuchse		A 8 × 10	30-179	
26	2	Sechskantschraube mit Zapfen	5 S	M 6 × 16	0-561	
27	2	Sechskantmutter	5 S	M 6	0-934	
28	1	Axial-Rillenkugel- lager		51 107	2986	

Schlagdorn für Spritzblech auf Kurbelwelle

Werkzeug Nr. 324.020-M 124



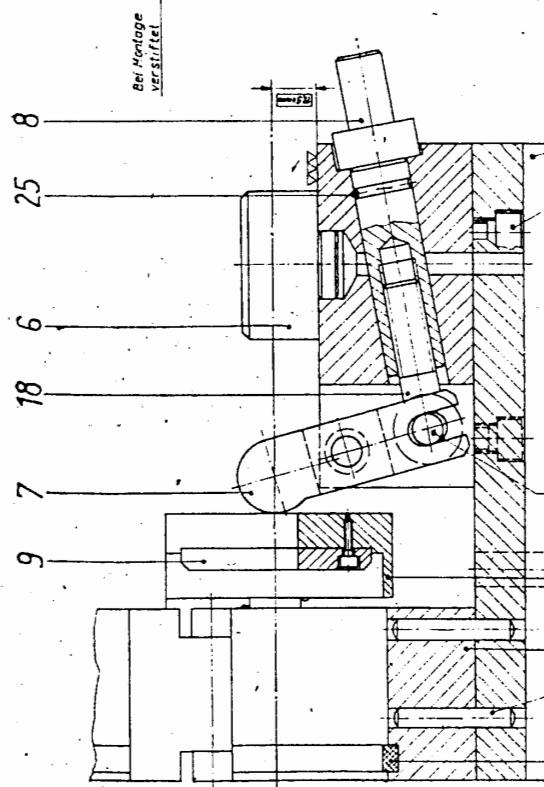
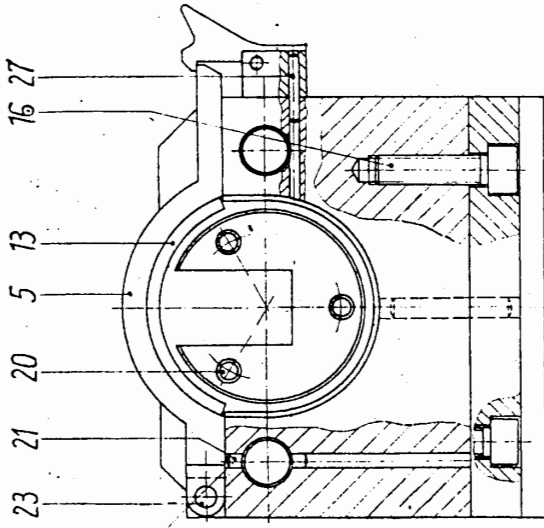
Härtebild
 - Oberfläche einsatzgehärtet
 Härtetiefe = 0,8 mm
 HRC = 60 ± 3

▽▽ (▽▽▽)
 Bei „X“ Beschriftung
 324.020-M 124

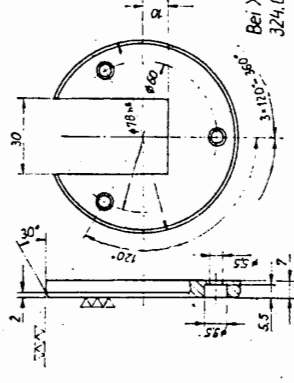
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Buchse	St 38 u-2	∅ 120 × 57		
2	1	Griff	St 38 u-2	∅ 32 × 127		

Aufspannvorrichtung für Kolbenboden abdrehen

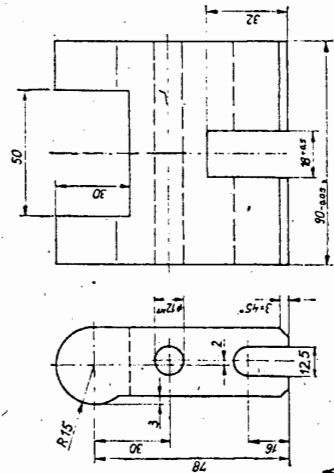
Werkzeug Nr. 324.020-M 125



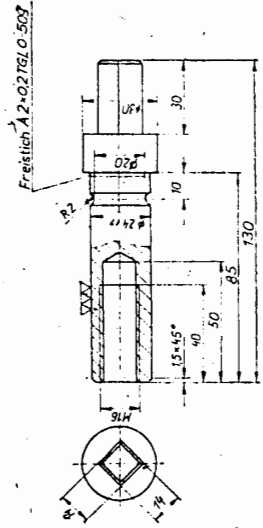
Teil 9



Teil 7

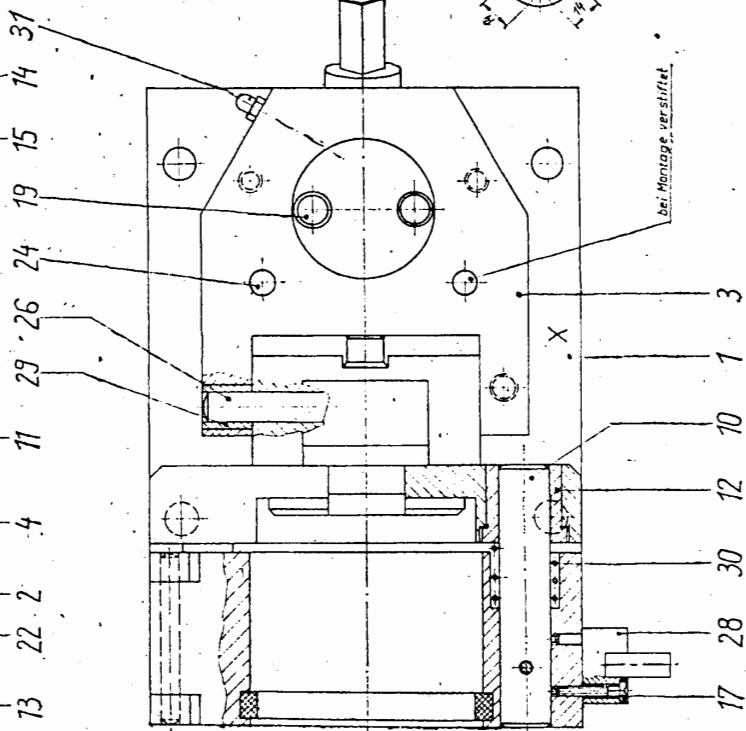


Teil 8



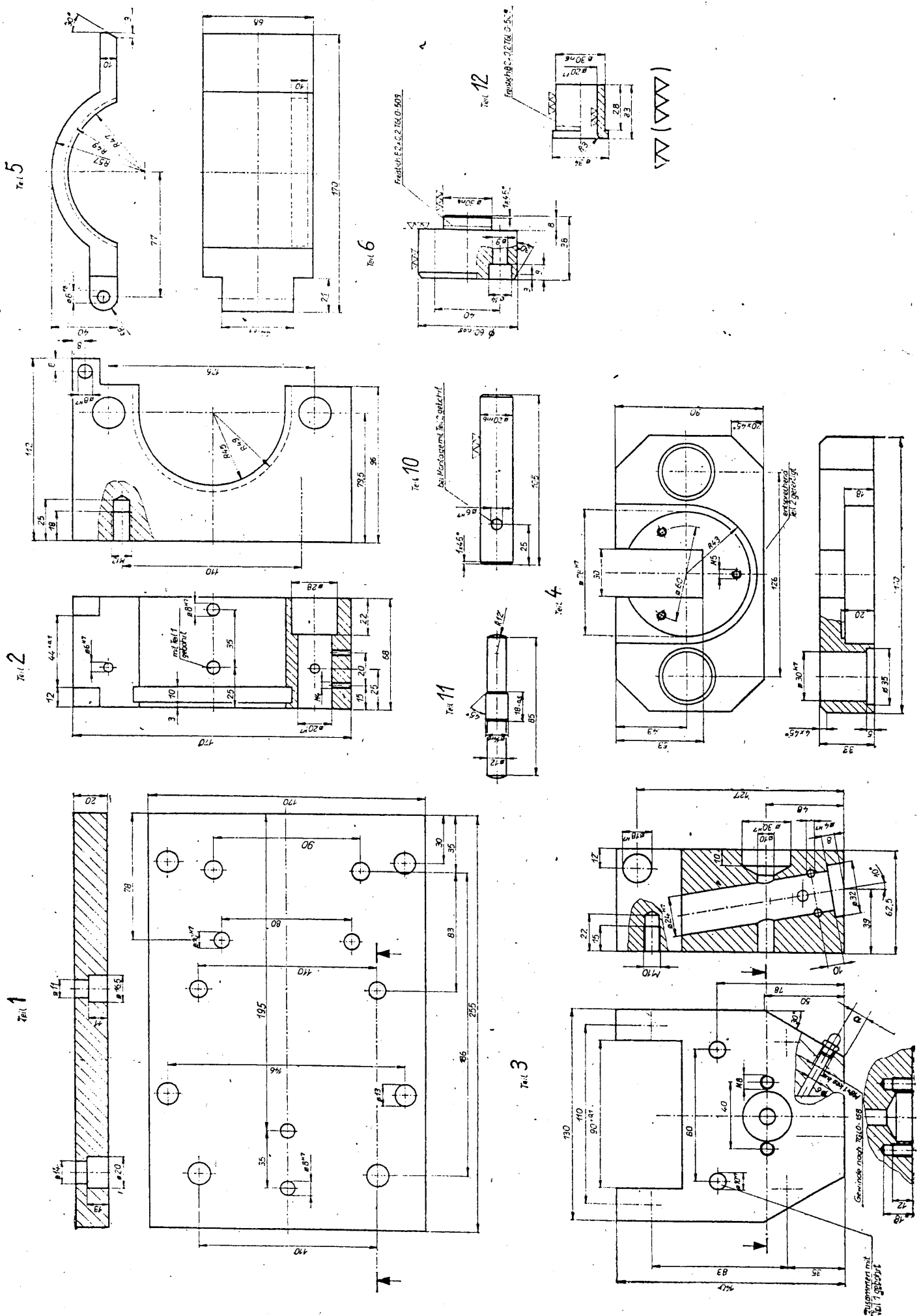
Die Maße werden vom Hersteller besonders geprüft

güte 12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31



Teil 4
- Oberfläche einseitiggehärtet
- Härteiefe = 0,8mm
- HRC = 60 ± 2

Teil 3
- Oberfläche einseitiggehärtet
- Härteiefe = 0,8mm
- HRC = 60 ± 2



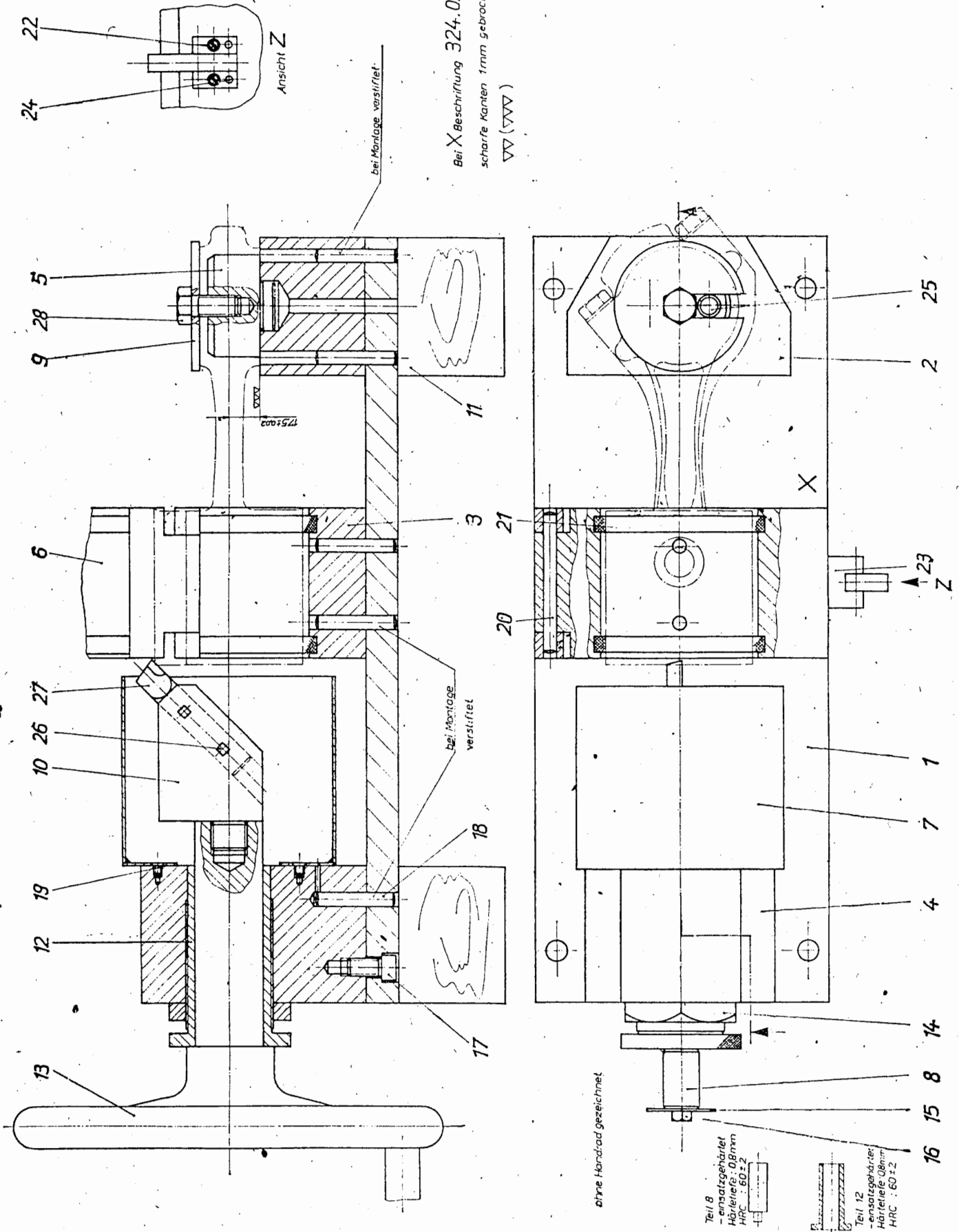
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundplatte	St 38	Bl. 25 × 180 × 265		
2	1	Klotz	St.38	Bl. 80 × 180 × 122		
3	1	Spanneinrichtung	St 38	Bl. 80 × 140 × 150		einsatzgehärtet
4	1	Spannbacke	St 38	Bl. 36 × 100 × 180		einsatzgehärtet
5	1	Klappe	St 38	Bl. 50 × 78 × 180		
6	1	Aufnahme	C 15	Rd 80 × 42		einsatzgehärtet
7	1	Spanneisen	St 50	Bl. 36 × 100 × 103		
8	1	Spannbolzen	St 50	Rd 32 × 135		
9	1	Scheibe	C 15	Rd 80 × 10		einsatzgehärtet
10	2	Bolzen	C 15	Rd 26 × 110		einsatzgehärtet
11	1	Bolzen	St 50	Rd 16 × 90		
12	2	Buchse	C 15	Rd 40 × 37		einsatzgehärtet
13		Schaumgummi				auf Maschine geschliffen
14	1	Beilage	St 38	Bl. 12 × 180 × 265		
15	4	Zylinderschraube		M 10 × 35	0-912	
16	2	Zylinderschraube		M 12 × 45	0-912	
17	2	Zylinderschraube		M 4 × 25	0-84	
18	1	Augenschraube		M 16 × 60	0-444	
19	2	Zylinderschraube		M 8 × 35	0-912	
20	3	Zylinderschraube		M 5 × 16	0-912	
21	2	Zylinderstift		6m6 × 32	0-7	
22	2	Zylinderstift		8m6 × 45	0-7	
23	1	Zylinderstift		8m6 × 70	0-7	
24	2	Zylinderstift		10m6 × 60	0-7	
25	1	Zylinderstift		4m6 × 40	0-7	
26	1	Zylinderstift		12m6 × 125	0-7	
27	2	Zylinderstift		4m6 × 25	0-7	
28	1	Schnappverschluß		10	30-13105	
29	2	Bohrbuchse		12 × 20	30-179	
30	2	Druckfeder				bei Montage bestimmt
31	1	Kugelschmierkopf		A 8	0-3402	

Montagevorrichtung zum Entgraten der Kanten am Kolbenboden

Werkzeug Nr. 324.020-M 126

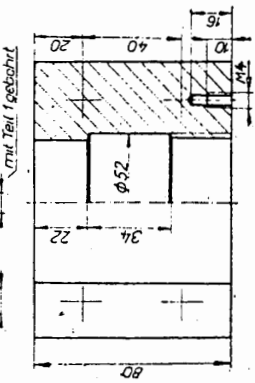
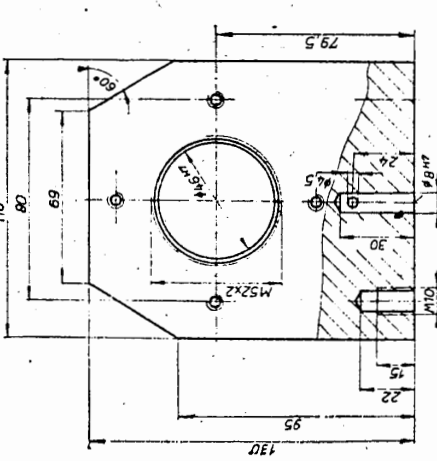
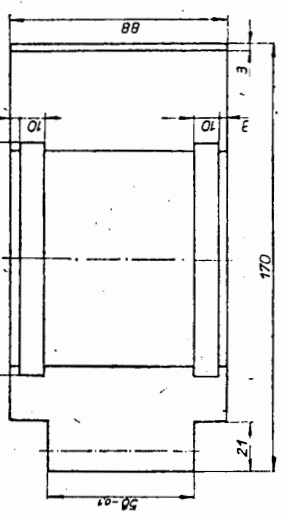
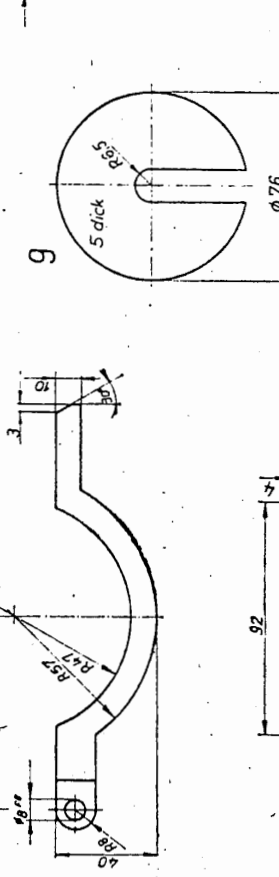
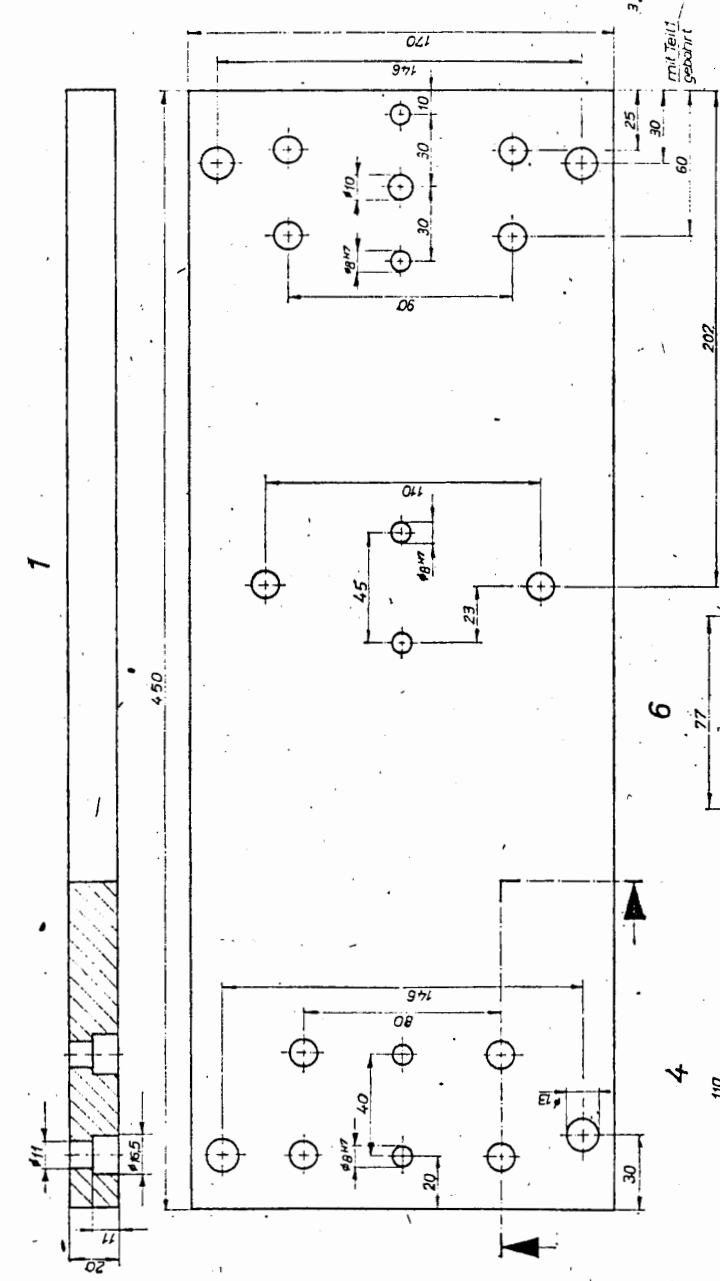
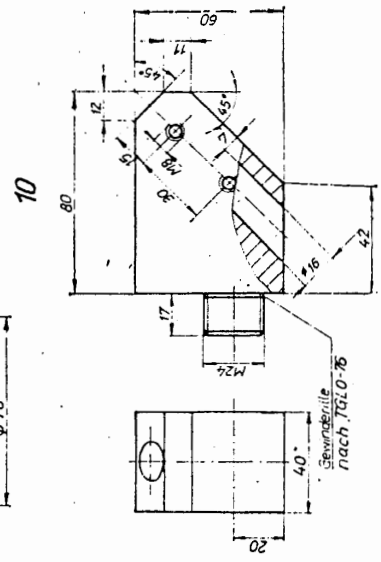
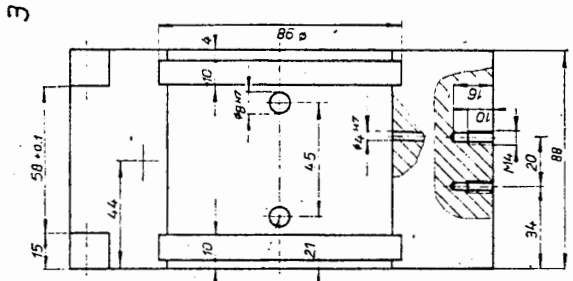
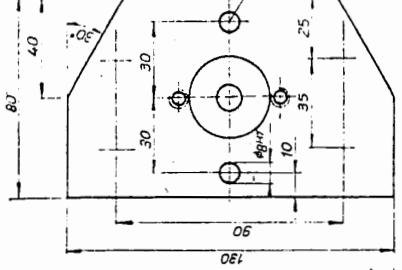
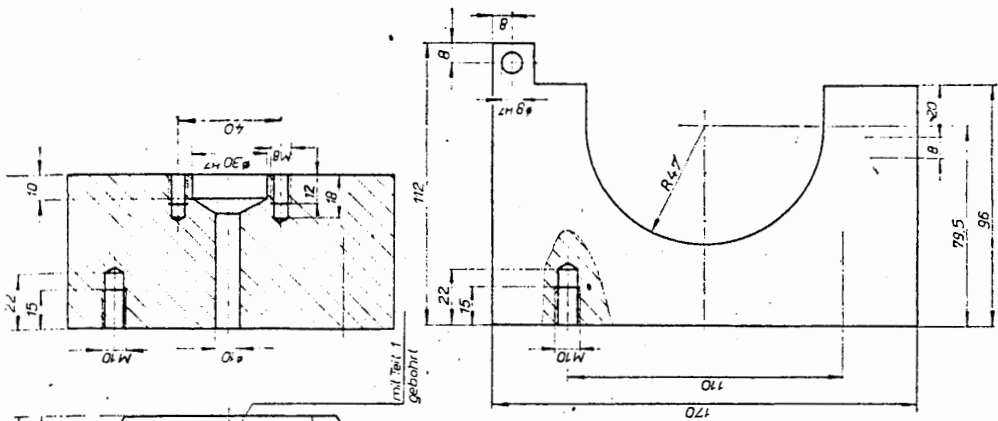
Bei X Beschriftung 324.020 -M 126(1)

scharfe Kanten 1mm gebrochen

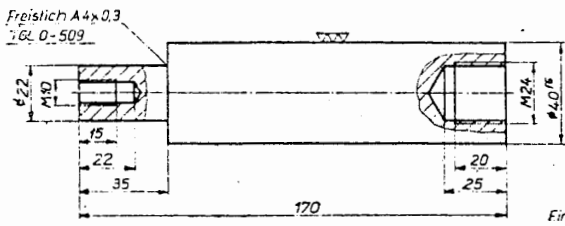


Teil 8
-ersatzgehärtet
Härteerf. : 0,8mm
HRC : 60 ± 2

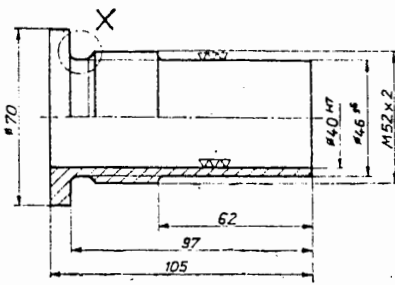
Teil 12
-ersatzgehärtet
Härteerf. : 0,8mm
HRC : 60 ± 2



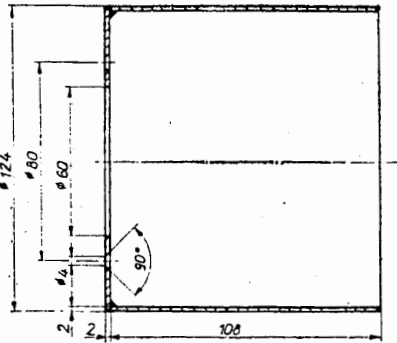
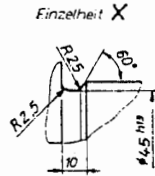
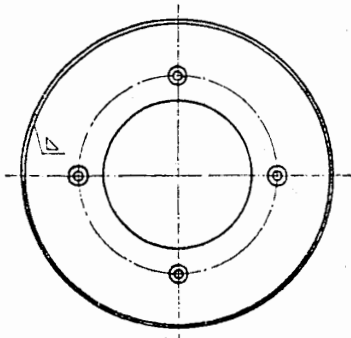
8



12

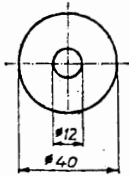


7

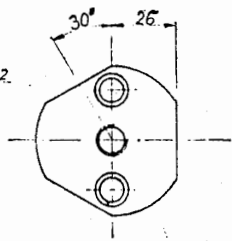
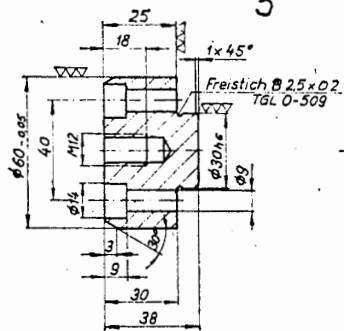


15

2 dick



5

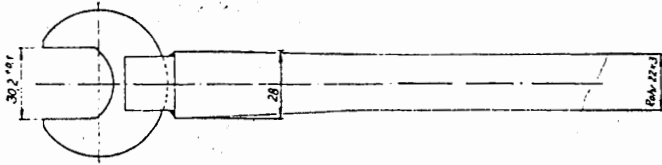
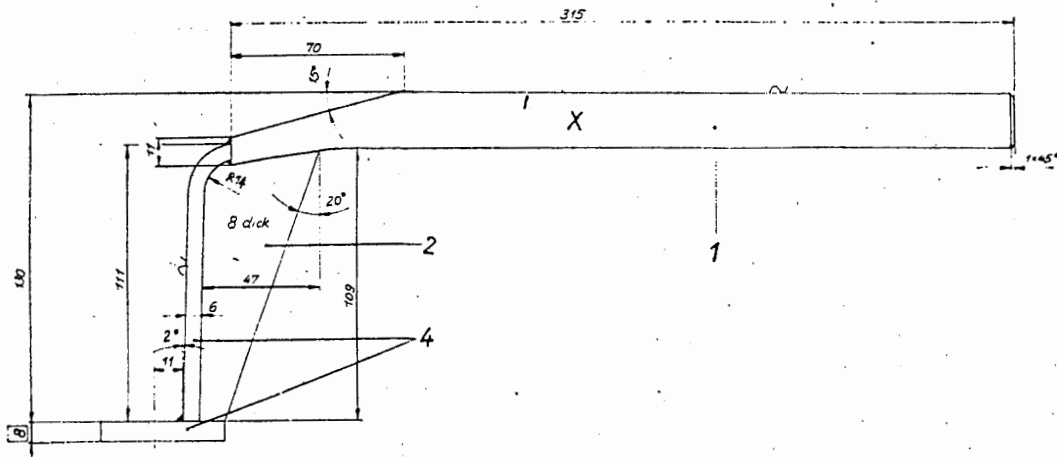


$\nabla(\nabla)$

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundplatte	St 38	B1. 25 × 180 × 460		
2	1	Klotz	St 38	B1. 80 × 90 × 140		
3	1	Spanneinrichtung	St 38	B1. 100 × 180 × 122		
4	1	Klotz	St 38	B1. 90 × 140 × 120		
5	1	Aufnahme	C 15	Rd 80 × 42		einsatzgehärtet
6	1	Klappe	St 38	B1. 50 × 100 × 180		
7	1	Schutz	St 38	B1. 2 × 530 × 130		
8	1	Welle	C 15	Rd 50 × 140		einsatzgehärtet
9	1	Steckscheibe	St 38	B1. 6 × 86 × 86		
10	1	Stahlhalter	St 38	B1. 50 × 110 × 70		
11	2	Beilage	Holz	90 × 180		nach Arbeitshöhe bestimmen
12	1	Gewindebuchse	C 15	Rd 80 × 110		einsatzgehärtet
13	1	Handrad			2947	
14	1	Mutter		M 52 × 2	0-80705	
15	1	Scheibe	St 38	Rd 40 × 5		
16	1	Sechskantschraube		M 10 × 20	0-933	
17	10	Zylinderschraube		M 10 × 35	0-912	
18	6	Zylinderstift		8m6 × 45	0-7	
19	4	Senkschraube		BM 4 × 20	5683	
20	1	Zylinderstift		8m6 × 90	0-7	
21		Filz				
22	2	Zylinderschraube		M 4 × 25	0-84	
23	1	Schnappverschluß		10	30-13105	
24	1	Zylinderstift		4m6 × 25	0-7	
25	2	Zylinderschraube		M 8 × 35	0-912	
26	2	Vierkantschraube		M 8 × 20	0-479	
27	1	Linker Seitenstahl		HG 20		
28	1	Sechskantschraube		M 12 × 25	0-933	

Maulschlüssel für Düsenhalter

Werkzeug Nr. 324.020-M 127



Ausführungsklasse: II
 Schweißverfahren: E
 Zusatzwerkstoff: Ti VIII S
 Schweißnahtdicke: 4 mm

▽ (~)
 Bei „X“ Beschriftung
 324.020-M 127

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Griff	St 38 u-2	Rohr 22 × 3 × 320		
2	1	Rippe	St 38 u-2	Bl. 12 × 57 × 120		
4	1	Doppelmaulschlüssel		24 × 30	48-73109	gekröpft

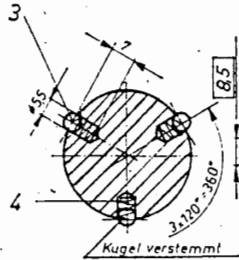
Eindrückdorn für Ventilsitzring (Einlaß)

Werkzeug Nr. 324.020-M 128

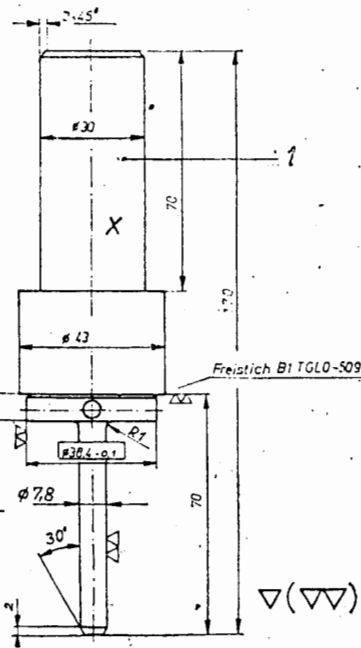
Die Maße werden vom Besteller besonders geprüft
sähere Kanten $\approx 0,5$ mm gebrochen.

Oberfläche einsatzgehärtet
Härteiefe $\approx 0,8$ mm Teil 1
HRC $\approx 60 \pm 3$

Bei X Beschriftung
324.020-M128 (4)



zu verwenden für
Verschleißstufen
324.020-140-9/1 (4)
324.020-140-9/2 (4)



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Dorn	C 15	$\varnothing 50 \times 175$		einsatzgehärtet
3	3	Kugel		$\varnothing 5$	15515	
4	3	Druckfeder		A $0,5 \times 5,5 \times 5,5$	18395	

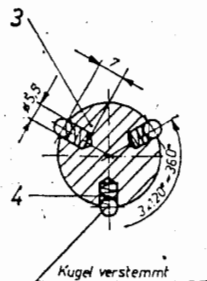
Eindrückdorn für Ventilsitzring (Auslaß)

Werkzeug Nr. 324.020-M 129

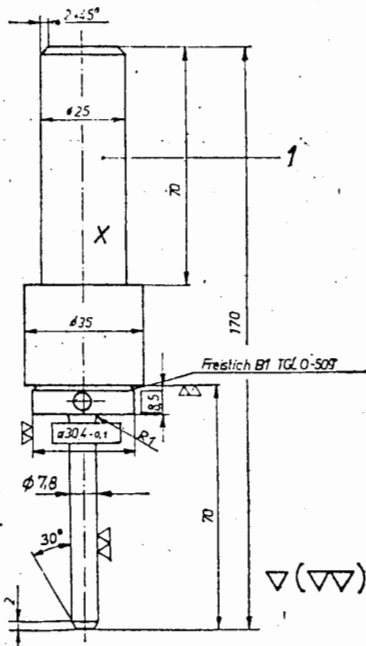
Die Maße werden vom Besteller besonders geprüft
sähere Kanten $\approx 0,5$ mm gebrochen

Oberfläche einsatzgehärtet Teil 1
Härteiefe $\approx 0,8$ mm
HRC $\approx 60 \pm 3$

Bei X Beschriftung
324.020-M129 (4)



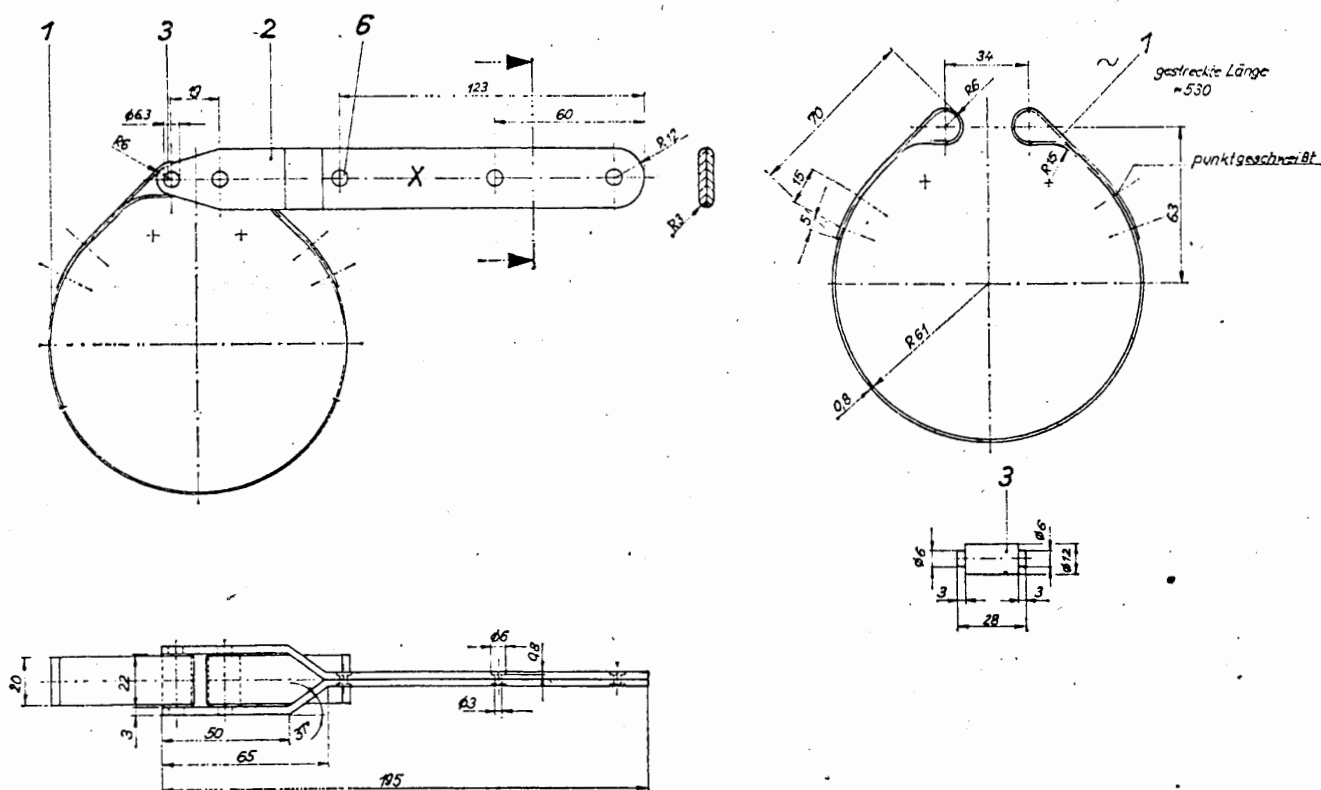
zu verwenden für
Verschleißstufen
324.020-140-10/1 (4)
324.020-140-10/2 (4)



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Dorn	C 15	$\varnothing 40 \times 175$		einsatzgehärtet
3	3	Kugel		$\varnothing 5$	15515	
4	3	Druckfeder		A $0,5 \times 5,5 \times 5,5$	18395	

Spannband für Ölwechselfilter

Werkzeug Nr. 324.020-M 130



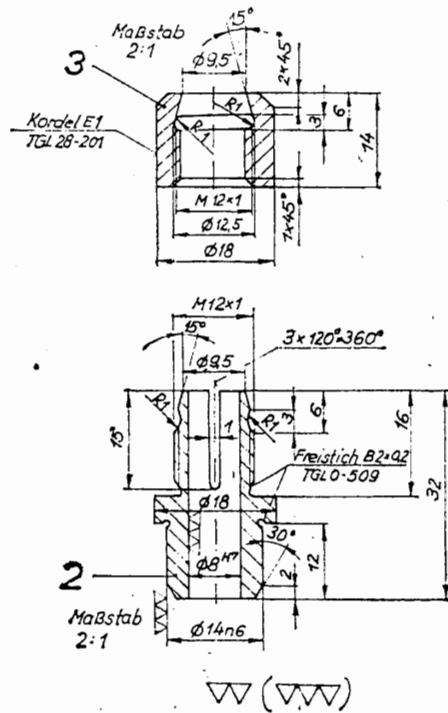
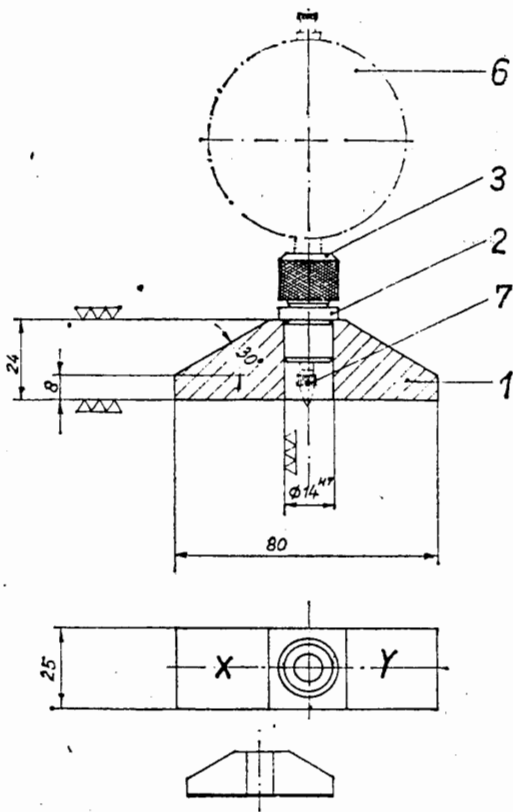
Urheber:
VEB Fahrzeug- und Jagdwaffenwerk
„Ernst Thälmann“ Suhl
Zeichnungs Nr. DV 37001 - 37
(2 150 000 000 - DV 37)

▽▽ (~)
brüniert
Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 130

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Spannband	St 38 u-2	Bl. 0,8 × 20 × 540		
2	2	Hebel	St 38 u-2	Bl. 3 × 34 × 210		
3	2	Bolzen	St 38 K	Ø 12 × 31		
6	3	Flachniet	M St 2 u	A 3 × 6	0-7338	

Tiefenmeßlehre für Rückstehmaß am Ventil (Zylinderkopf)

Werkzeug Nr. 324.020-M 132



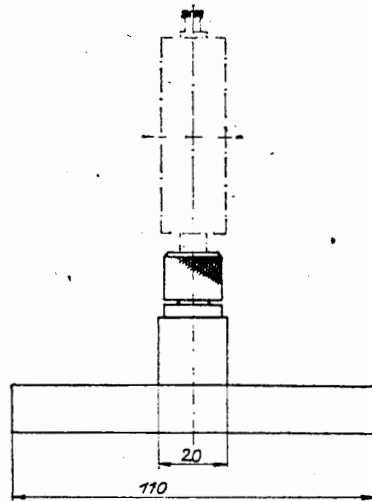
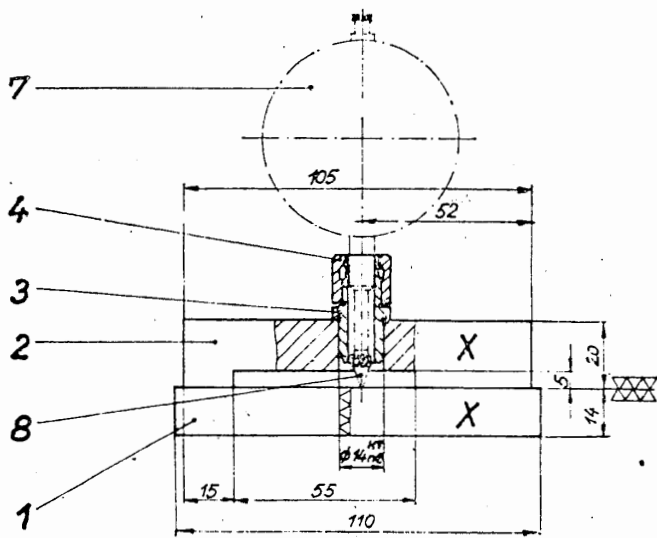
Härtebild
 Oberfläche einsatzgehärtet
 Härtetiefe = 0,8 mm
 HRC = 60 ± 3

Bei „Y“ Beschriftung 1+0,2
 Bei „X“ Beschriftung
 324.020-M 132

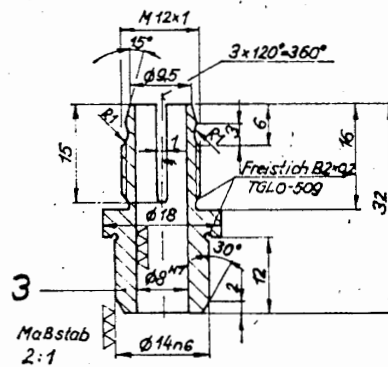
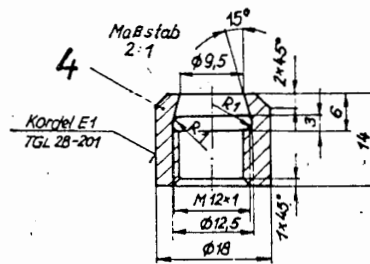
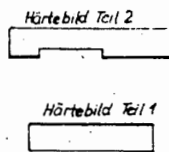
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Halter	St 38 u-2	B1. 30 × 34 × 90		
2	1	Spannzange	C 45	∅ 20 × 35		
3	1	Überwurfmutter	St 50-2	∅ 20 × 17		
6	1	Meßuhr		A 1	0-7682	
7	1	Meßeinsatz		A 12	7207-H	

Meßvorrichtung für Ölpumpenräder

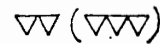
Werkzeug Nr. 324.020-M 133



Härtebild
Oberfläche einsatzgehärtet
Härtetiefe = 0,8 mm
HRC = 60 ± 3



siehe Karte 25 von getriebes

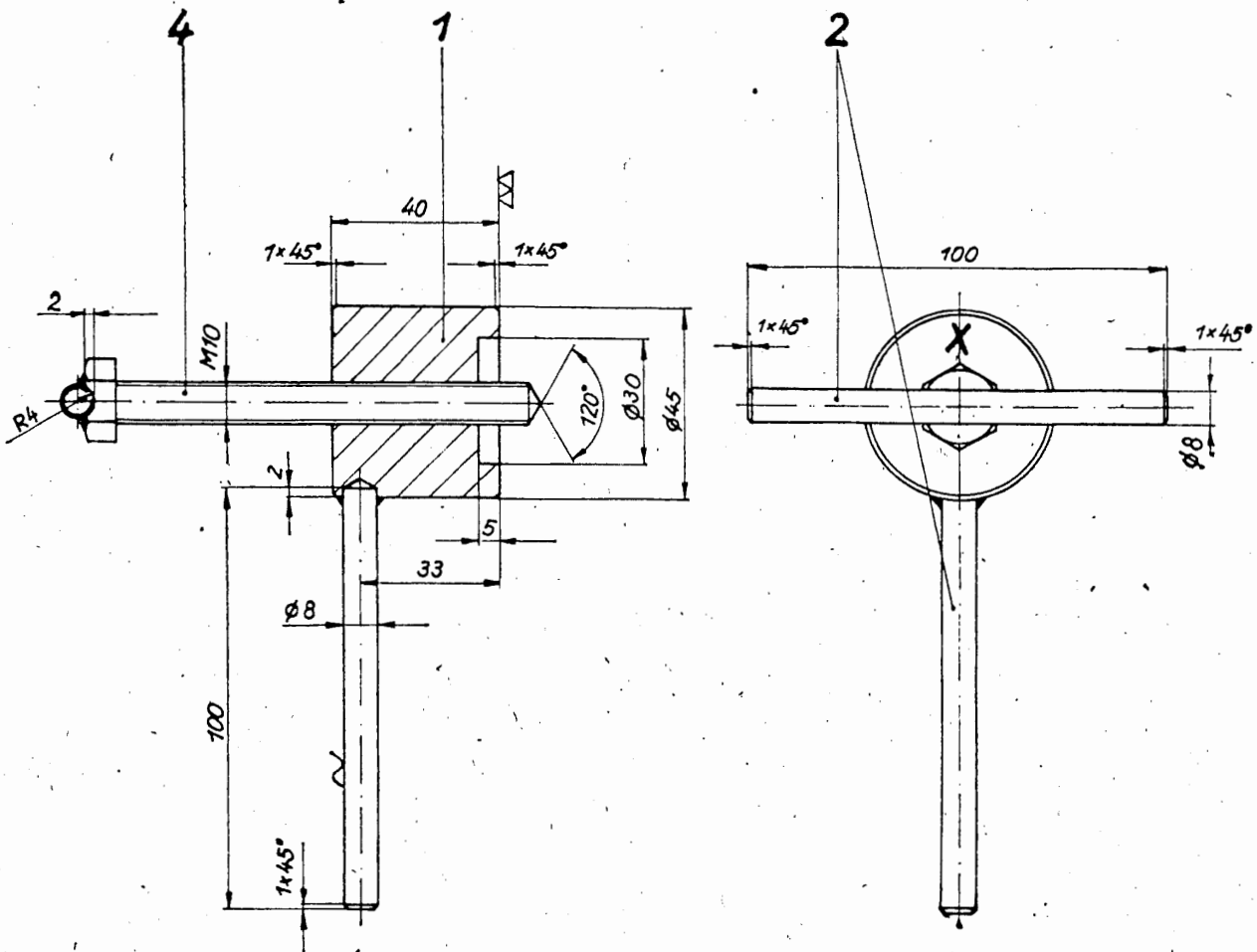


Bei „X“ Beschriftung
324.020-M 133

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Platte	St 38 u-2	Bl. 16 × 120 × 120		
2	1	Platte	St 38 u-2	Bl. 25 × 30 × 115		
3	1	Spannzange	C 45	∅ 20 × 35		
4	1	Überwurfmutter	St 50-2	∅ 20 × 17		
7	1	Meßuhr		A 1	0-7682	
8	1	Meßeinsatz		A 12	7207-H	

Aufziehvorrichtung für Nockenwellenrad

Werkzeug Nr. 324.020-M 135



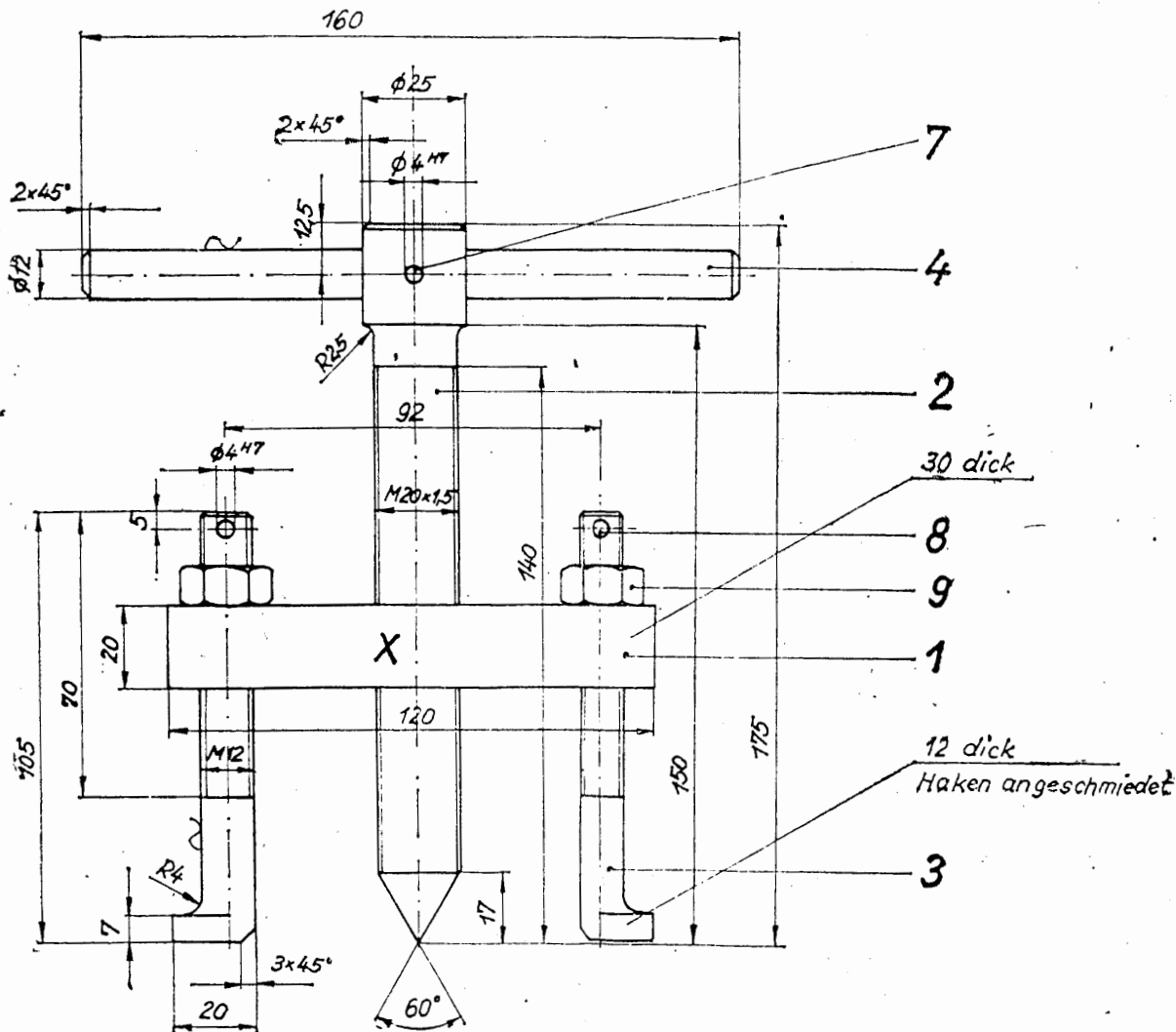
Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 135

▽ (~▽▽)

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Buchse	C 45	Rd 50 × 43		vergütet
2	2	Griff	St 50 K	Rd 8 × 103		
4	1	Sechskantschraube	5 S	M 10 × 100	0-933	

Abzieher für Nockenwellenrad

Werkzeug Nr. 324.020-136



Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 136

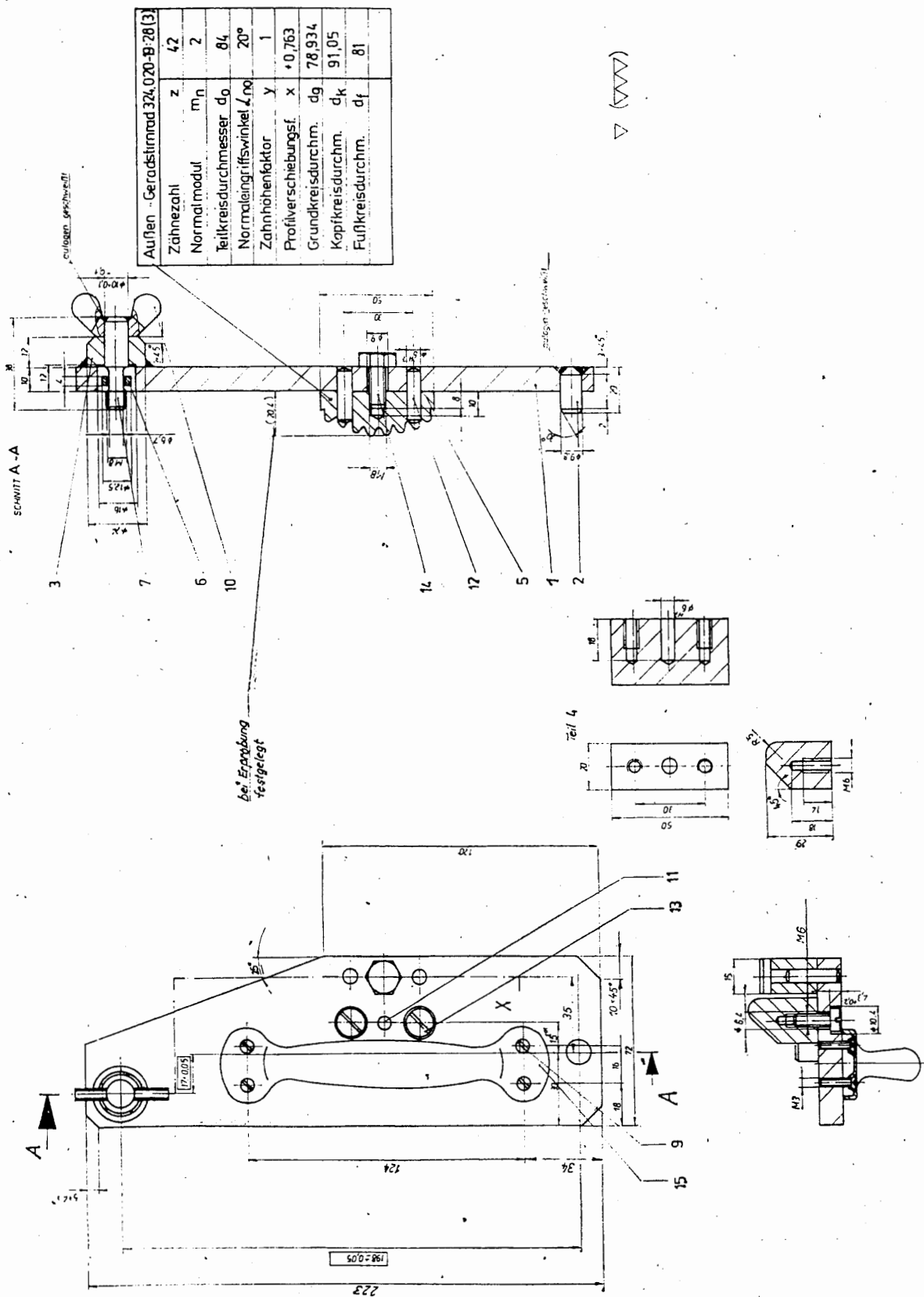
VV (~)

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Platte	St 60	□ 32 × 20 × 130		
2	1	Spindel	St 50-2	Rd 32 × 178		
3	2	Haken	St 50 K	Rd 12 × 120		
4	1	Knebel	St 38 K	Rd 12 × 163		
7	1	Zylinderstift	5 S	4m6 × 25	0-7	
8	2	Zylinderstift	5 S	4m6 × 32	0-7	
9	2	Sechskantmutter	5 S	M 12	0-934	

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung	
1	1	Grundplatte	St 38 hb-2	Bl. 16 × 82 × 233		} Schweißgruppe	
2	1	Zylinderbolzen	St 60-2	Rd 12 × 23			
3	1	Buchse	St 38 b-2	Rd 26 × 15			
4	1	Anschlag	Rg 5	Rd 40 × 53			
5	1	Zahnsegment	gefertigt aus Zahnrad	324.020-19:28			
6	1	Gummiring	Gummi	Rd 12,5/6 × 4			
7	1	Bolzen	St 70 K	Rd 12 × 41			
9	4	Senkschraube		BM 3 × 14	5683		
10	1	Flügelmutter		M 8	0-315		
11	1	Zylinderstift		6m6 × 25	0-7		
12	2	Zylinderstift		6m6 × 20	0-7		
13	2	Zylinderschraube		M 6 × 16	0-84		
14	1	Sechskantschraube		M 8 × 16	0-933		
15	1	Hohlgriff		140			handelsüblich

Arretiervorrichtung für Nockenwelle

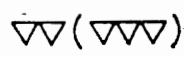
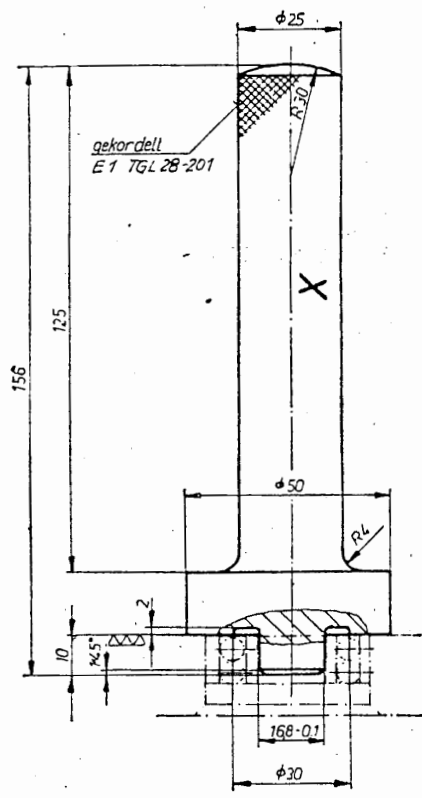
Werkzeug Nr. 324.020-M 138



Bei "X" Beschriftung 324.020-M 138

Einschlagdorn für Pendelkugellager im Schwungrad

Werkzeug Nr.324.020-M 139



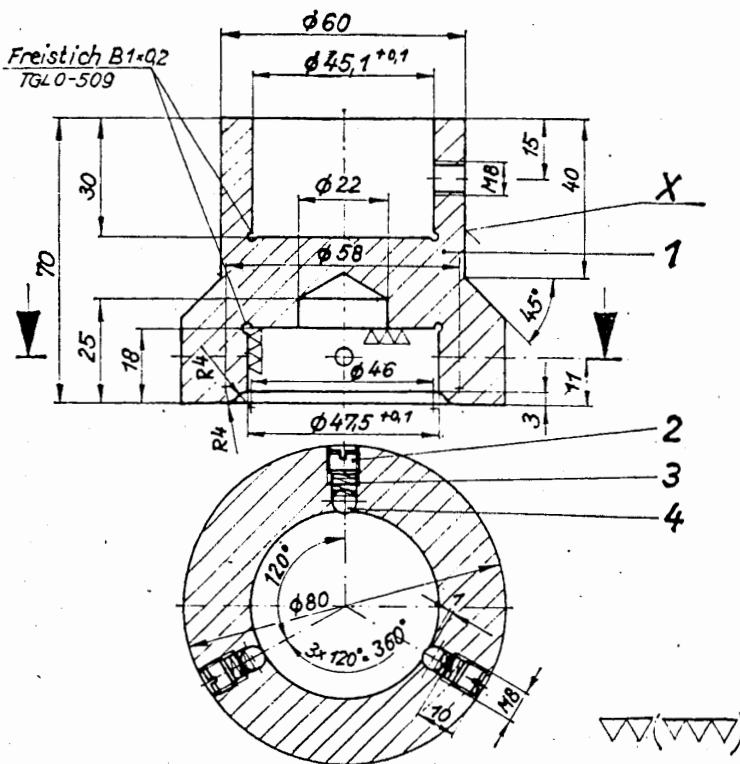
gehärtet an Wirkstelle HRC 58 ± 2
 Härte an Schlagkopf HRC 35 ± 5

Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 139

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Dorn	C 45	∅ 60 × 160		durchgehärtet und angelassen

Aufdrückdorn für Rillenkugellager und Spannrolle auf Achse (Verdichterantrieb)

Werkzeug Nr. 324.020-M 140



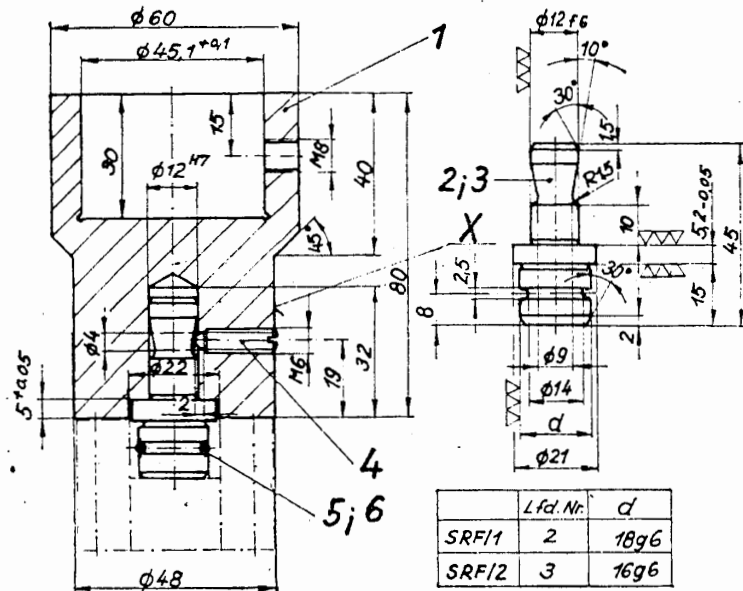
Oberfläche einsatzgehärtet
Härtetiefe = 0,8 mm
HRC = 60 ± 3

Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 140

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Aufdrückdorn	C 15	Rd 100 × 76		
2	3	Gewindestift		M 8 × 6	0-551	
3	3	Druckfeder				
4	3	Kugel		Ø 6	15515	

Eindrückdorn für Buchsen in Ölpumpenrad

Werkzeug Nr. 324.020-M 141



∇(∇∇)

Motortyp	Lfd. Nr.	d
-1 SRF	2	18 g6
-2 SRF	3	16 g6

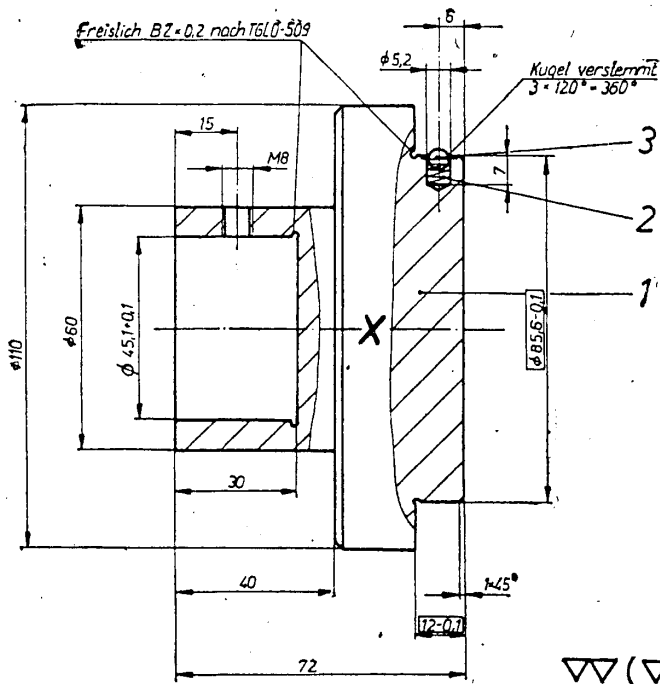
Oberfläche einsatzgehärtet
 Härtetiefe = 0,8 mm
 HRC = 60 ± 3

Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 141

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Druckstück	C 15	Rd 80 × 85		} Oberfläche einsatzgehärtet nachgehärtet
2	1	Bolzen	C 15	Rd 26 × 48		
3	1	Bolzen	C 15	Rd 26 × 48		
4	1	Gewindestift		M 6 × 20	0-551	
5	1	Rundring		14 × 2	6365	
6	1	Rundring		12 × 2	6365	

Eindrückdorn für Ölfangring im Dichtungsdeckel

Werkzeug Nr. 324.020-M 142

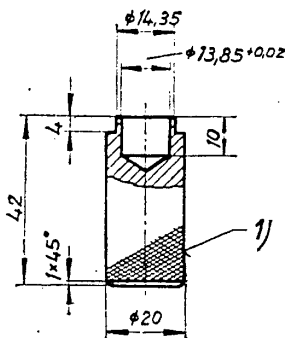


Bei „X“ Beschriftung 324.020-M 142

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Druckstück	St 60-2	$\phi 120 \times 78$		gestr. Länge
2	3	Druckfeder		A $0,8 \times 5 \times 80$	18395	
3	3	Kugel		$\phi 5$	15515	

Zentrierhülse für Einspritzdüse

Werkzeug Nr. 323.006-M 20

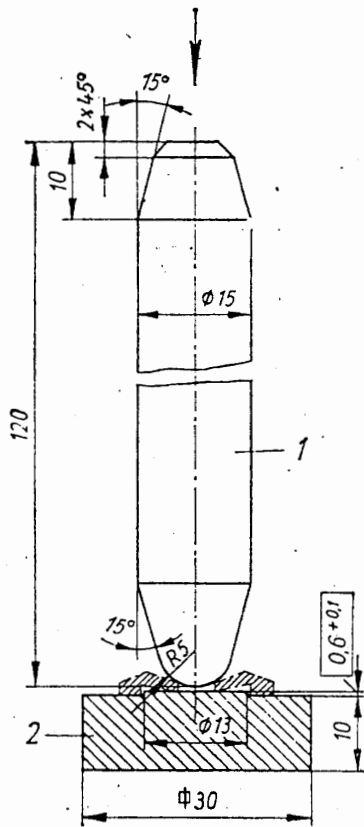


1) Kordel E 1 TGL 28-201

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Zentriervorrichtung	C 45	$\phi 25 \times 46$	7970	

Schlagvorrichtung für Düsenschutz

Werkzeug Nr. 323.006-M 92



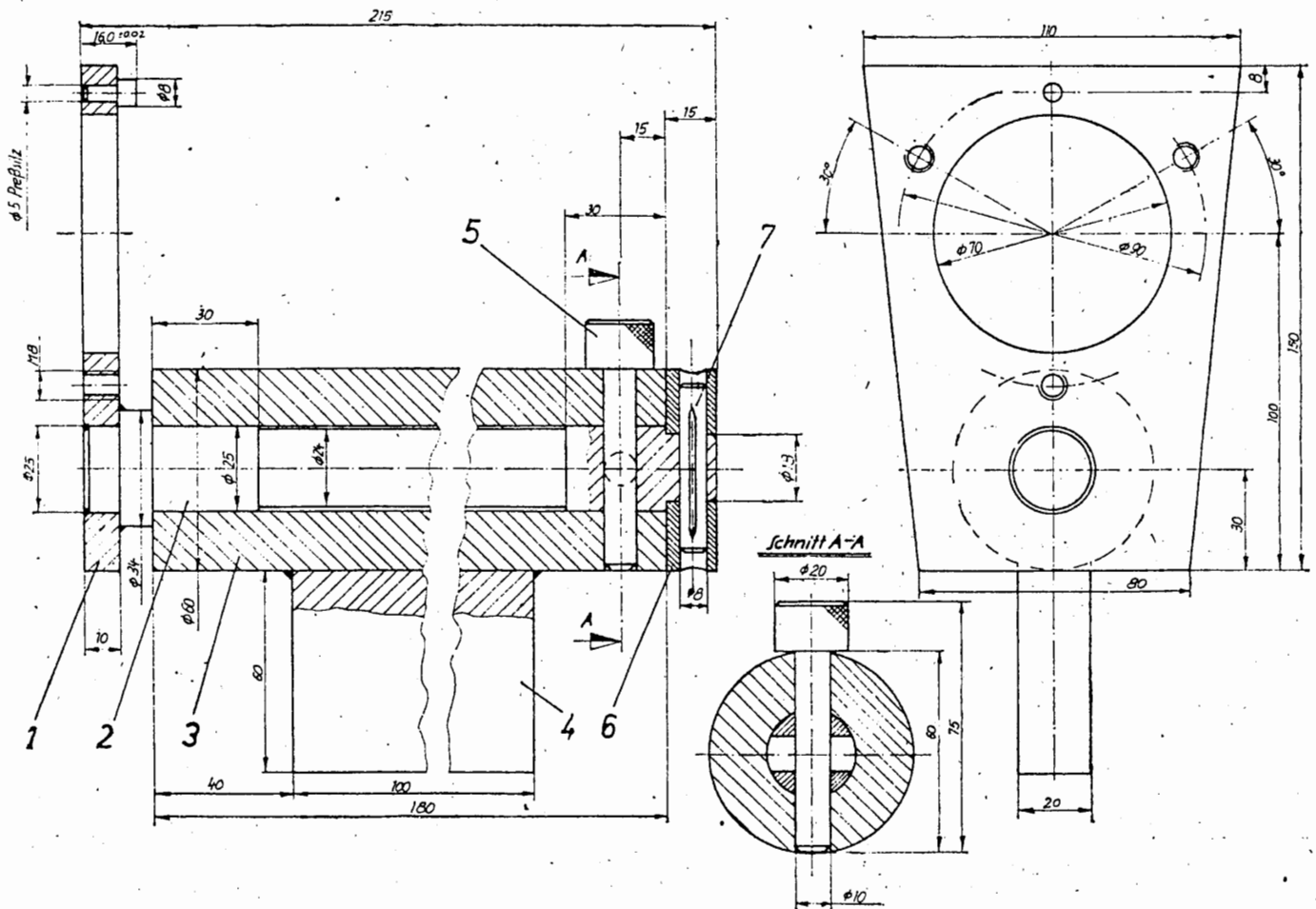
Oberfläche einsatzgehärtet
Härtetiefe 0,6mm
HRC 60 ± 3

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Schlagdorn	C 100 W 1	Ø 25 × 117		gehärtet und angelassen
2	1	Auflage	St 38 u-2	Bl. 32 × 40 × 40		einsatzgehärtet

1.7.4.1. Spezialwerkzeuge des VEB Einspritzgerätekwerk Dresden

Montagevorrichtung für DEP 4 K

Werkzeug Nr. W 88.1

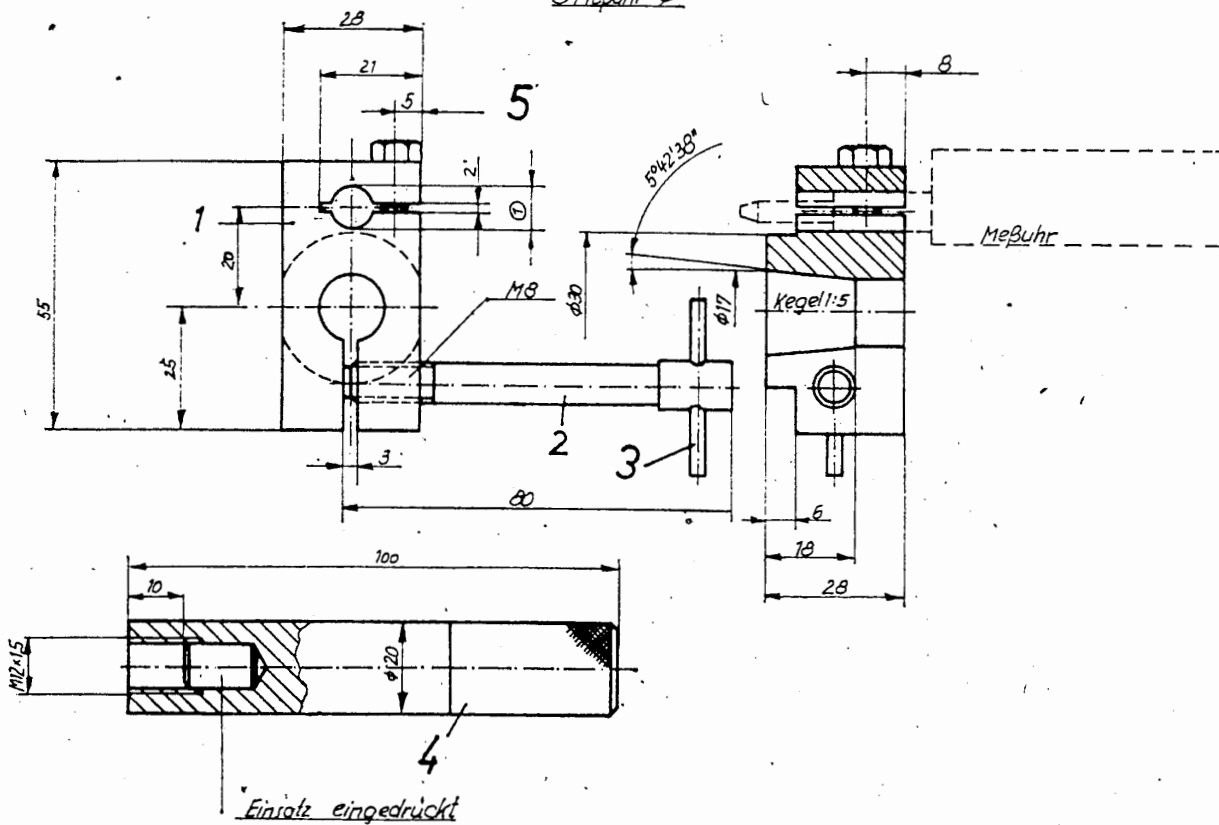


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Lagerschild	St 38	115 × 155 × 10		} Schweißgruppe
2	1	Welle	St 38	∅ 36 × 220		
3	1	Lager	St 38	∅ 60 × 185		
4	1	Steg	St 38	∅ 105 × 65 × 20		} Schweißgruppe
5	1	Stift	St 38	∅ 20 × 80		
6	1	Ring	St 38	∅ 60 × 20		
7	1	Zylinderkerbstift	5 S	8m6 × 50	0-7	

Meßvorrichtung für axiales Spiel der Nockenwelle

Werkzeug Nr. W 89

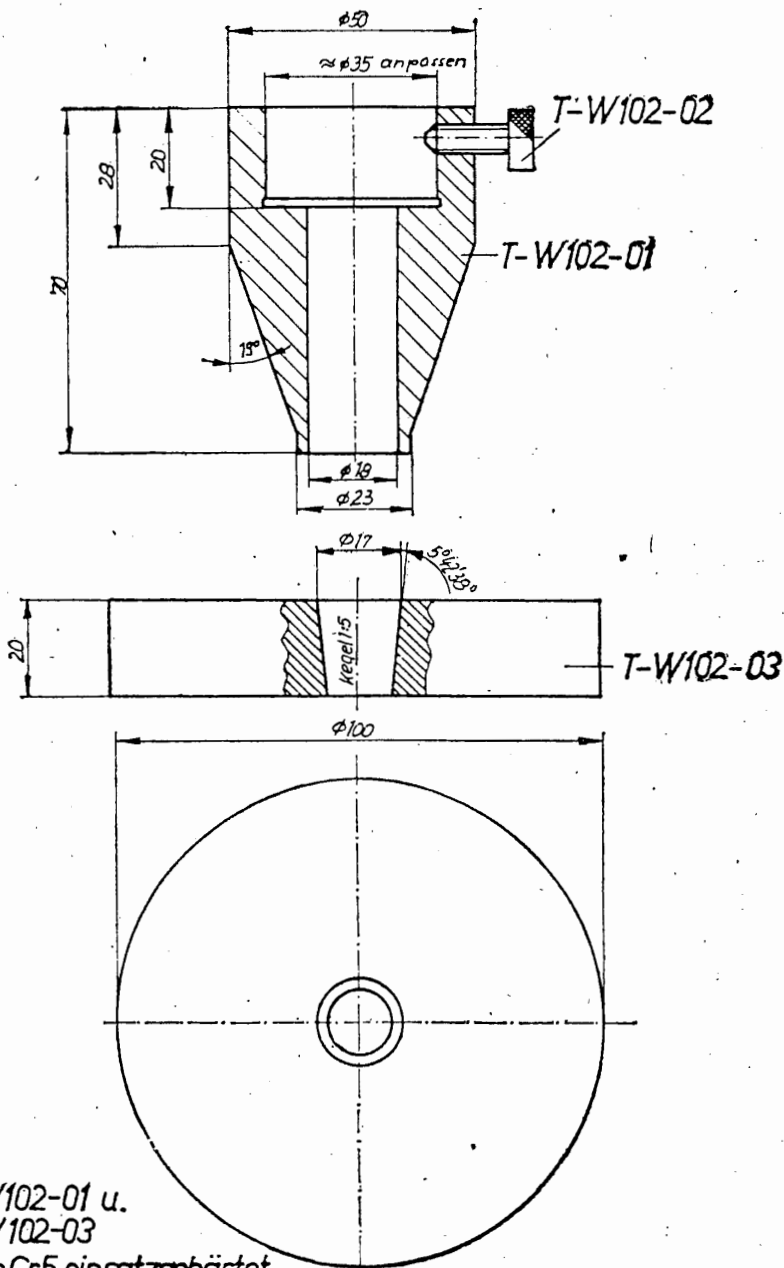
① Meßuhr- ϕ



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Meßuhrhalter	St 50	32 × 32 × 60		
2	1	Drehstift	St 50	∅ 10 × 85		
3	1	Stift	St 50	∅ 3 × 35		
4	1	Bolzen	St 50	∅ 20 × 103		
5	1	Sechskantschraube	5 S	M 5 × 16	0-933	

Montagevorrichtung für Kegelrollenlager

Werkzeug Nr. W 102

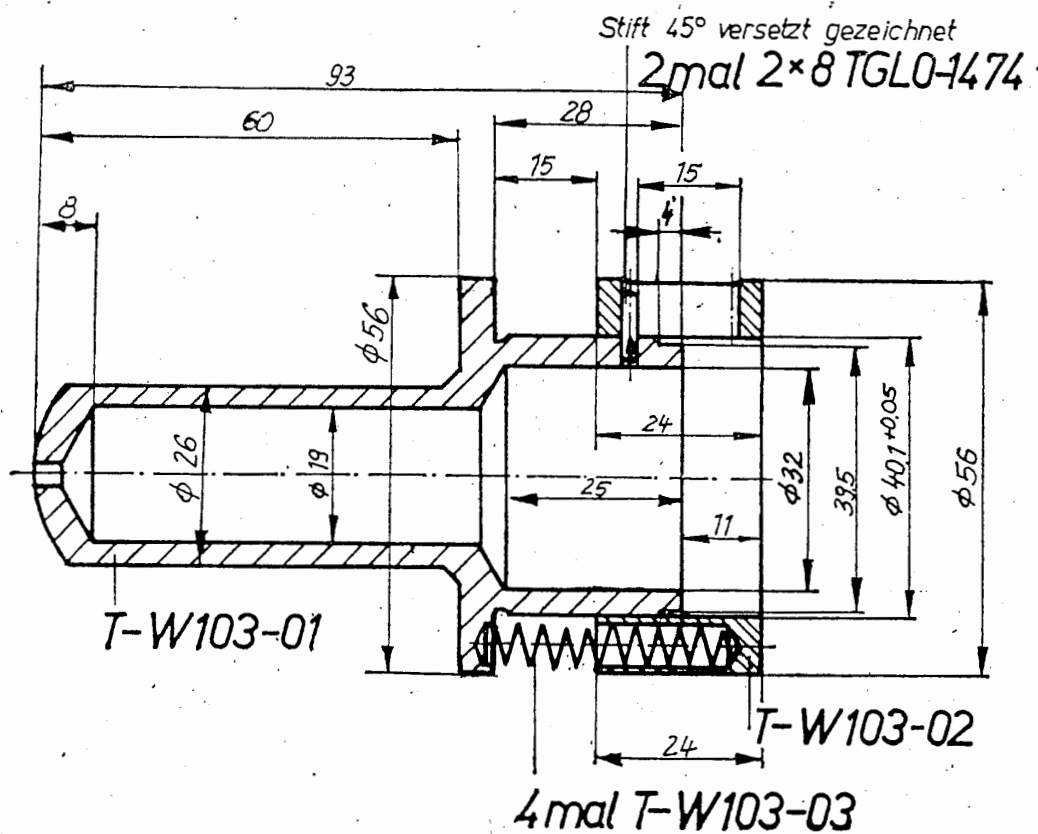


T-W102-01 u.
T-W102-03
16 Mn Cr 5 einsatzgehärtet
Härtetiefe 0,2

Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	1	T-W 102-01	16 Mn Cr 5	∅ 50 × 73		} einsatzgehärtet Härtetiefe 0,2
	1	T-W 102-03	16 Mn Cr 5	∅ 100 × 23		
	1	T-W 102-02	St 50	∅ 12 × 25		

Montagevorrichtung für Kegelrollenlager

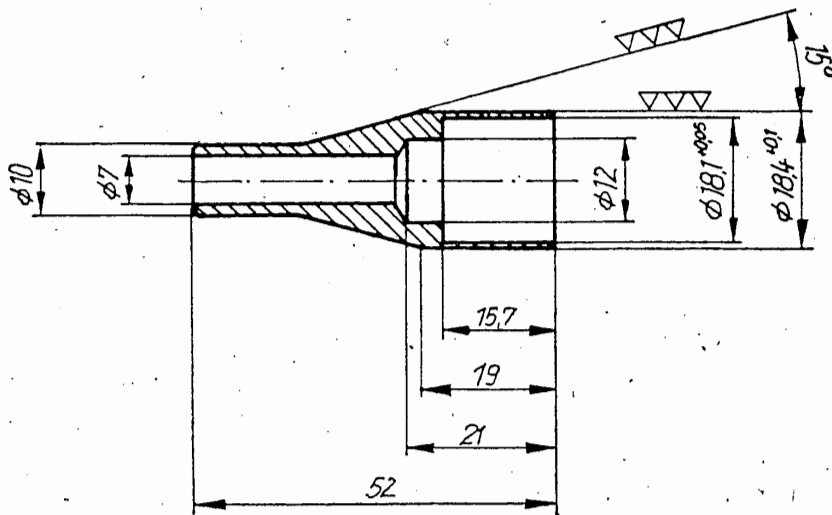
Werkzeug Nr. W 103



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	1	T-W 103-01	16 Mn Cr 5	∅ 60 × 95		karbonitriert
	1	T-W 103-02	16 Mn Cr 5	∅ 60 × 27		karbonitriert
	4	T-W 103-03	Fed. Stahl	∅ 0,8		
	2	Stift	5 S	2 × 8	0-1474	

Montagevorrichtung für Rundring

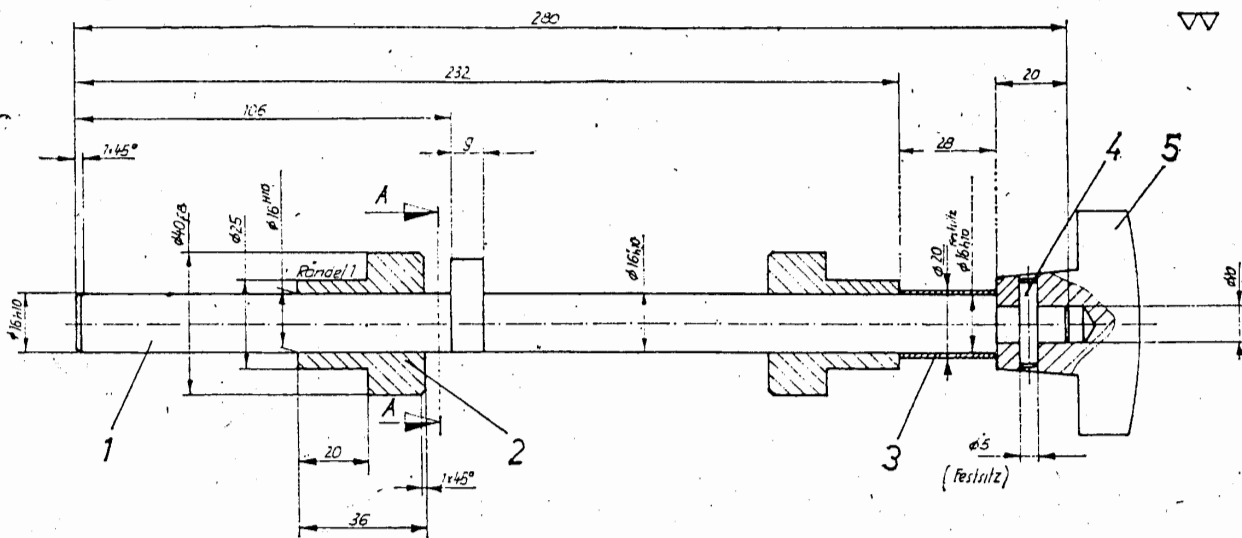
Werkzeug Nr. W 116



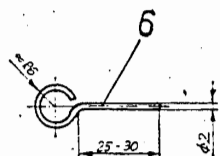
Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	1	Hülse	St 50	Ø 20 × 55		

Montagevorrichtung für Stößel

Werkzeug Nr. W 191



Schnitt A-A

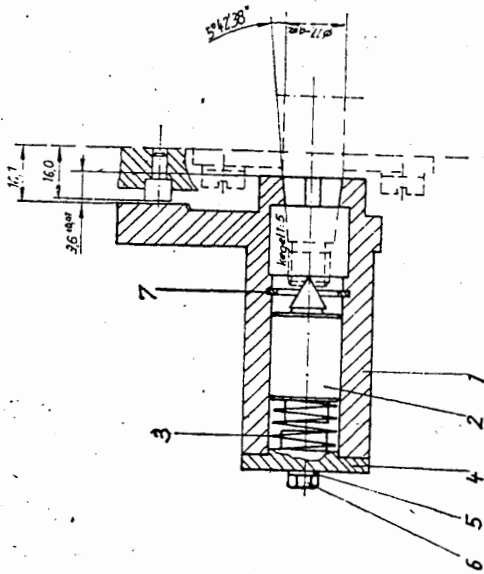
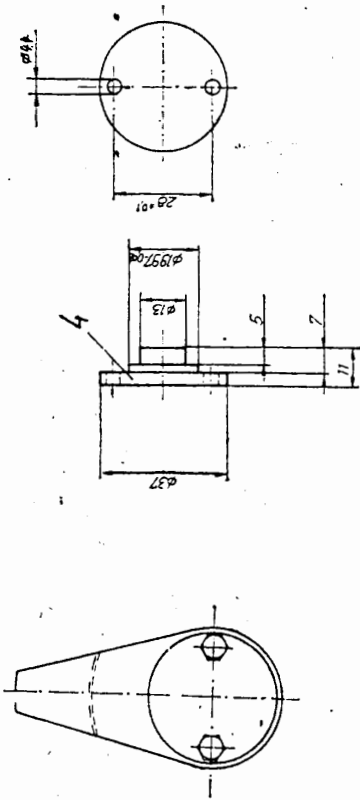


Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Welle	St 50	Ø 42 × 2,85		
2	2	Lagerkörper	St 50	Ø 42 × 40		
3	1	Buchse	St 50	Ø 20 × 5 × 30		
4	1	Zylinderstift	5 S	Ø 5 × 25	0-1471	
5	1	Sterngriff	PVC	63	2951	
6	4	Haltestift	St 60	Ø 2 × 65		

Einstellvorrichtung für Kegel

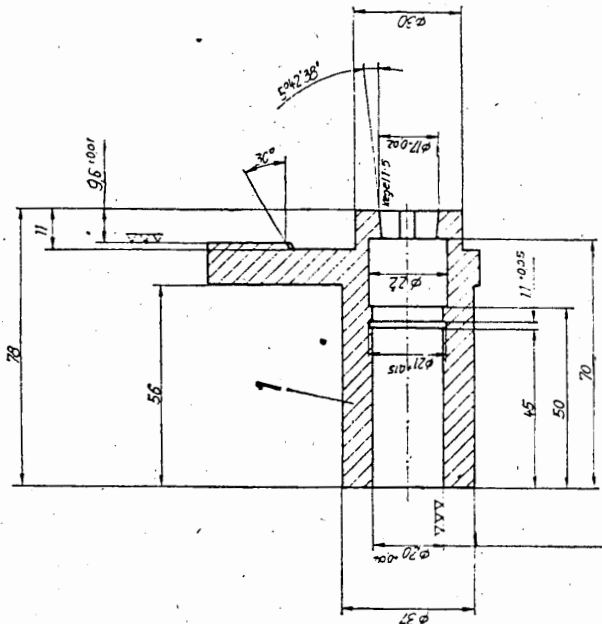
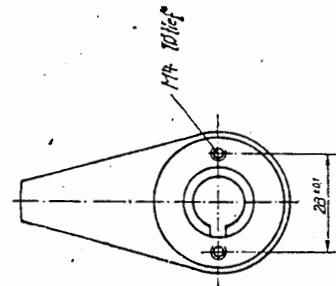
Werkzeug Nr. W 212

sauber entgratet

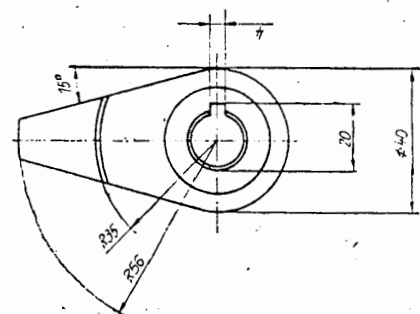


gehärtet
HRC 54+2

sauber entgratet



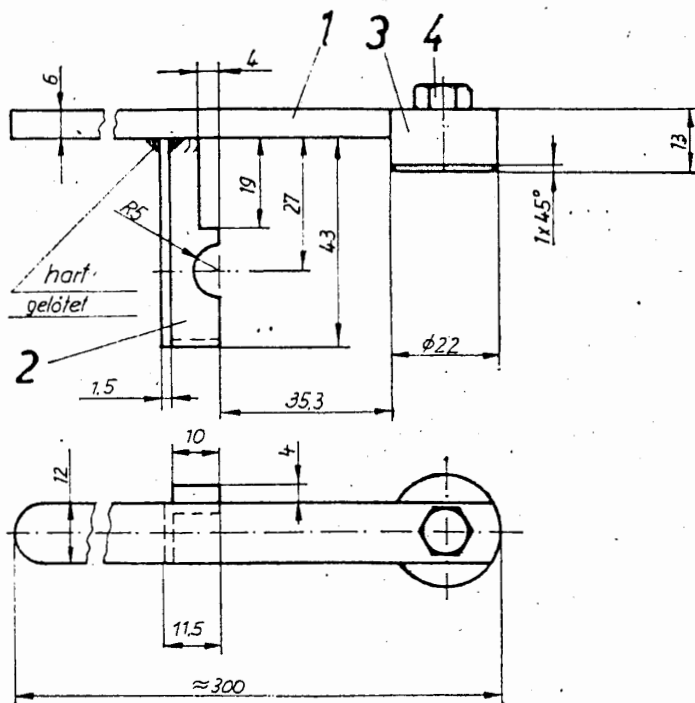
mit Teil 1 mit R bis 20 um Spindel gesteckt



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundkörper	90 Mn V 8	$\varnothing 120 \times 82$		
2	1	Spitze	100 Cr 6	Rd 22 \times 45	11163	
3	1	Feder	Fed. Stahl	$\varnothing 1,4$		
4	1	Deckel	St 42	Rd 38 \times 15	11163	
5	2	Scheibe	5 S	4,3	0-125	
6	2	Sechskantschraube	5 S	M 4 \times 10	0-933	
7	1	Sicherungsring		10	0-472	

Haltefederschlüssel für SKK 001

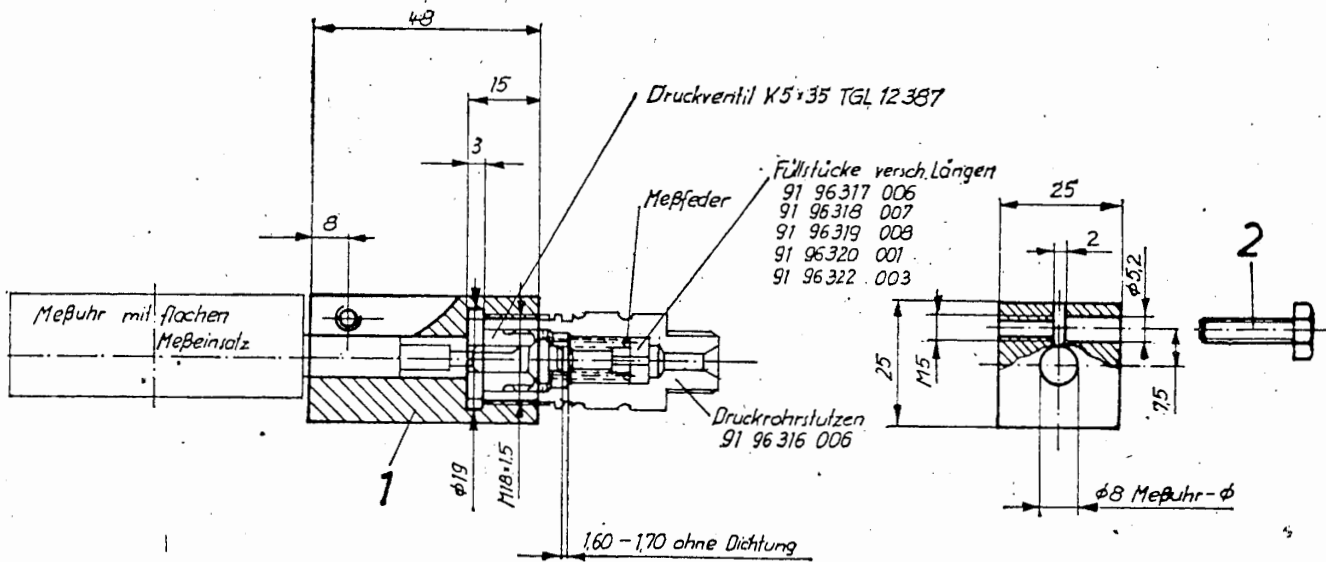
Werkzeug Nr. W 218



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Griff	St 38	6 \times 12 \times 300		} Schweißgruppe
2	1	Winkelblech	St 38	1,5 \times 45 \times 25		
3	1	Zentrierstück	St 38	$\varnothing 24 \times 16$		
4	1	Sechskantschraube	5 S	M 6 \times 10	0-933	

Meßvorrichtung für Druckrohrstutzengruppe

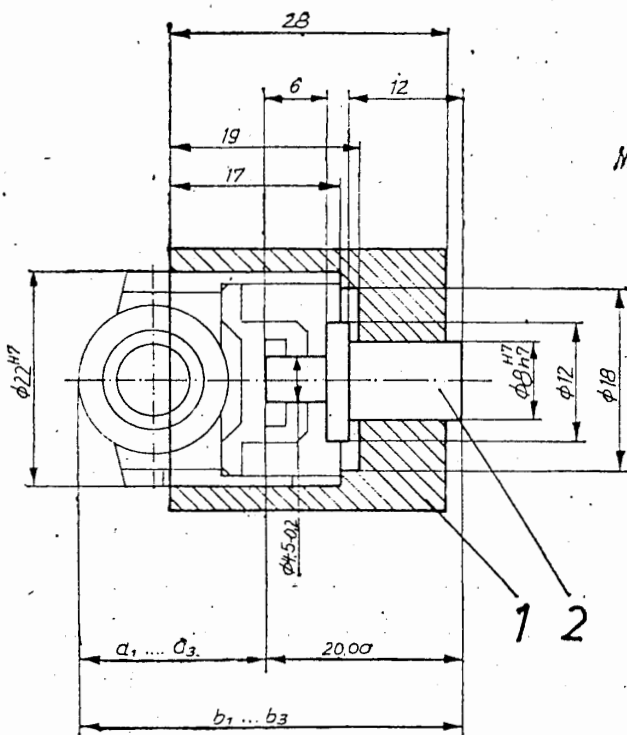
Werkzeug Nr. W 243



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Meßuhrhalter	St 38	∅ 25 × 52	0-933	
2	1	Sechskantschraube	5 S	M 5 × 20		

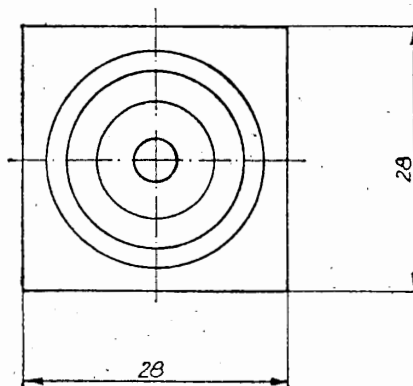
Meßvorrichtung für Stößelgruppe

Werkzeug Nr. W 244



$a_1 = 18,90 - 18,94$	$b_1 = 38,90 - 38,94$	Gruppe I
$a_2 = 18,95 - 18,99$	$b_2 = 38,95 - 38,99$	Gruppe II
$a_3 = 19,00 - 19,04$	$b_3 = 39,00 - 39,04$	Gruppe III

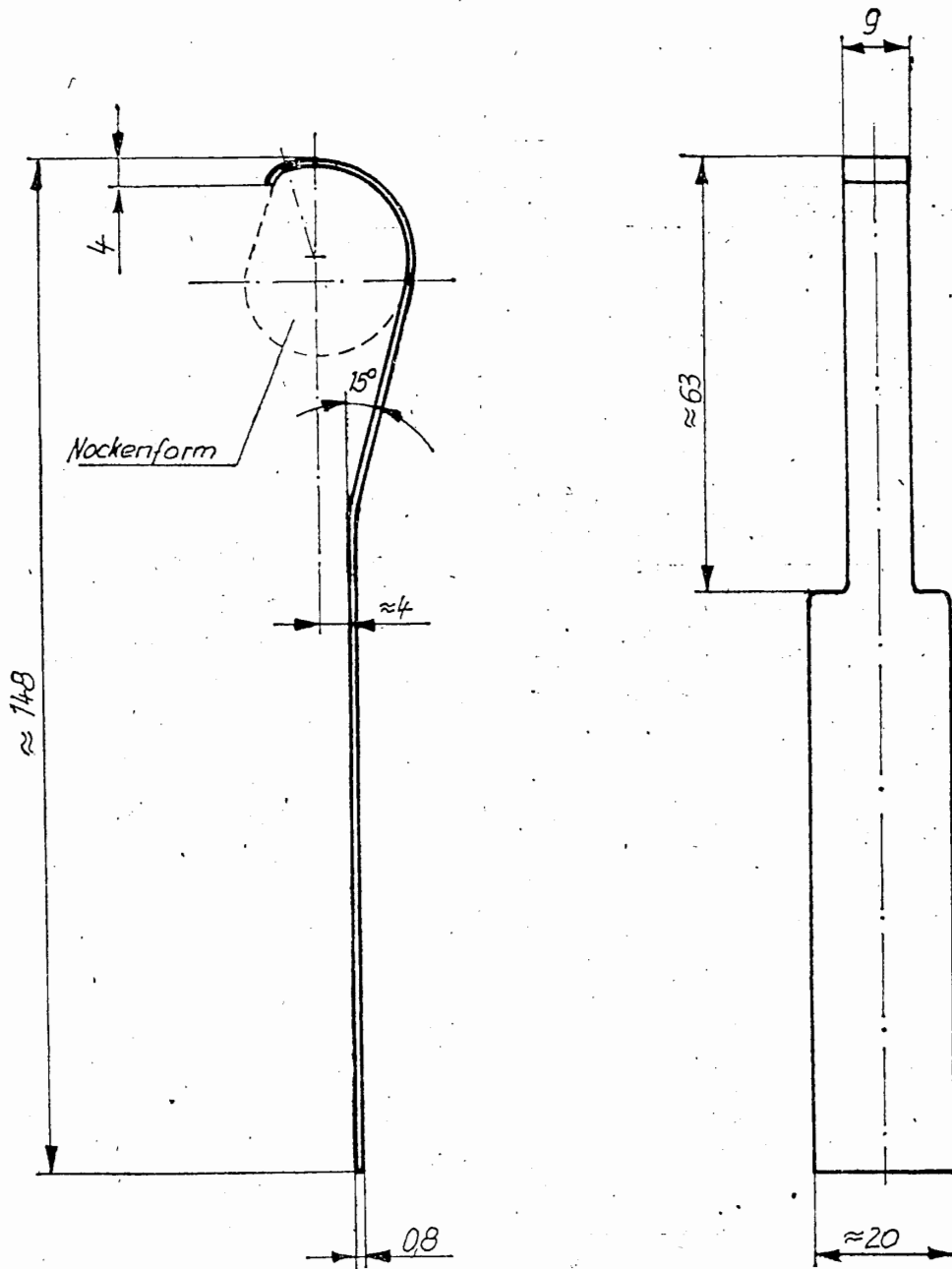
Nur Teile gleicher Gruppen-Nr. in einer DEP 4K einbauen



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Grundkörper	St 38	∅ 28 × 32		
2	1	Bolzen	St 38	∅ 12 × 25		

Montageblech für Stößel

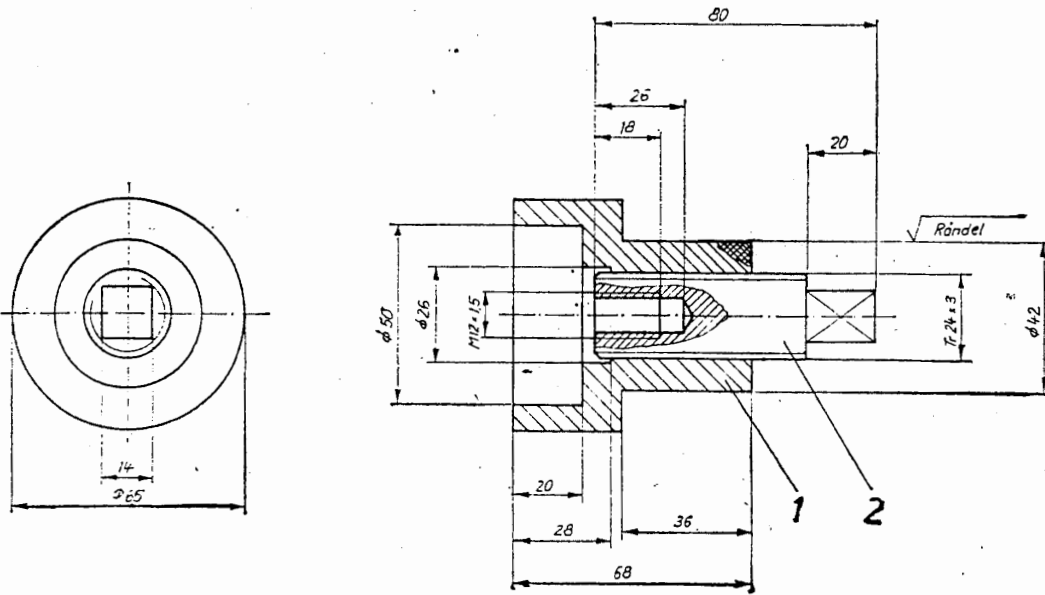
Werkzeug Nr. W 246



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
	1	Montageblech	Federstahl	20 × 0,8 × 170		

Auszieher für Nockenwelle

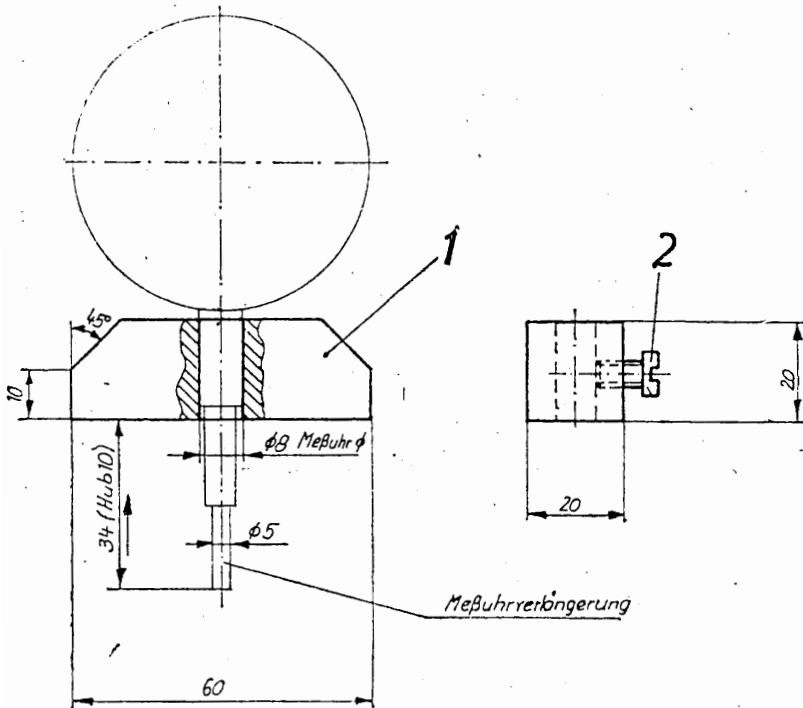
Werkzeug Nr. W 247



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Mutter	St 50	Ø 65 × 72		
2	1	Spindel	St 50	Ø 24 × 85		

Meßvorrichtung für Vorförderhub

Werkzeug Nr. W 249



Teil	Stück	Benennung	Werkstoff	Rohmaße	TGL	Bemerkung
1	1	Meßuhrhalter	St 50	Ø 20 × 62		
2	1	Zylinderschraube	55	Ø 5 × 10	0-84	

1.8. Ausbau des Motors mit Wechselgetriebe

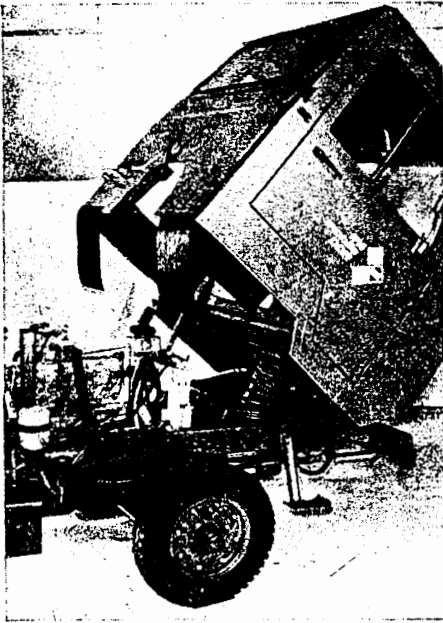


Bild M 262. Fahrerhaus gekippt

1. Fahrerhaus entriegeln und anheben.
2. Reserverad abschrauben.
3. Kühlflüssigkeit ablassen.
4. Träger der Fahrerhausverriegelung abschrauben.
5. Gelenkwelle am Wechseltriebeflansch abschrauben. Nicht aus dem Schiebestück ziehen (Unwucht und Verdrehung).
6. Bei Fahrzeugen mit Hydraulikanlage sind die Hydraulikleitungen der Zahnradpumpe abzuschrauben.
7. Tachometeranschluß lösen und abnehmen.
8. Seilzug für die Betätigung des Nebetriebes nach dem Lösen der Sechskantmuttern und Heraus-schrauben der Einstellschraube aushängen.
9. Verstellmutter für das Kupplungsseil abschrauben und Kupplungsseil aushängen.
10. Stege der Zugstangen der Feststellbremse durch Heraus-schrauben der Sechskantmuttern an der Kupplungsglocke lösen.
11. Kraftstoffsaug- und Rücklaufleitungen von der Einspritzpumpe und von der Kraftstoffförderpumpe abschrauben.
12. Splint aus dem Splintbolzen des Gasgestänges entfernen und Splintbolzen herausnehmen.
13. Von den drei Verbindungsschläuchen des Kühlers und Heizungswärmetauschers Schlauchband und Schlauchschelle lösen und Schläuche abziehen.
14. Schlauchband des Verbindungsschlauches von Ölbadluftfilter und Ansaugkrümmer lösen.
15. Batterieanschlußkabel an der Batterie abklemmen.
16. Elektroanschlüsse von Anlasser, Lichtmaschine, Temperatugeber, Vorglühanlage, Öl-druckschalter und Kraftstoffvorratsanzeige lösen.

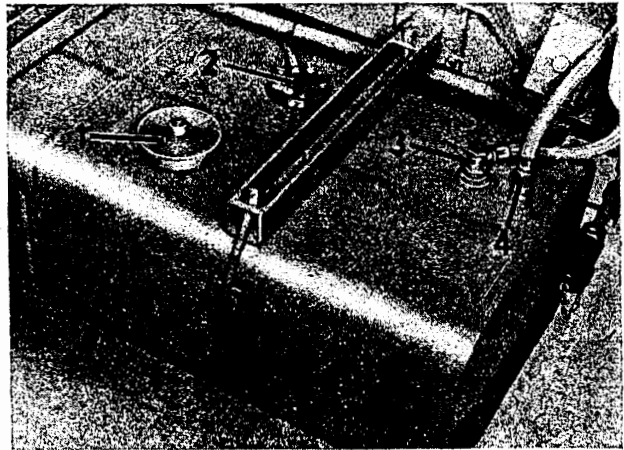


Bild M 263. Kraftstoffbehälter

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| (1) Tankverschluß | (3) Saugleitung |
| (2) Kraftstoffvorratsanzeige | (4) Rücklaufleitung |

17. Schelle zwischen Schalldämpfer und Verbindungsrohr lösen.
18. Doppelschelle am Auspuffrohr lösen und Auspuffanlage abnehmen.
19. Motor und Wechselgetriebe an einem Hebezeug an den dafür vorgesehenen Ösen einhängen.
20. Sechskantschrauben der Getriebeaufhängung aus den Gummifedern heraus-schrauben.

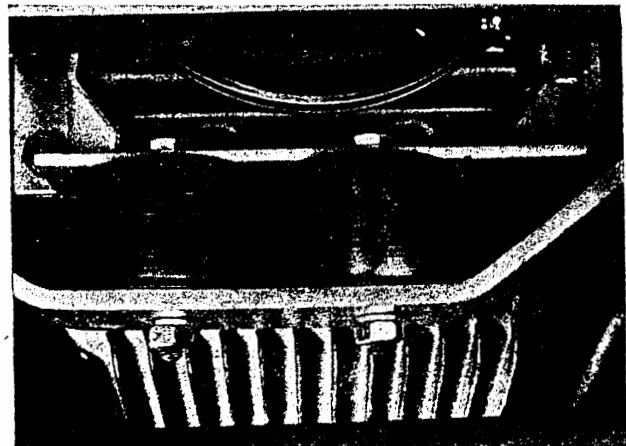


Bild M 264. Motoraufhängung, vorn

21. Sechskantmuttern der Gummifedern am Motor-träger abschrauben (Bild M 264).
22. Motor mit Wechselgetriebe herausheben.

1.9. Einbau des Motors mit Wechselgetriebe

Der Einbau des Motors mit Wechselgetriebe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues unter Beachtung folgender Punkte:

1. Beim Auswechseln des vorderen Motorträgers sind die Anzugsmomente (Abschnitt 8.3.) zu beachten (Bild M 265).

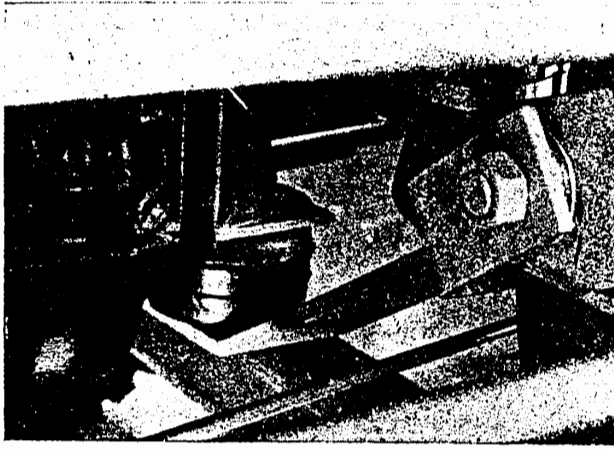


Bild M 265. Motorträger angebaut

2. Beim Anbau der vorderen Motoraufhängung sind die Zylinderschrauben M 10 × 20 TGL 0-912-8.8 mit einem Anzugsmomen von 40^{+10} Nm (4^{+1} kpm) anzuziehen.
3. Gelenkwelle anbauen (siehe Abschnitt 4).
4. Masseband an der Getriebeaufhängung befestigen.
5. Kupplungsspiel einstellen (siehe Abschnitt 2.8.).
6. Einspritzanlage entlüften (siehe Abschnitt 1.3.3.).
7. Kühlsystem entlüften (siehe Abschnitt 1.10).

1.10: Kühlsystem

1.10.1. Aus- und Einbau des Kühlers

Ausbau:

1. Kühlflüssigkeit ablassen.
2. Schlauchverbindungen vom Kühler zum Motor und Ausgleichbehälter lösen.
3. Klammern für das Windleitblech entfernen (Bild M 266/2).
4. Die vier Befestigungsschrauben lösen und abnehmen.
5. Kühler herausnehmen.

Einbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Die Gummiunterlagen müssen stets unter der Aufhängung des Kühlers liegen (Bild M 266/3 und 4).
2. Die Befestigungsschrauben unbedingt mit Kontermuttern versehen.
3. Halterung des Bremsflüssigkeitsbehälters anschrauben.
4. Kühlflüssigkeit auffüllen.

Bei Auslieferung des Fahrzeugs ist das Kühlsystem durch Zusatz von 40 % Frostox zur Kühlflüssigkeit bis zu einer Temperatur von -30°C vor dem Einfrieren geschützt:



Bild M 266. Ausbau des Kühlers

- (1) Verschlusschraube
- (2) Spannfeder
- (3) Kühlerbefestigung oben
- (4) Kühlerbefestigung unten

Beim Auffüllen der Kühlflüssigkeit ist wie folgt zu verfahren:

- a) Öffnen der Verschlusschraube am Kühler (Bild M 266/1) des Absperrhahnes am Wärmetauscher (Heizung) und Lösen der Entlüftungsschraube am Wärmetauscher (Bild M 267/1). Die Verschlusskappe am Wärmetauscher muß verschlossen sein.

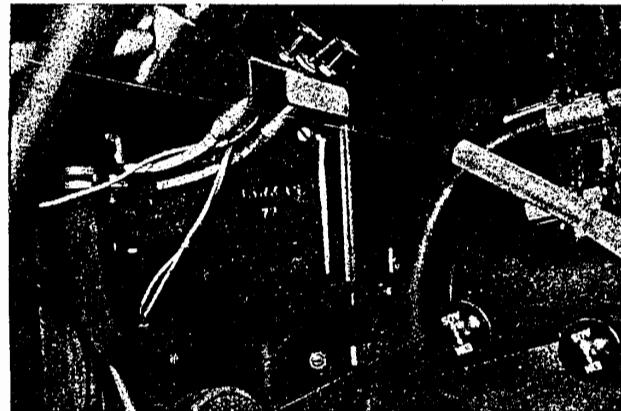
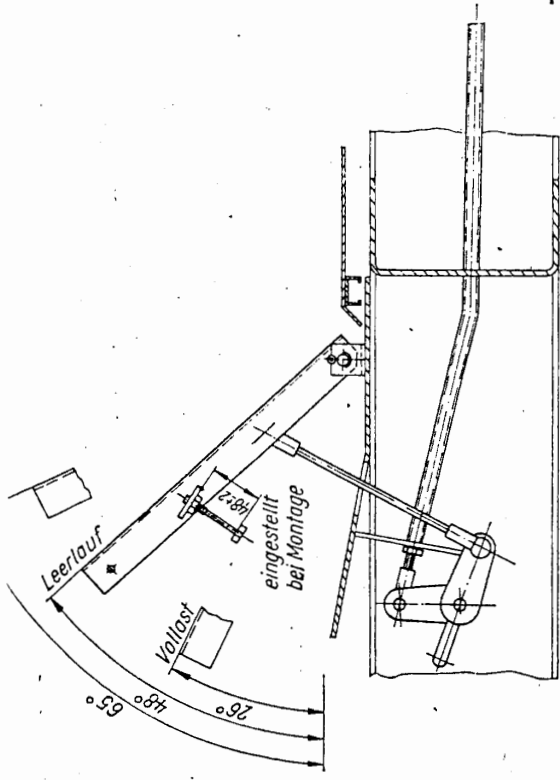


Bild M 267. Wärmetauscher

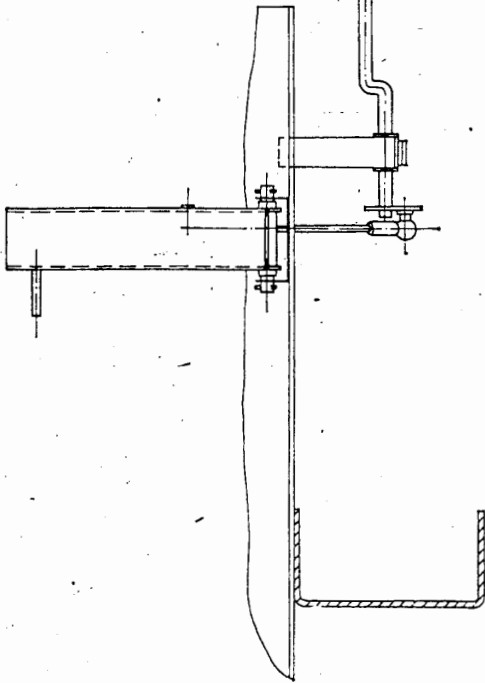
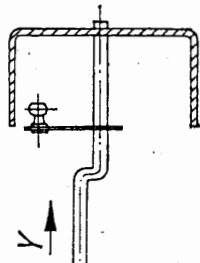
- (1) Entlüftungsschraube

Nun wird das gesamte System bis Oberkante Wasserkasten mit Kühlflüssigkeit – 6 l Wasser und 4 l Frostschutzmittel (Frostox) gefüllt.

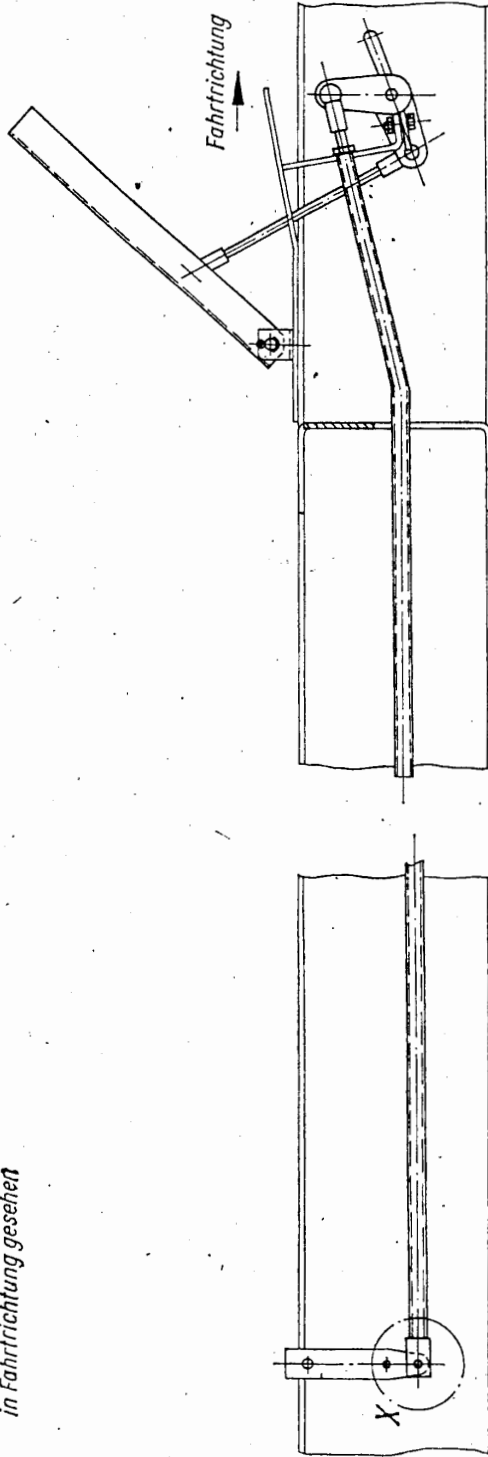
- b) Wenn die Kühlflüssigkeit bis zur Oberkante Wasserkasten steht, Kühler verschließen.
- c) Die Kühlflüssigkeit soll nach dem Auffüllen an der oberen Markierung des Ausgleichbehälters stehen. In den Ausgleichbehältern ist als Vorfüllung etwa 0,5 l Kühlflüssigkeit einzugießen.



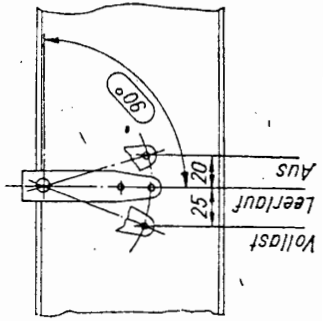
ohne Gestänge gezeichnet



in Fahrtrichtung gesehen



Einzelheit X
Einbauage des Reglerhebels



Ansicht
Einbauage des Hebels

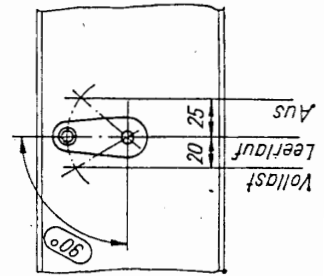


Bild M 268. Fahrregler-, Gestänge- und Fahrfußbelanbau
(Fahrregler und Gestänge in Leerlaufstellung gezeichnet)

- d) Motor kurz anlassen, bis an der Entlüftungsschraube des Wärmetauschers (Heizung) Kühlflüssigkeit heraustritt, Entlüftungsschraube schließen.
- e) Sollte sich durch das Entlüften der Heizung eine Veränderung des Flüssigkeitsstandes im Kühler und im Ausgleichbehälter ergeben, so ist Kühlflüssigkeit nachzufüllen.
- f) Anschließend alle Schlauchverbindungen auf Dichtigkeit und Festsitz überprüfen.
- g) Da der Heizungswärmetauscher höher liegt als der Kühler, ist es zweckmäßig, zum Einfüllen der Kühlflüssigkeit den Spezialtrichter für Kühlwasser 22 50334 706 zu verwenden. Steht dieser Trichter nicht zur Verfügung, ist der Heizungswärmetauscher durch mehrmaliges Anlassen des Motors und Nachfüllen von Kühlflüssigkeit zu entlüften.
- h) **Achtung!** Die vier Austrittbohrungen für Kühlflüssigkeit bzw. Öl der Anlasserseite des Kurbelgehäuses sind sauber zu halten. Der Austritt einer der beiden Flüssigkeiten aus einer dieser Bohrungen bedeutet, daß ein Dichtring der Laufbuchsenabdichtung defekt geworden ist, und diese Laufbuchse bei der nächsten Reparatur neu abgedichtet werden muß (Bild M 27).

- 3. Gestänge an der Welle und am Fahrfußhebel aushängen.
- 4. Sechskantschraube des Lagerbügels lockern und Welle herausnehmen.

Einbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

- 1. Das Einstellen des Gestänges und der Schraube unter dem Fußhebel muß so erfolgen, daß diese Schraube gleichzeitig mit dem Vollastanschlag der Einspritzpumpe auf der Fußmatte aufliegt.

1.12. Einstellen der Leerlaufdrehzahl

Hierzu wird die Kontermutter (Bild M 269/2) an der Leerlaufschraube gelöst und die Kreuzlochmutter (Bild M 269/1) so lange gedreht, bis der Motor die gewünschte Drehzahl erreicht hat.

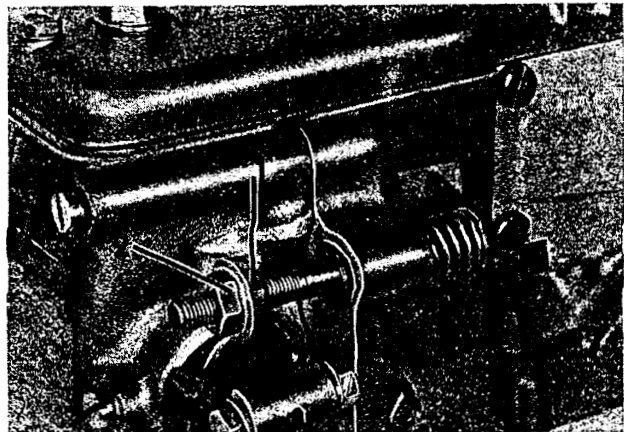


Bild M 269. Einstellen der Leerlaufdrehzahl

- (1). Einstellmutter
- (2) Kontermutter

1.10.2. Instandsetzung des Kühlers

Instandsetzungs- und Regenerierungsarbeiten am Kühler werden durch die vom Hersteller hierfür vorgesehenen Instandsetzungsbetriebe durchgeführt.

1.11. Aus- und Einbau des Fahrreglergestänges

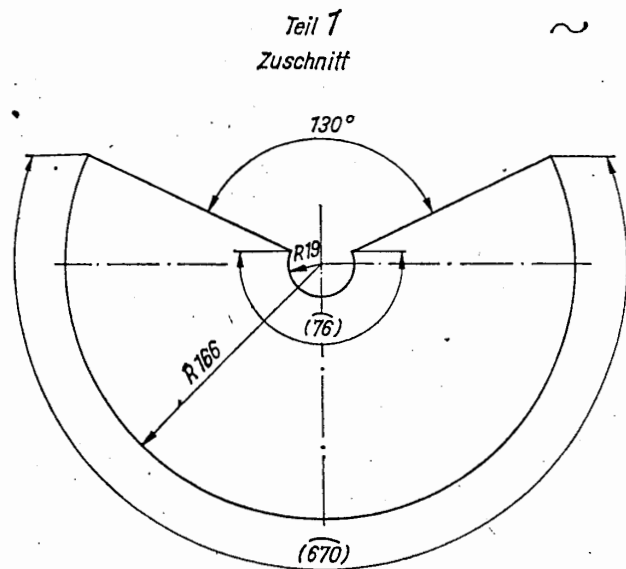
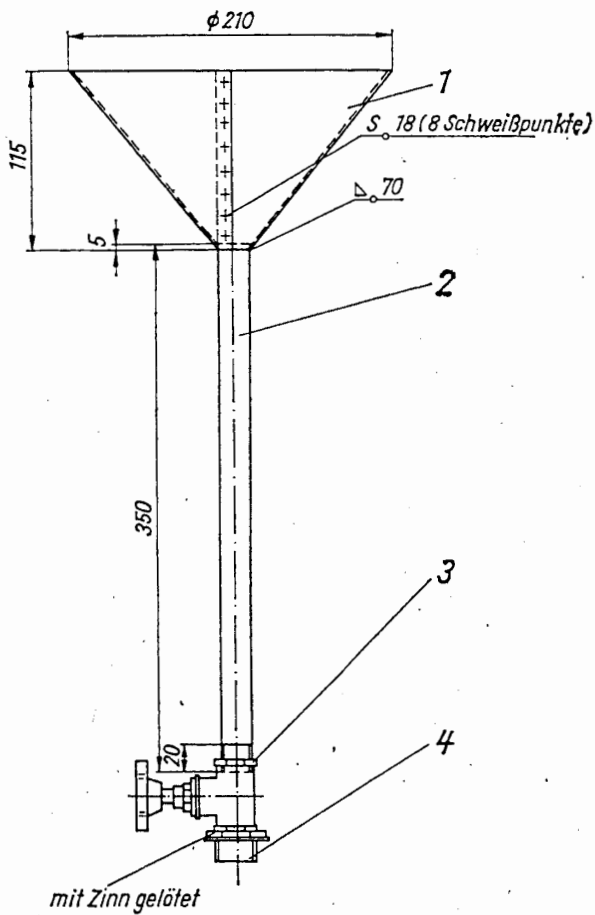
Ausbau:

- 1. Reglerstange an der Welle aushängen.
- 2. Reglerstange durch Entfernen des Splintes und durch Herausnehmen des Bolzens von der Einspritzpumpe lösen.

Spezialtrichter für Kühlwasser

22 50334 706

Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Trichter	Blech 1 × 238 × 335	8445	St 38 u-2 A 3	
2	1	Rohr	Rohr 1/2" × 350	14514	St 35 b	
3	1	Muffenschieber	AR 1/2"	4471	Ms	
4	1	Kühlerverschluß	843-000.004/04			



2. Kupplung – K

2.1. Technische Daten

Kupplung	TF 250 – 200 (T 20 – 20)
Kupplungsscheibe	250 DZ
Wälzlagerausrücker	W 3 – 1

2.2. Allgemeine Beschreibung

Die in das Fahrzeug eingebaute Kupplung ist eine Tellerfederkupplung in Verbindung mit der Kupplungsscheibe (Bild K 1).

Die zur Übertragung des Motordrehmomentes erforderliche Anpreßkraft wird bei diesen Typen durch eine Tellerfeder erzeugt, die auf der Kupplungsdruckplatte zentrisch angeordnet ist und sich über Auflageringe und Nietbolzen auf den Kupplungsdeckel abstützt.

Beim Auskuppeln drückt der Wälzlagerausrücker auf die mit den Zungen der Tellerfeder verdrehfest verbundene Ausrückplatte (Bild K 1). Die sich auf dem Auflagering abstützende Tellerfeder hebt sich nach Überwindung ihrer Vorspannung mit Hilfe des Drahtformringes der Kupplungsdruckplatte von der Kupplungsscheibe ab. Dabei wirken die Zungen der Tellerfeder als Hebel, wodurch für diesen Kupplungstyp keine Hebel erforderlich sind.

Die Kupplung ist nicht nachstellbar.

Das durch den natürlichen Verschleiß des Kupplungsbelages bedingte Nachstellen des Fußhebelweges muß am Kupplungsgestänge erfolgen, wobei der vom Hersteller vorgeschriebene Ausrückweg nicht überschritten werden darf. Zur Begrenzung des vorgeschriebenen Ausrückweges sind am Fahrzeug Anschläge für das Kupplungsgestänge vorgesehen (Bild K 2).

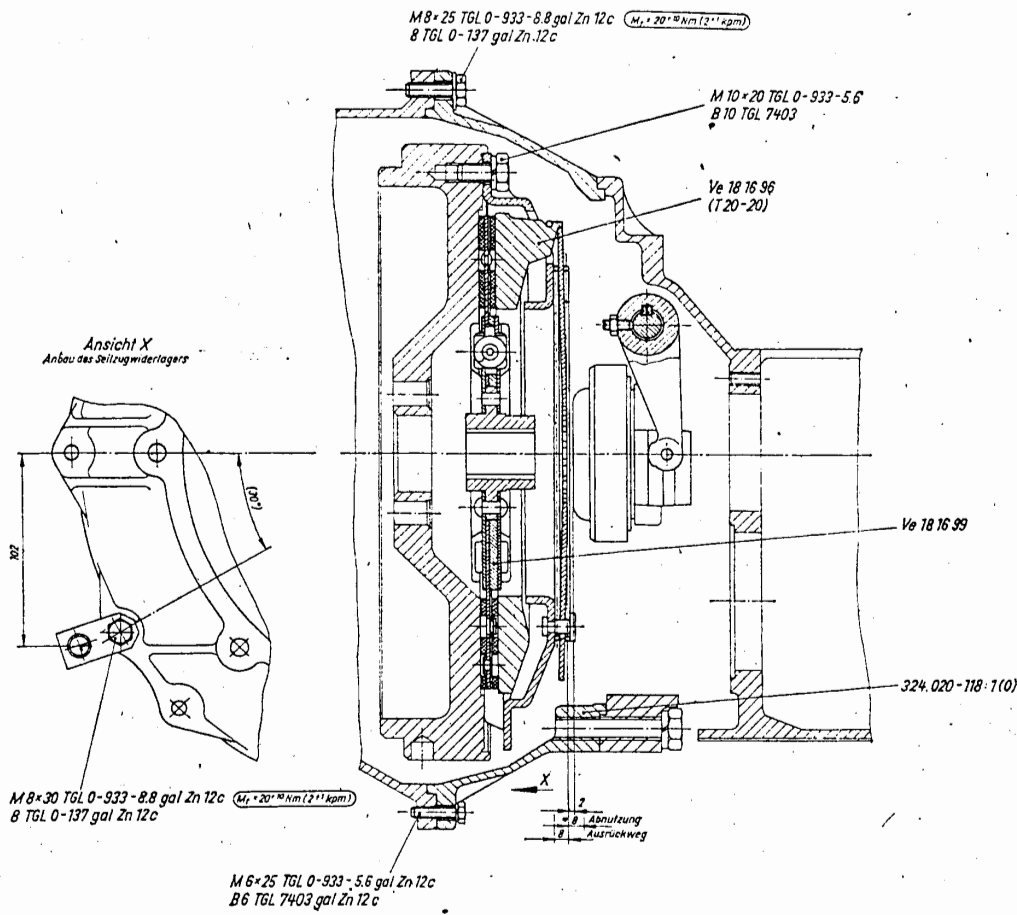


Bild K 1. Kupplungseinbau

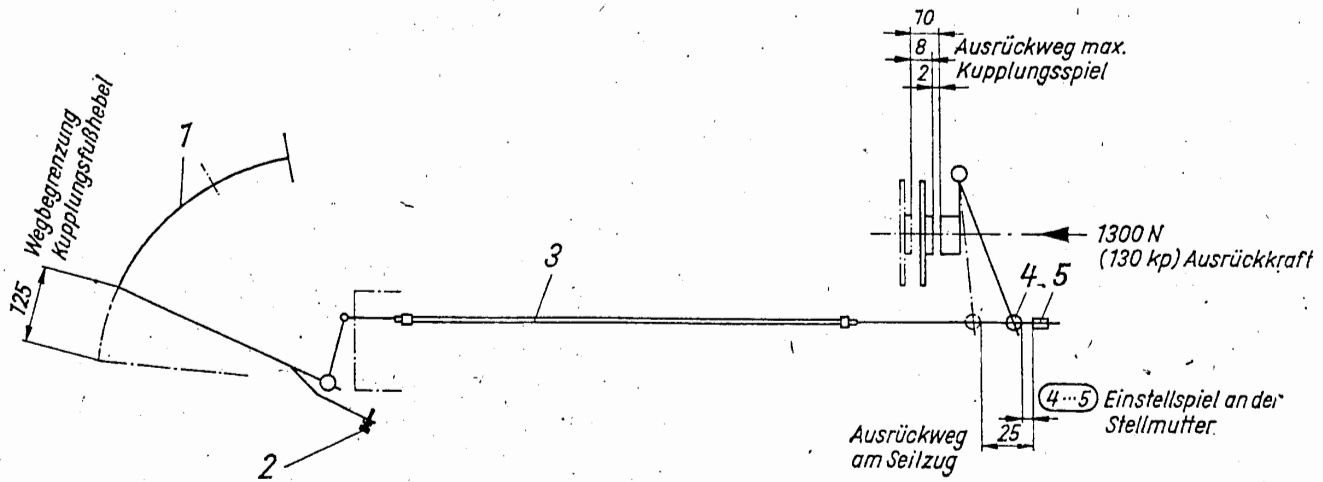


Bild K 2. Kupplungsbetätigung – Einstellschema

- (1) Kupplungsfußhebel
- (2) Verstellerschraube
- (3) Seilzug
- (4) Bolzen
- (5) Stellmutter

2.2.1. Kupplungsscheibe

Die Kupplungsscheibe mit Drehschwingungsdämpfer hat die Aufgabe, die vom Motor verursachten Drehschwingungen zu dämpfen und vom Triebwerk fernzuhalten.

2.3. Ausbau der Kupplung

1. Wechselgetriebe ausbauen (siehe Abschnitt 3.2. Punkte 1... 9).
2. Die zwei Sechskantschrauben und Sechskantmutter des Anlassers lösen, Sechskantmutter abschrauben und Sechskantschrauben herausziehen.
3. Die neun Sechskantschrauben der Kupplungsglockenbefestigung lösen.
4. Getriebe vor dem Herausnehmen der neun Befestigungsschrauben gegen Absenken sichern.
5. Getriebe vom Motor trennen und mit Getriebeaufhängung herausheben.
6. Sechskantschrauben der Tellerfederkupplung über Kreuz gleichmäßig vom Schwungrad lösen und herausschrauben.
7. Kupplung und Kupplungsscheibe herausnehmen.

2.4. Instandsetzung von Kupplung und Kupplungsscheibe

Kupplung und Kupplungsscheibe sollen nicht von Reparaturwerkstätten, sondern von Regenerierungsbetrieben instandgesetzt werden.

Sie können im Austauschverfahren von den Regenerierungsbetrieben bezogen werden.

Das gesamte Ersatzteilvermögen (Einzelteile) wird aus diesem Grunde nur den Regenerierungsbetrieben zur Verfügung gestellt.

2.4.1. Verschleißmerkmale der Kupplung

Sprellaflonauflage an der Anlaufscheibe defekt, Anlaufscheibe defekt, Druckplatte gebrochen bzw. rissig oder eingelaufen, Überhitzungsmerkmale (blaue Anlaßfarben), Federzunge gebrochen.

2.4.2. Verschleißmerkmale der Kupplungsscheibe

Belag gebrochen, verölt oder stark verschlissen, Nebenprofil ausgeschlagen.

2.5. Einbau der Kupplung

1. Das Kupplungsgehäuse und das Schwungrad sind von Staub, Schmutz und Öl zu säubern.

2. Kupplungsscheibe überprüfen, ob diese auf dem Profil der Getriebewelle leicht verschieben läßt, Wälzlagerausrücker auf Leichtgängigkeit kontrollieren.
3. Kupplungsscheibe über einen Zentrierdorn in das Schwungrad einsetzen.
4. Kupplung über den Zentrierdorn (Bild K 3) so in das Schwungrad einpassen, daß die Zentriernasen der Kupplung gleichmäßig am Zentrierrad des Schwungrades anliegen, dabei Sechskantschrauben leicht anziehen.

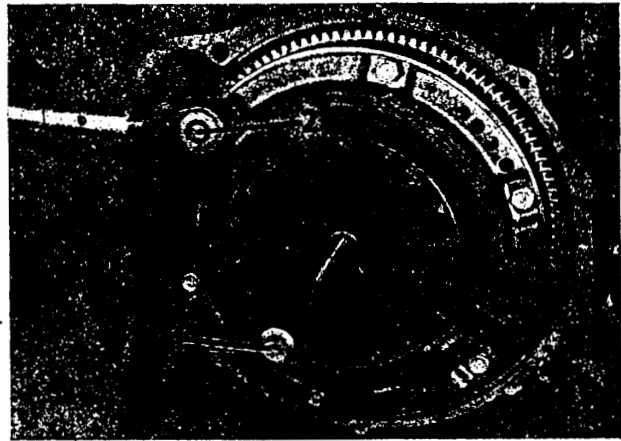


Bild K 3. Kupplungsscheibe zentrieren

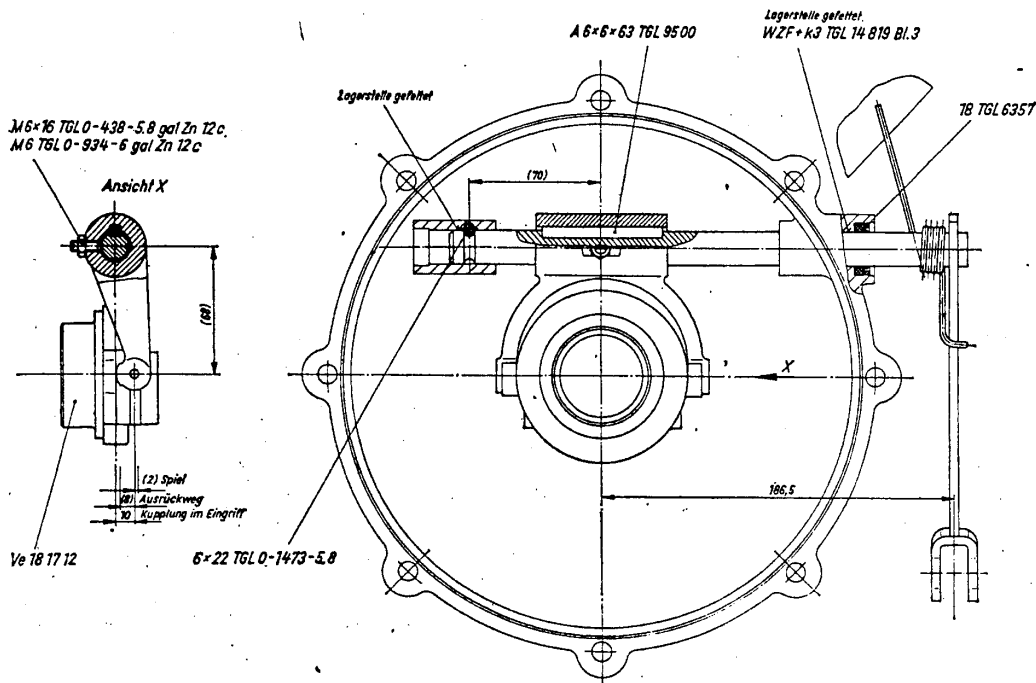
- (1) Zentrierdorn
- (2) Kupplungsbefestigung

5. Sechskantschrauben M 10 × 20 TGL 0-933-5.6 mit Federringen über Kreuz anziehen (Bild K 3).
6. Bei fest angeschraubter Kupplung muß der Zentrierdorn leicht zu entfernen sein.
7. Wechselgetriebe in das Fahrzeug heben.
8. Beim Einführen der Getriebewelle in die Nabe der Kupplungsscheibe ist darauf zu achten, daß das Profil nicht beschädigt wird.
9. Auf einwandfreien Sitz der Getriebegehäuse am Motorgehäuse ist zu achten, da sonst Winkel- und Achsversatz zwischen Kurbel- und Getriebewelle eintritt, der zu Funktionsstörungen und vorzeitigem Verschleiß führt.
10. Für das Anziehen der Sechskantschrauben an der Kupplungsglocke gelten folgende Anzugsmomente:
5 × M 8 × 25 TGL 0-933-8.8 20⁺¹⁰ Nm (2⁺¹ kpm)
1 × M 8 × 30 TGL 0-933-8.8 20⁺¹⁰ Nm (2⁺¹ kpm)

2.6. Auswechseln des Wälzlagerausrückers

Ausbau:

1. Wechselgetriebe ausbauen (siehe Abschnitt 3.2. Punkte 1... 13).
2. Wälzlagerausrücker aus der Schaltgabel aushängen (Bild K 4).

**Einbau :**

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues. Der Wälzlagerausrücker ist auf Leichtgängigkeit zu überprüfen.

2.7. Demontage und Montage der Kupplungsbetätigung**Demontage :**

1. Wechselgetriebe ausbauen (siehe Abschnitt 3.2. Punkte 1 ... 13).
2. Wälzlagerausrücker aus der Schaltgabel aushängen (Bild K 4).
3. Zylinderkerbstift aus dem Gehäuse herausschlagen.
4. Kontermutter an der Schaltgabel lösen und Gewindestift herausschrauben.
5. Kupplungsausrückwelle aus der Schaltgabel herausschlagen und anschließend aus dem Gehäuse herausziehen.

Montage :

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Innenlippenring der Kupplungsausrückwelle auf Beschädigung überprüfen.
2. Drehfeder auf die Kupplungsausrückwelle schieben und Lagerstellen fetten.
3. Vor Einbau der Schaltgabel ist das Abstandsmaß von $78^{+0,1}$ mm zwischen den Paßkerbstiften zu überprüfen.

2.8. Aus- und Einbau des Kupplungsfußhebels**Ausbau :**

1. Nachstellmutter des Kupplungsseilzuges an der Kupplungswelle abschrauben und Seilzug herausziehen.
2. Fußblech vom Kupplungsfußhebel abschrauben.
3. Trittbolzen vom Fußhebel der Differentialsperrenbetätigung abschrauben.
4. Kontermutter am Seilzughaken lösen und Sechskantmutter herausschrauben.
5. Seilzughaken von der Welle abziehen, nachdem Seilzug ausgehängt wurde.
6. Seilzug am Kupplungsfußhebel aushängen.
7. Zugfedern von Kupplungsfußhebel und Fußhebel der Differentialsperrenbetätigung aushängen.
8. Fußhebel der Differentialsperrenbetätigung seitwärts herausziehen und Kupplungsfußhebel abnehmen.

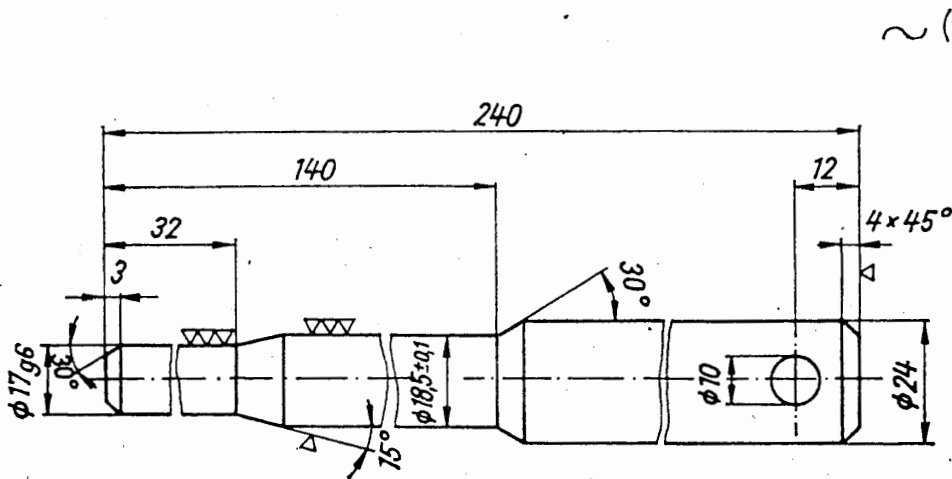
Einbau :

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Zustand der Lagerbuchsen kontrollieren.
2. Nach dem Einhängen des Kupplungsseiles am Wechselgetriebe ist darauf zu achten, daß das Kupplungsspiel auf 4 ... 5 mm einzustellen ist. Das entspricht einem Weg am Kupplungsfußhebel von etwa 30 mm. Das Kupplungsspiel ist nur an der Nachstellmutter zu verstellen.
3. Seilzughaken durch Sechskantschraube in der Bohrung der Welle in der richtigen Stellung arretiert.

2.9. Spezialwerkzeug

Zentrierdorn für Kupplungsscheibe 22 50335 702.



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Zentrierbolzen	Ø 24	7979	St 38 u-2	einsatzgehärtet HRC 30 ± 5 Einsatztiefe 0,2

3. Wechselgetriebe – W

3.1. Technische Daten

Wechselgetriebe

Typ WF 11,8 S 4 M/Nh 6
Anzahl der Gänge 4 Vorwärtsgänge,
synchronisiert
1 Rückwärtsgang

Übersetzungsverhältnisse

1. Gang	3,92
2. Gang	2,26
3. Gang	1,44
4. Gang	0,97
R.-Gang	3,64
Nebetrieb	1,31

Kriechganggetriebe

Typ Nh 50
Anzahl der Gänge 2; nicht synchronisiert
Übersetzungsverhältnisse
direkter Durchgang 1,00
Kriechgangstufe 2,93
Betätigung mechanisch über Seilzug

3.2. Ausbau des Getriebes

1. Gelenkwelle am Wechselgetriebebefansch abschrauben. Nicht aus dem Schiebestück ziehen (Unwucht und Verdrehung)!
2. Tachometeranschluß lösen und abnehmen.
3. Seilzug für die Betätigung des Nebetriebes nach dem Lösen der Sechskantmutter M 8 und Heraus-schrauben der Einstellschraube aushängen.
4. Verstellmutter für das Kupplungsseil abschrauben und Kupplungsseil aushängen.
5. Kugelhöpfe an der Schaltwelle des Getriebes und am Getriebeträger nach Entfernen der Sicherungs-bügel abnehmen.
6. Kraftstoffrücklaufleitung vom Getriebeträger ab-nehmen.
7. Bei Fahrzeugen mit Hydraulikanlage sind die Hy-draulikleitungen der Zahnradpumpe abzuschrauben.
8. Vor dem Trennen des Getriebes vom Motorblock ist der Motorblock sicher abzustützen, die die Getriebe-aufhängung gleichzeitig die hintere Aufnahme des Motors ist.

9. Befestigungsschrauben der Getriebeaufhängung auf beiden Seiten lösen und herausschrauben.
10. Die sechs Sechskantschrauben der Getriebebefestigung lösen.
11. Getriebe vor dem Herausnehmen der sechs Befestigungsschrauben gegen Absenken sichern.
12. Getriebe nach hinten vom Motorblock abziehen.

3.3. Demontage des Getriebes mit Nebenabtrieb

Das Getriebe ist an einem Montagebock zu befestigen (Bild W 1).

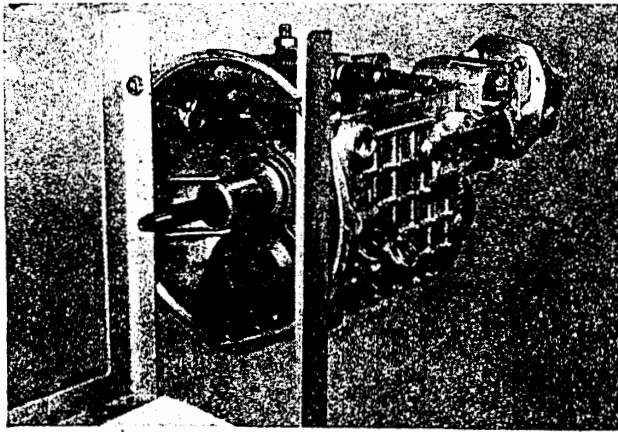


Bild W 1. Getriebe, vollst. mit Nebenabtrieb

Der Montagebock besteht aus zwei Winkelprofilen $50 \times 50 \times 800$. Diese sind etwa in der Mitte rechtwinklig gebogen und werden auf der Werkbank befestigt (Bild W 1).

Das Getriebeöl wird durch Lösen der Magnetfilterschraube – rechts hinten – abgelassen.

3.3.1. Ausbau des Schaltdeckels

Schalthebel in Leerlaufstellung bringen, die acht Sechskantschrauben $M 6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 bzw. $M 6 \times 40$ TGL 0-931-8.8 lösen und den Schaltdeckel mit der Dichtung abnehmen.

3.3.2. Ausbau der Schaltbrücke

Die vier Sechskantschrauben $M 6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 lösen (auf Federscheiben 6 TGL 0-137 achten) und die Schaltbrücke abnehmen.

3.3.3. Ausbau der Getriebewellen

Sicherungsblech A 21 TGL 0-463-St der Mutter $M 20 \times 1,5$ TGL 0-936-6 im Abtriebsflansch lösen, zur Arretierung zwei Gänge einlegen, Mutter $M 20 \times 1,5$ TGL 0-936-6 abschrauben. Unterlegscheibe 21 TGL 0-125-St abnehmen und den Flansch mit Hilfe der Abziehvorrichtung V-9231 abziehen. Distanzbuchse abnehmen.

Die acht Sechskantschrauben $M 8 \times 35$ TGL 0-931-8.8 bzw. $M 8 \times 90$ TGL 0-931-8.8 sowie die Sechskantmutter $M 8$ TGL 0-934-6 am Nebenabtriebgehäuse abschrauben und mit Dichtung abnehmen.

(Gefäß unterstellen, um das Öl des Nebenabtriebs aufzufangen.)

Achtung! Auf Paßscheiben am Nebenabtriebgehäuse achten.

Die sieben Sechskantschrauben $M 6 \times 18$ TGL 0-933-8.8 des vorderen Abschlußdeckels abschrauben und vorderen Abschlußdeckel mit Dichtung abnehmen. Nutmutter der Antriebswelle entsichern und mit Hilfe des Spezialschlüssels V-13506 abschrauben.

Achtung! Nutmutter der Antriebswelle besitzt Linksgewinde.

3.3.3.1. Antriebswelle

Antriebswelle mit einem Alu-Hammer durch leichte Schläge nach der Abtriebsseite herausschlagen (Bild W 2), bis der äußere Lagerring des Schrägkugellagers Q 305 TGL 2982 aus der Gehäusebohrung herausfällt und der Innenring des Zylinderrollenlagers NU 305 N TGL 2988 vom Sitz gelöst ist. Es empfiehlt sich hierbei, die Antriebswelle leicht durchzudrehen. Die Welle kann jetzt ohne weiteres herausgezogen und die dazugehörigen Teile aus Gehäuse herausgenommen werden.

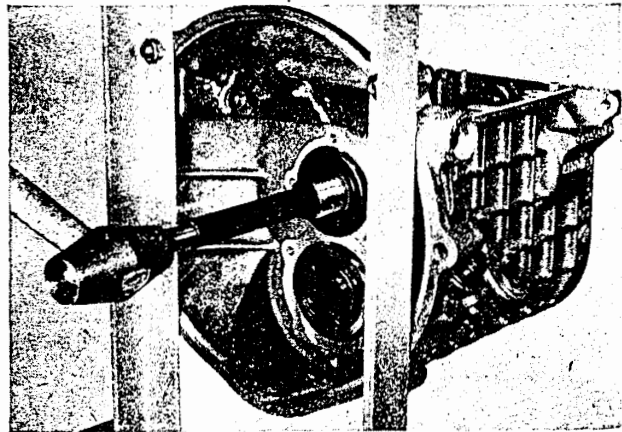


Bild W 2. Demontage der Antriebswelle

3.3.3.2. Rücklaufachse

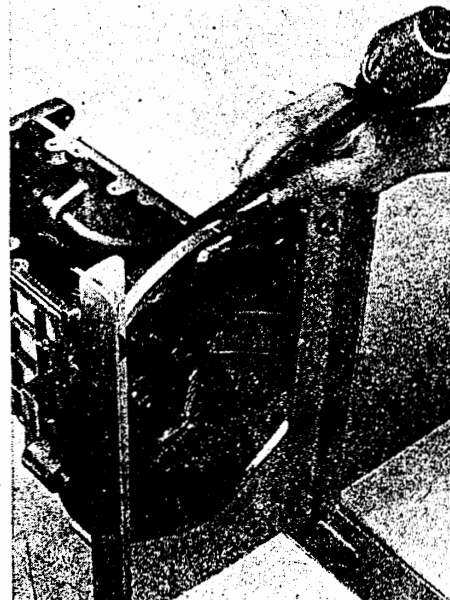


Bild W 3. Demontage der Rücklaufachse

Rücklaufachse mit dem Schlagdorn V-12725 nach hinten herausschlagen (Bild W 3).
Schaltrad für den Rückwärtsgang aus dem Gehäuse herausnehmen.

3.3.3.3. Abtriebswelle

Tachuantrieb mit Abziehvorrichtung V-12723 nach vorherigen Lösen der Halteschraube M 8 × 14 TGL 0-561-5.6 ausbauen (Bild W 4).



Bild W 4. Ausbau des Tachuantriebes

Spezialvorrichtung V-10118 zwischen Getriebegehäuse und Abtriebsrad 4-Gang zur Anlage bringen.
Abtriebswelle mit einem Alu-Hammer durch leichte Schläge nach der Antriebsseite soweit herausschlagen (Bild W 5), bis beide Lagerinnenhälften des Schrägkugellagers 3306 D TGL 2982 abgenommen werden können. Dann die Welle herausziehen und die dazu gehörigen Teile aus dem Gehäuse herausnehmen.

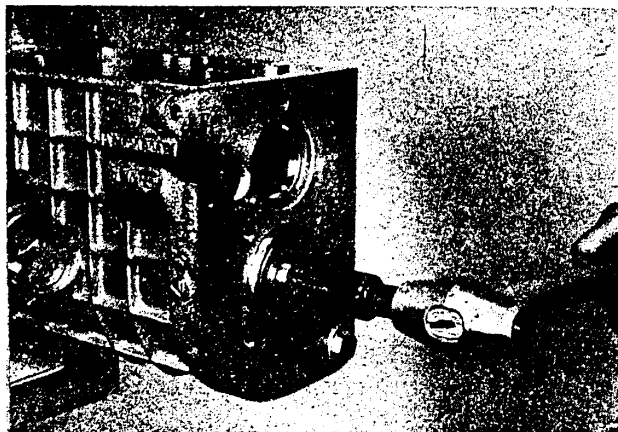


Bild W 5. Demontage der Abtriebswelle

lagers 3306 D TGL 2982 abgenommen werden können. Dann die Welle herausziehen und die dazu gehörigen Teile aus dem Gehäuse herausnehmen.

Achtung! Auf herausfallende geteilte Halteringe achten.

3.4. Demontage und Montage der Schaltung

3.4.1. Schaltbrücke

Schaltbrücke auf der Vorrichtung V-9784 befestigen (Bild W 6).

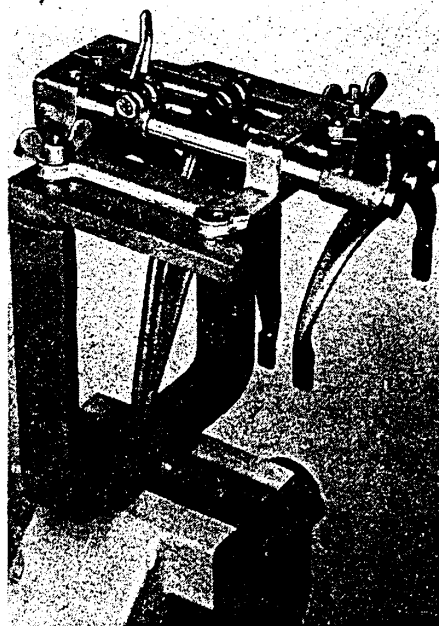


Bild W 6. Schaltbrücke auf De- und Montagevorrichtung befestigt

Die Kegelschrauben der Mitnehmer herausschrauben und die Klemmschrauben der Schaltgabeln lösen, die Mitnehmer und die Schaltgabeln für den 3. und 4. Gang abziehen und die Schaltstangen nacheinander herausdrücken.

Achtung! Auf herausspringende Sperrkugeln achten.

Die Einzelteile der Schaltbrücke werden auf Verschleiß überprüft und, wenn nötig, durch neue ersetzt.

Hinweis: Verschleißstellen sind die Gabelenden der Schaltgabeln, die Kugelarretierungen, Lagerstellen der Schaltstangen und die Schaltgasse der Mitnehmer.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

3.4.2. Schaltdeckel

Die Klemmfeder am Schutzbalg der Schaltwelle abheben und diesen vom Schaltdeckel abziehen. Auf der Gegenseite die Staubkappe abnehmen.

Arretierungsschraube mit Mutter herausschrauben. Sechskantschraube M 6 TGL 0-934-6 von Zapfenschraube abschrauben, Schaltwelle mit Schaltfinger nach rechts (Fahrtrichtung) verdrehen, daß Zapfenschraube durch vorsichtiges Schlagen aus ihrem Sitz gelöst wird. Anschließend Schaltwelle mit Schaltfinger nach links (Fahrtrichtung) verdrehen und Zapfenschraube herausziehen.

Schaltwelle aus dem Schaltdeckel herausdrücken. Einzelteile überprüfen und wenn erforderlich, durch neue Teile ersetzen.

Hinweis: Verschleißstellen sind die Bohrungen im Schaltdeckel zur Führung der Schaltwelle und der Schaltfinger.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

3.5. Demontage und Montage der Getriebewellen

3.5.1. Antriebeswelle

Die Demontage der Antriebswelle erfolgt bereits durch das Ausbauen aus dem Getriebe (s. Abschnitt 3.3.3.1). Das Auswechseln des Schrägkugellagers Q 305 TGL 2982 ist nach dem Demontieren des Antriebsrades für Nebenabtrieb mittels Spezialvorrichtung V-5909 und Demontage des Sicherungsringes 20 TGL 0-471 und der Scheibenfeder $6 \times 7,5$ TGL 9499, dem Abziehen des Druckringes mit Wellendichtring $D 25 \times 52 \times 10$ (7) TGL 16454 und dem Abnehmen des Sicherungsringes 25 TGL 0-471 und der Paßscheiben, durch Abschlagen mit einem Dorn möglich (Bild W 7).

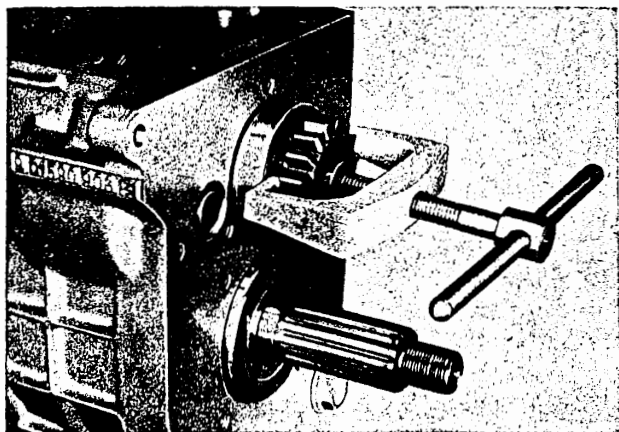


Bild W 7. Demontage des Antriebsrades für Nebenabtrieb

Achtung! Beim Abnehmen des Druckringes mit Wellendichtring, Hülse V-12724 verwenden!

Die Paßscheiben zwischen Lager und Sicherungsring sind bei der Montage, die in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt wird, zum spielfreien Ausgleich des neuen Lagers wieder zu verwenden (Bild W 8).

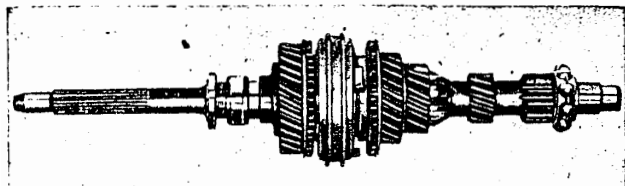


Bild W 8. Antriebswelle, vollständig

Hinweis: Verschleißstellen sind die Lagerstellen, die Verzahnungen, das Kupplungsprofil und die Synchronisierungen.

Die Antriebsräder 3. und 4. Gang sind nur komplett mit Mitnehmer auszuwechseln. Wird eine Profilbuchse oder ein Rad ausgetauscht, so ist darauf zu achten, daß die Profilbuchse $0,1 \dots 0,15$ mm breiter als die Radnabe ist. Die Nutmutter ist durch eine neue zu ersetzen, um ein einwandfreies Sichern zu ermöglichen.

3.5.2. Abtriebswelle

Die Demontage der Abtriebswelle erfolgte bereits durch den Ausbau aus dem Getriebe (siehe Abschnitt 3.3.3.3.). Die Beschreibung der Montage erfolgt im Abschnitt 3.8.1. Für die Abtriebsräder des 1. und 2. Ganges trifft die Angabe im Abschnitt 3.5.1. bezüglich Mitnehmer und Profilbuchse zu.

3.6. Demontage und Montage der Synchronkupplung

Demontage:

Schaltmuffe vom Muffenträger abziehen (dabei auf die drei Kugeln und drei Federn achten und die drei Sperrstifte mit einem Dorn Herausschlagen (Bild W 9).

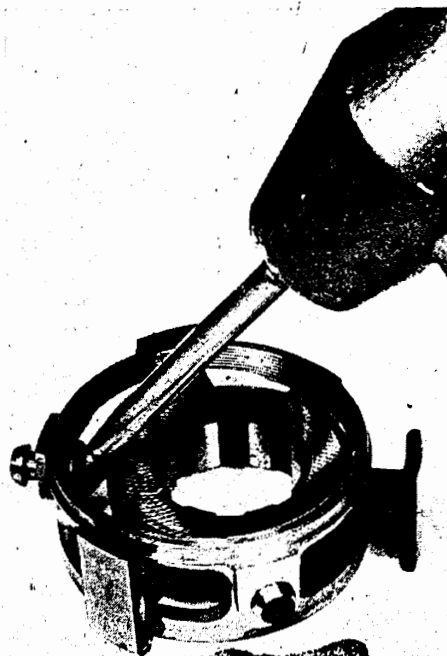


Bild W 9. Herausschlagen der Sperrstifte

Vorher müssen die beiden Reibkegelhälften gekennzeichnet werden, damit bei der Montage die gleichen Bohrungen wieder zusammenkommen.

Teile reinigen, auf Verschleiß überprüfen und evtl. durch neue ersetzen.

Hinweis: Verschleißstellen sind die Sperrkanten am Muffenträger, die Reibkegel und die Auflagestellen der Sperrkugeln in der Schaltmuffe.

Achtung! Die Reibkegelhälften dürfen nur paarweise ausgetauscht werden.

Montage:

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage. Beim Einschlagen der Sperrstifte mit einem Alu-Dorn ist eine dem Radius entsprechende Unterlage an der betreffenden Schlagstelle zu verwenden (Bild W 10), um ein Verziehen des Reibkegels zu vermeiden.

Die Federn und Kugeln werden von Hand mit einem Finger eingedrückt und die Schaltmuffe darüberschoben.

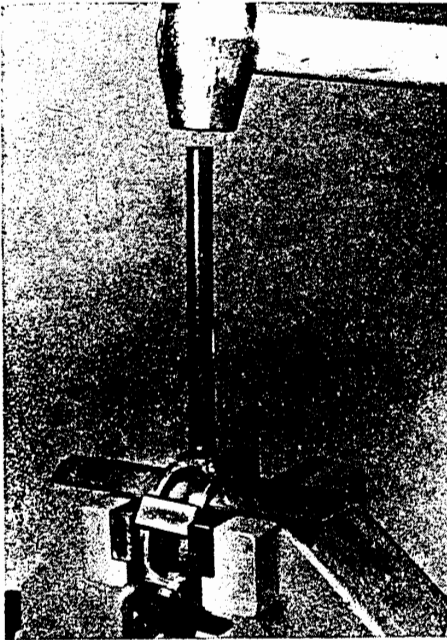


Bild W 10. Einschlagen der Sperrstifte

3.7. Demontage und Montage der übrigen Baugruppen

3.7.1. Rückwärtsgangschaltrad

Verschlossene Gleitlagerbuchsen können, wenn die Verzahnung des Schaltrades in Ordnung ist, durch neue ersetzt werden. Die neue Buchse ist mit Hilfe einer Handhebelpresse und Einpreßdorn V-12727 zügig einzupressen. Die Bohrung der Buchse muß anschließend auf den Durchmesser

$$17F8 \begin{matrix} (+0,043) \\ (+0,016) \end{matrix}$$

bearbeitet werden. Die Oberfläche soll eine Rauhtiefe von $R_t = 6,3 \mu\text{m}$ nicht überschreiten.

3.7.2. Getriebegehäuse

Nach dem Entfernen der Sicherungsringe die Lager mit einer Handhebelpresse herausdrücken, das Gehäuse reinigen, auf Verschleiß und Risse überprüfen und evtl. durch ein neues ersetzen.

Das Zylinderrollenlager NU 305 N TGL 2988 und das Zylinderrollenlager NU 207 C 3 werden unter der Handhebelpresse eingedrückt. Konservierungsmittel an neuen Lagern müssen sorgfältig entfernt werden.

3.7.3. Tachoantrieb

Tachohülse unterstützen und mit einem Dorn die Tachoantriebswelle mit Hilfe einer Handhebelpresse zur Mitnehmerseite herausdrücken.

Teile auf Verschleiß überprüfen (Paßscheibe, Sicherungsscheibe, Rundring) und evtl. austauschen. Tachoantriebswelle mit Paß- und Sicherungsscheibe durch die Hülse stecken und das Tachoritzel mit der angefasten Seite zur Welle bündig aufdrücken.

3.7.4. Demontage und Montage des Nebenabtriebes

Abbau vom Getriebe siehe Abschnitt 3.3.3.

Demontage:

Die Muttern an der Zahnradpumpe lösen und diese mit der Kupplung und Dichtung abnehmen. Bei Nebenabtrieben ohne Zahnradpumpe das Abdeckblech mit Dichtung abbauen.

Sechskantschrauben $M 8 \times 25$ TGL 0-933-8.8 lösen. Kupplungsgehäuse einspannen und das Lager 6205 N TGL 2981 mit einer Hülse über den Außenring zusammen mit der Schaltradwelle und dem Nebenabtriebsgehäuse herausschlagen. Lager 6203 TGL 2981 mit der Schaltradwelle aus dem Nebenabtriebsgehäuse herausdrücken. Welle zerlegen und Teile auf Verschleiß untersuchen (Schaltradverzahnung, Profil, Lager evtl. erneuern). Schaltgabelenden, Lagerung, Rundring und Paßscheiben auf Verschleiß überprüfen und evtl. durch neue Teile ersetzen.

Montage:

Dichtflächen der Gehäuseteile säubern, Wellendichtring und Dichtungen erneuern. In das Nebenabtriebsgehäuse die Schaltgabel mit Feder und Paßscheibe einführen. Rundring 10×2 TGL 6365 WS 2.055 TGL 106-701, Paßscheibe und Schalthebel aufstecken, Klemmschraube leicht anziehen. Lager 6205 N TGL 2981 spielfrei auf der Schaltradwelle montieren.

Sicherungsring aufschieben und Lager mit Welle in das Kupplungsgehäuse einpressen (Bild W 11). Schaltrad auf Schaltradwelle aufschieben mit Sicherungsring 25 TGL 0-471 montieren. Schaltrad in die Schaltgabel einlegen (Bild W 12), beide Gehäuse zusammenstecken (auf Dichtung achten) und durch zwei Sechskantschrauben $M 8 \times 25$ TGL 0-933-8.8 mit Federscheiben verbinden. Das Lager 6203 TGL 2981 einpressen.

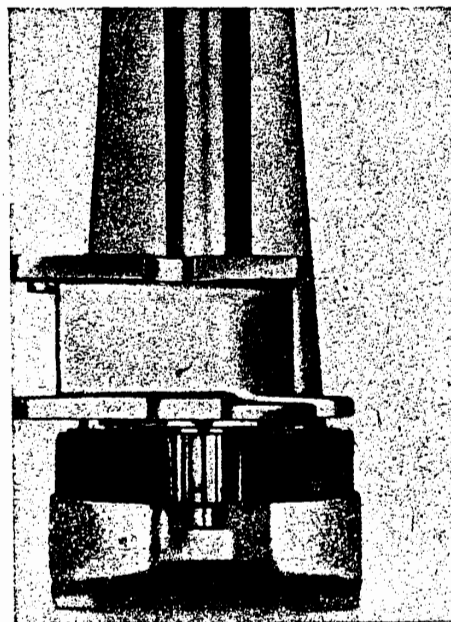


Bild W 11. Einpressen der Schaltradwelle mit Rillenkugellager 6205 N TGL 2981

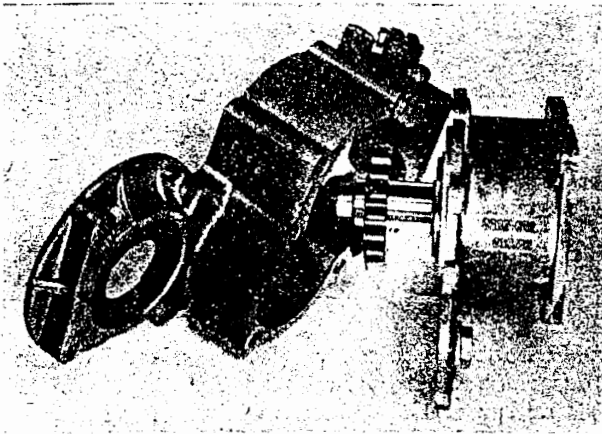


Bild W 12. Montage der Gehäusehälften des Nebenabtriebes

3.7.4.1. Einstellen des Nebenabtriebes

Der Schalthebel ist zu lockern und etwa 45° zur Senkrechten in Richtung Abtrieb zurückzuschwenken. In dieser Stellung wird die Klemmschraube so fest angezogen, daß sich beim Einschalten des Schaltrades der Schalthebel bis zum Anschlag überdrücken läßt. Dabei muß die Haftreibung der Klemmverbindung etwas größer sein, als die Gegenkraft der Drehfeder im Inneren des Nebenabtriebes. In dieser Stellung ist die Klemmschraube vollends anzuziehen. Auf die ordnungsgemäße Einstellung ist zu achten, da sonst vorzeitiger Verschleiß zu erwarten ist.

3.8. Montage des Getriebes

Getriebe am Montagebock befestigen, die Verschlussschraube mit Magnet einschrauben und mit Hilfe eines Drehmomentschlüssels mit 35 Nm (3,5 kpm) anziehen (Bild W 13).

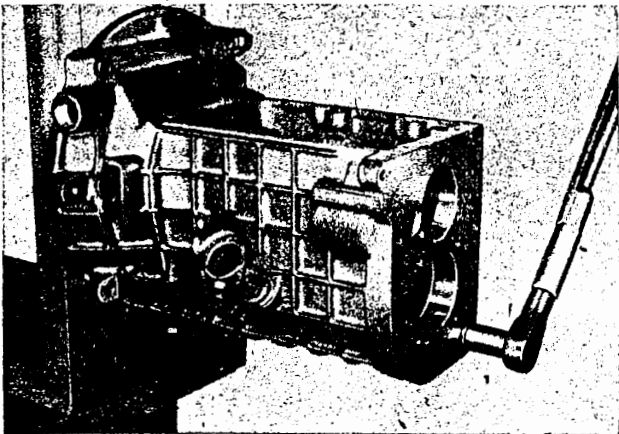


Bild W 13. Verschlussschraube mit Drehmomentschlüssel anziehen

Hinweis: Beim Einsetzen von neuen Lagern ist das Konservierungsfett zu entfernen.

3.8.1. Einbau der Abtriebswelle

Den Innenring des Zylinderrollenlagers NU 207 NC 3 TGL 2988 Bl. 2 auf die Abtriebswelle pressen, nachdem

der Sicherungsring 35 TGL 0-471 montiert worden ist. Den zweiten Sicherungsring 35 TGL 0-471 vor dem Lagerinnenring auf der Welle montieren und die geteilten Halteringe mit Fett in die breite Nut einsetzen. Abtriebsräder für 1. und 2. bzw. 3. und 4. Gang, Rückwärtsgang, Tachoschnecke und Anlaufscheibe nach gezeigter Reihenfolge ins Gehäuse einsetzen.

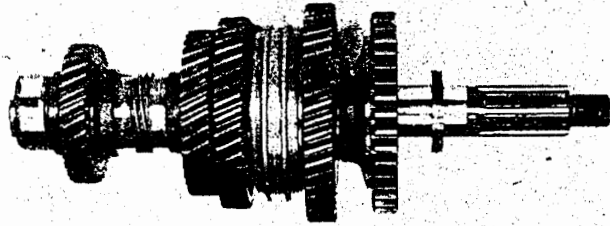


Bild W 14. Abtriebswelle, vollständig

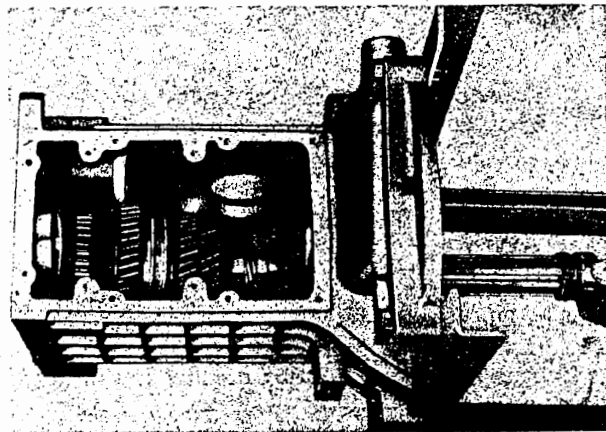


Bild W 15. Einbau der Abtriebswelle

Abtriebswelle von vorn in das Gehäuse einschieben und die Teile in der in den Bildern W 14 und W 15 gezeigten Reihenfolge aufstecken. Nachdem die Welle im Zylinderrollenlager NU 207 NC 3 TGL 2988 Bl. 2 sitzt, wird sie gegen ein Herausdrücken gesichert (Bild W 16).

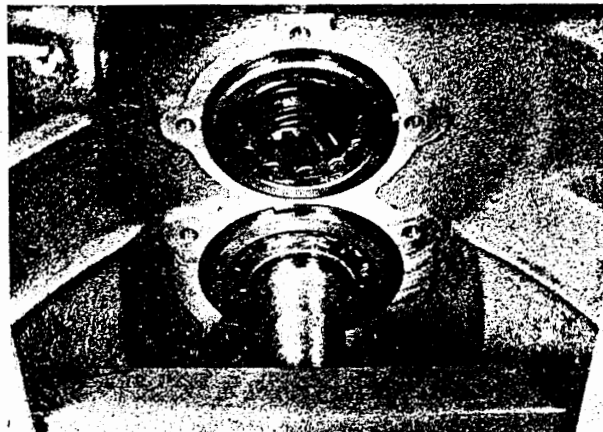


Bild W 16. Abstützen der Abtriebswelle

Mit einer Schlaghülse aus Rohr $\varnothing 40 \times 3 \times 140$ den ersten Innenring des Schrägkugellagers 3306 D TGL 2982 auf die Abtriebswelle aufschlagen. Zwischen Sicherungsring und Lageraußenring eine 1 mm dicke Paßscheibe einlegen (Bild W 17).

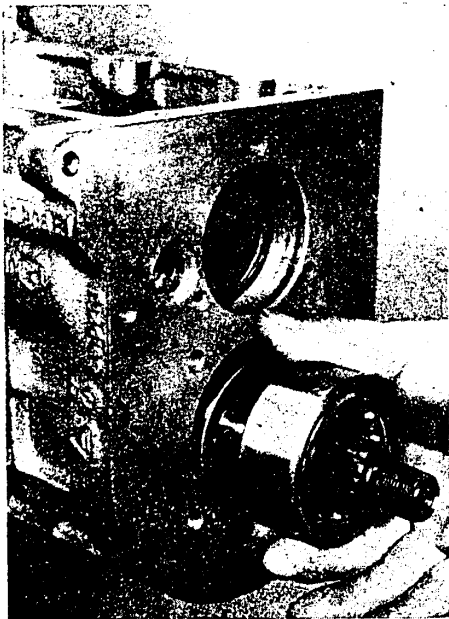


Bild W 17. Einbau des Lagers 3306 D TGL 2982 mit Paßscheibe

Den Außenring mit einer Schlaghülse aus Rohr $\varnothing 70 \times 5 \times 120$ einschlagen, den zweiten Lagerinnenring mit der gleichen Hülse wie den ersten Lagerinnenring einschlagen. Tachoantrieb mit Montagevorrichtung V 12723 durch leichte Schläge ins Gehäuse einsetzen und durch Halteschraube M 8×14 TGL 0-561-5.6 sichern (Bild W 18).



Bild W 18. Tachoantrieb mit Montagevorrichtung einsetzen

Achtung! Auf richtigen Sitz der Halteschraube M $\times 14$ TGL 0-561-5.6 in dafür vorgesehene Bohrung in Tachoführungshülse achten.

3.8.2. Einbau des Schaltrades für Rückwärts-gang

Sicherungsring 17 TGL 0-471 auf der Rücklaufachse montieren und die Rücklaufachse einschlagen. Dabei das Schaltrad mit der Schalnute in Fahrtrichtung aufstecken (Bild W 19).

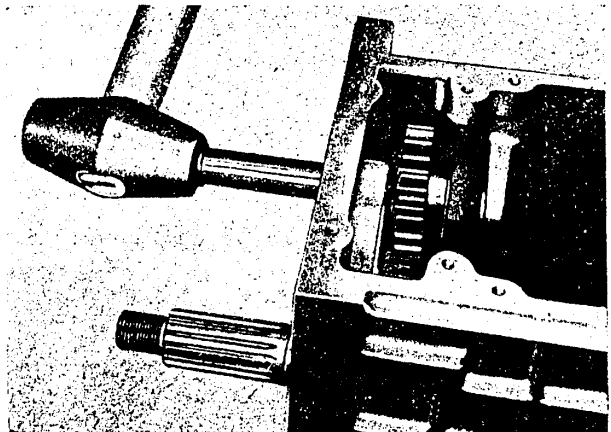


Bild W 19. Montage der Rücklaufachse

3.8.3. Einbau der Antriebswelle

Zwischen Sicherungsring 62 TGL 0-472 und inneren Außenring des Lagers Q 305 TGL 2982 eine 1 mm dicke Paßscheibe einlegen (Bild W 20), und den Lageraußenring mit der Vorrichtung V-9789 einschlagen. Die Antriebswelle von hinten unter gleichzeitigem Aufstecken der Teile (Reihenfolge siehe Bild W 8) in das Gehäuse schieben.

Innenring des Zylinderrollenlagers NU 305 N TGL 2988 durch die Nutmutter (Bild W 21) mit Spezialschlüssel V-13506 aufspindeln und anschließend Nutmutter mit 100 Nm (10 kpm) anziehen, dabei vorher zwei Gänge einlegen. Mit einem Dorn die Mutter sichern. Den zweiten Lagerring des Schrägkugellagers Q 305 TGL 2982 mit der Vorrichtung V-9789 einschlagen (Bild W 22).

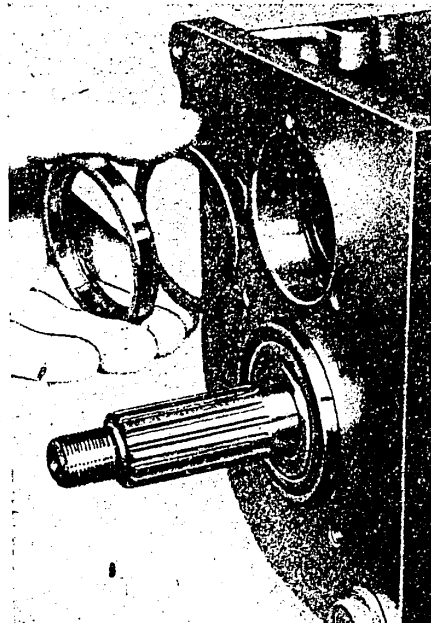


Bild W 20. Montage der Paßscheibe und dem Lageraußenring

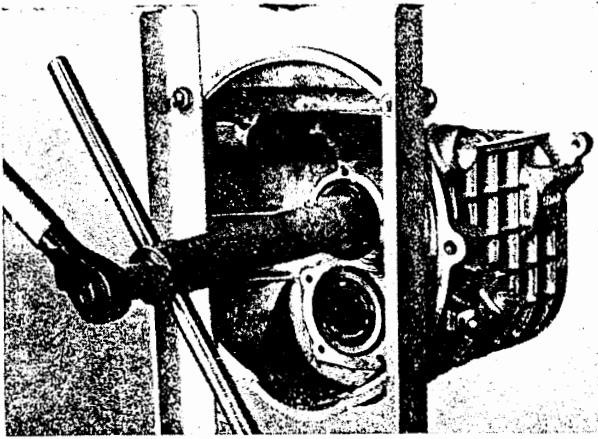


Bild W 21. Nutmutter mit Spezialschlüssel anziehen

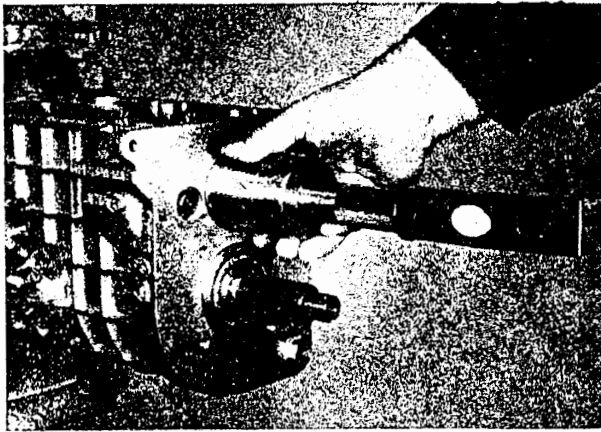


Bild W 22. Einschlagen des Lageraußenringes

3.8.4. Maße für Paßscheiben festlegen

Mit dem Tiefenmaß den überstehenden Teil des Lagers 3306 D TGL 2982 ausmessen. Druckring mit Wellendichtung (Nut zwischen Staublippe und Dichtlippe wird mit Wälzlagerfett gefüllt) unter Verwendung der Fädelhülse V-12724 auf die Antriebswelle schieben. Überstehenden Teil des Druckringes ausmessen (Bild W 23).

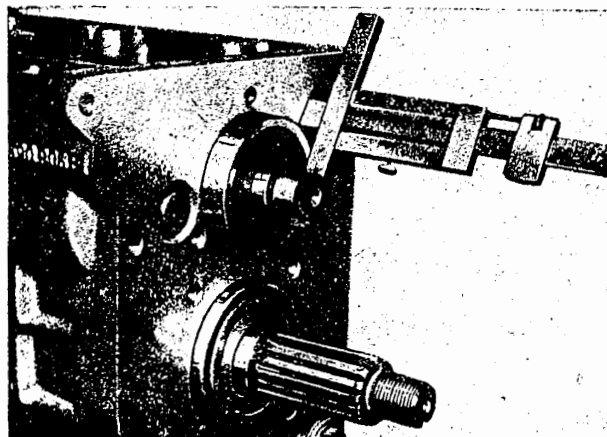


Bild W 23. Vorspannungsmaß ermitteln

Die Tiefe der Aussparungen im Nebenabtriebsgehäuse messen (Bild W 24) und für die Lagerstellen folgende Maße:

Lager Q 305	(0,05 ... 0,1 mm)	Vorspannung
Lager 3306 D	(0 ... 0,1 mm)	Spiel
Lager 6203	(0 ... 0,1 mm)	Spiel

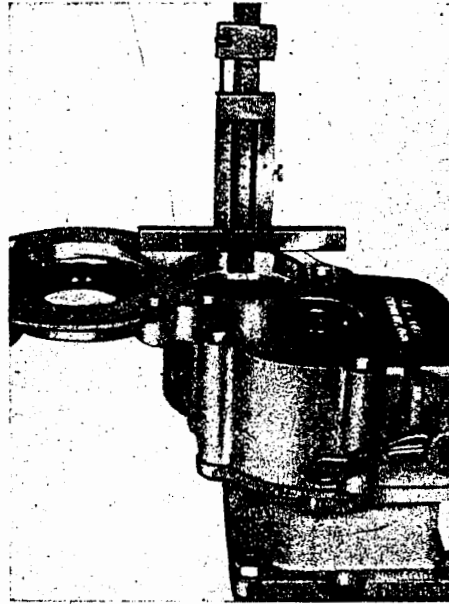


Bild W 24. Vorspannungsmaß ermitteln

festlegen. Für die Dichtung wird in der Rechnung 0,2 mm angenommen, da sich diese beim Anziehen in der Dicke verändert. Die entsprechend ausgemessenen Paßscheiben für Lager Q 305 TGL 2982 mit Fett am Druckring ankleben, Scheibenfeder $6 \times 7,5$ TGL 9499 einsetzen, Antriebsrad für Nebenabtrieb und Sicherungsring 20 TGL 0-471 montieren.

3.8.5. Anbau des Nebenabtriebes

Die Paßscheiben für die Lager 3306 TGL 2982 und 6203 TGL 2981 am Nebenabtrieb mit Fett ankleben, Dichtung aufsetzen, Distanzbuchse in Wellendichtung $D 38 \times 62 \times 10$ (7) St - TGL 16454 WS 1.018 TGL 106-701 der Ab-

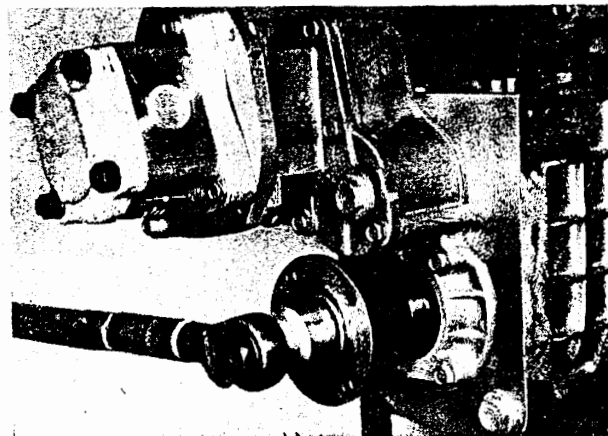


Bild W 25. Mutter des Abtriebsflansches mit Drehmoment-schlüssel anziehen

triebswelle mit Wälzlagerfett einsetzen und Nebenabtrieb am Wechselgetriebe anflanschen.

Halteblech für Seilzug an der Schraube $M 8 \times 100$ TGL 0-931-8.8 Anzugsmoment $M_t = 21 \text{ Nm}$ (2,1 kpm) befestigen. Abtriebsflansch mit einem Alu-Hammer auf Abtriebswelle schlagen, Scheibe 21 TGL 0-125-St und Sicherungsblech A 21 TGL 0-463-St aufstecken, Mutter $M 20 \times 1,5$ mit Anzugsmoment $M_t = 196_{-50} \text{ Nm}$ (19,6₋₅ kpm) anziehen und sichern (Bild W 25).

Achtung! Drehmomentschlüssel verwenden!

Bei Fahrzeugen ohne Hydraulikanlage das Abdeckblech mit Dichtung durch vier Sechskantschrauben $M 8 \times 18$ TGL 0-933-5.8 mit Mutter am Kupplungsgehäuse des Nebenabtriebes befestigen. Bei Fahrzeugen mit Hydraulikanlage wird je nach Ausführung eine entsprechende Zahnradpumpe mit Dichtung und Kupplung angeflanscht.

3.8.6. Anbau des vorderen Abschlußdeckels

Dichtung mit etwas Fett am vorderen Abschlußdeckel anheften und den Deckel mit sieben Sechskantschrauben $M 6 \times 18$ TGL 0-933-8.8 und Federscheiben 6 TGL 0-137 anschrauben.

3.8.7. Einbau der Schaltbrücke

Die vormontierte Schaltbrücke, wie im Abschnitt 3.4.1. beschrieben, auf das Getriebe aufsetzen. Dabei darauf achten, daß die Schaltgabeln in den Schaltmuffen sitzen. Mit der Lehre V-12083 die Schaltbrücke so ausrichten (Bild W 26), daß die Schaltgabel 3. und 4. Gang in Leer-

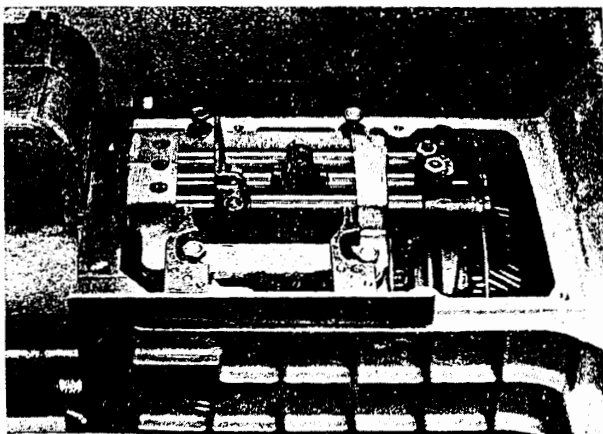


Bild W 26. Ausrichten der Schaltbrücke

laufstellung nicht einseitig in der Schaltmuffe schleift. In dieser Stellung die Schaltbrücke mit vier Federscheiben 6 TGL 0-137 und vier Sechskantschrauben $M 6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 anschrauben. Die Schaltgabel 1. und 2. Gang ausrichten und die Klemmschraube anziehen. Das Schaltrad für den Rückwärtsgang in Leerlaufstellung etwa 1 mm vor dem Eingriff in das Abtriebsrad für den Rückwärtsgang schieben und die Schaltgabel festklemmen.

3.8.8. Anbau des Schaltdeckels

Dichtung auflegen und Schaltdeckel aufsetzen, dabei Schalthebel in Leerlaufstellung halten. Mit acht Federscheiben 6 TGL 0-137 und acht Sechskantschrauben $M 6 \times 40$ TGL 0-931-8.8 bzw. $M 6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 befestigen. Schaltung durch Drehen der Abtriebswelle und Durchschalten der Gänge überprüfen.

3.9. Demontage und Montage des Getriebes mit Kriechgang und Nebenabtrieb

3.9.1. Abbau des Schaltdeckels

siehe Abschnitt 3.3.1.

3.9.2. Ausbau der Schaltbrücke

siehe Abschnitt 3.3.2.

3.9.3. Ausbau der Getriebewellen

Sicherungsblech A 21 TGL 0-463-St der Mutter $M 20 \times 1,5$ TGL 0-936-6 am Abtriebsflansch lösen. Zur Arretierung zwei Gänge im Wechselgetriebe einlegen. Mutter abschrauben, Unterlegscheibe 21 TGL 0-125-St abnehmen und den Flansch mit Hilfe der Abziehvorrückung V-9231 abziehen.

Tachoantrieb mit Abziehvorrückung V-12723 nach vorherigen Lösen der Halteschraube ausbauen.

Die sechs Sechskantschrauben $M 8 \times 25$ TGL 0-933-10.9 vom Abschlußdeckel abschrauben. Danach kann der Abschlußdeckel abgeflanscht werden.

Tachoantriebsrad mit Abziehvorrückung V-13567 von Abtriebswelle abziehen.

Die neun Sechskantschrauben $M 8 \times 30$ TGL 0-933-8.8 bzw. eine Sechskantschraube $M 8 \times 55$ TGL 0-931-8.8 und eine Sechskantschraube $M 8 \times 100$ TGL 0-931-8.8 sowie 1 Sechskantmutter $M 8$ TGL 0-934-6 lösen, mit Federscheibe 8 TGL 0-137 abnehmen und Kriechganggehäusehälfte, hinten abnehmen.

Achtung! Auf herausfallende Gleitsteine der Schaltwelle achten!

Sicherungsring 20 TGL 0-471 von Getriebeabtriebswelle abnehmen. Zylinderrollenlager RN 304 TGL 2989 mit Spezialvorrückung V-13492 abziehen (Bild W 27), Sechs-

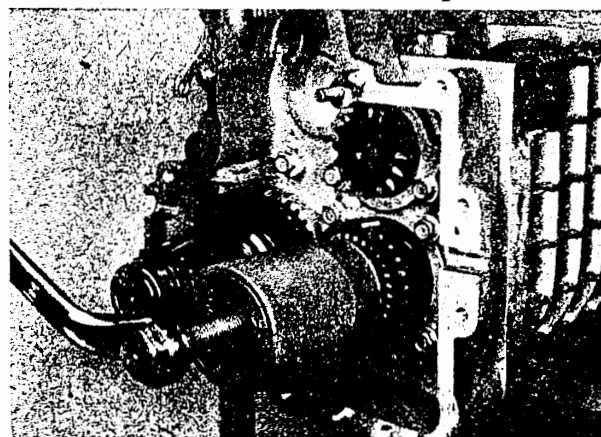


Bild W 27. Demontage des Lagers RN 304 TGL 2989

kantmutter entsichern und abschrauben. Mit der Abziehvorrichtung V-13491 Antriebsrad von Getriebeabtriebswelle ziehen (Bild W 28).

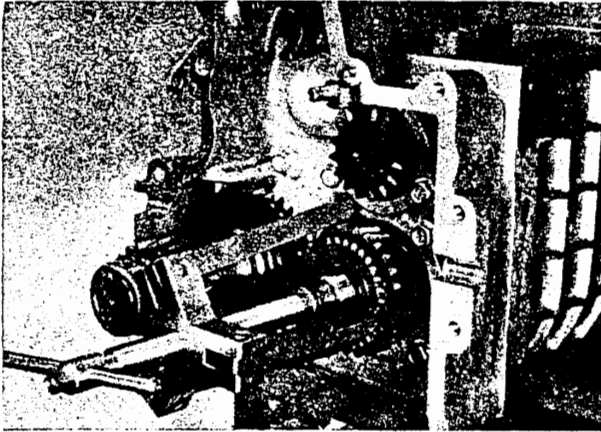


Bild W 28. Antriebsrad abziehen

Sieben Sechskantschrauben $M8 \times 35$ TGL 0-931-8.8 lösen und mit Federscheiben 8 TGL 0-137 abnehmen, Kriechganggehäusehälfte, vorn von Getriebegehäuse abflanschen.

Achtung! Auf Paßscheiben an Kriechganggehäusehälfte, vorn achten!

Die sieben Sechskantschrauben $M6 \times 18$ TGL 0-933-8.8 des vorderen Abschlußdeckels mit Dichtung abnehmen. Nutmutter der Abtriebswelle entsichern und mit Hilfe des Spezialschlüssels V-13506 abschrauben.

3.9.3.1. Antriebswelle

siehe Abschnitt 3.3.3.1.

3.9.3.2. Rücklaufachse

siehe Abschnitt 3.3.3.2.

3.9.3.3. Abtriebswelle

siehe Abschnitt 3.3.3.3.

Hinweis: Dabei entfällt „Ausbau des Tachoantriebes“.

3.9.4. Demontage und Montage der Schaltung

siehe Abschnitt 3.4.

3.9.4.1. Schaltbrücke

siehe Abschnitt 3.4.1.

3.9.4.2. Schaldeckel

siehe Abschnitt 3.4.2.

3.9.5. Demontage und Montage der Getriebewellen

siehe Abschnitt 3.5.

3.9.5.1. Antriebswelle

siehe Abschnitt 3.5.1.

3.9.5.2. Abtriebswelle

siehe Abschnitt 3.5.2.

3.9.6. Demontage und Montage der Synchronkupplung

siehe Abschnitt 3.6.

3.9.7. Demontage und Montage der übrigen Baugruppen

siehe Abschnitt 3.7.

3.9.7.1. Rückwärtsgangschaltrad

siehe Abschnitt 3.7.1.

3.9.7.2. Getriebegehäuse

siehe Abschnitt 3.7.2.

3.9.8. Demontage und Vormontage des Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb

3.9.8.1. Demontage des Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb

Eine teilweise Demontage und die Abflanschung des Kriechganggetriebes ist im Abschnitt 3.9.3. „Ausbau der Getriebewellen“ erläutert.

Kriechganggehäusehälfte, hinten: Abtriebswelle mit Abtriebsrad, Anlaufscheibe und Lagerinnenring des Zylinderrollenlagers NUP 306 N TGL 2988/01 mittels Gummihammer nach innen herausschlagen.

Die zwei Sicherungsringe 25 TGL 0-471 und Schaltrad von der Schaltradwelle abziehen.

Achtung! Auf Paßscheiben zwischen Sicherungsring und Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 achten.

Falls notwendig, die Zylinderrollenlager NUP 306 N TGL 2988/01 und NJ 306 TGL 2988/01 sowie das Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 herausdrücken und erneuern!

Kriechganggehäusehälfte, vorn: Vorgelegewelle und Rillenkugellager 6206 TGL 2981 mit der Abziehvorrichtung V-13569 aus der Kriechganggehäusehälfte, vorn pressen. Rillenkugellager 6203 TGL 2981 aus Kriechganggehäusehälfte, vorn pressen. Klemmverbindung $M6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 der Schaltgabel lösen, Hebel abziehen und Schalthebel für Nebenabtrieb mit Drehfeder und Scheibe 10,5 TGL 0-125-St aus Preßstoffbuchse ziehen. Auf herausfallenden Rundring 10×2 TGL 6365 WS 2.055 TGL 106-701 achten.

Hinweis: Auf Verschleiß der Preßstoffbuchse in ihrem Sitz bzw. der Schaltgabel in ihrer Führung achten!

Beide Gehäusehälften auf Risse und verschlissene Lagerstellen untersuchen. Alle Dichtelemente auf ihre Funktion prüfen.

Weitere De- und Montagearbeiten verschiedener Bauteile:

Schaltwelle: Sechskantschraube $M6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 an der Klemmverbindung des Schalthebels lösen und ab-

schrauben. Schalthebel abziehen. Wenn erforderlich, Drehfeder und Paßkerbstift 6×20 TGL 0-1472 erneuern.

Hinweis: Paßkerbstift von hinten einpressen.

Achtung! Beim Einpressen des Paßkerbstiftes ist darauf zu achten, daß der Paßkerbstift $5 \pm 0,5$ mm aus der Welle übersteht. Ansonsten ist keine exakte Anlage der Drehfeder gewährleistet (Bild W 29).

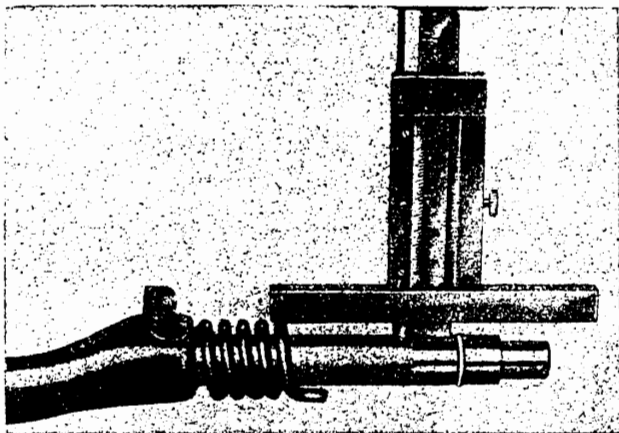


Bild W 29. Maß des Paßkerbstiftes ermitteln

Vorgelegewelle: Wird das Vorgelegerad gewechselt, so ist dieses beim Aufpressen vorher zu erwärmen (180°C). Beim Aufpressen des Vorgelegerades und des Rillenkugellagers 6206 TGL 2981 ist die Preßhülse V-13484 zu verwenden.

Abtriebswelle: Ist das Zylinderrollenlager NUP 306 N TGL 2988/01 zu erneuern, wird der innere Lagerring über das Abtriebsrad heruntergepreßt. Anschließend lassen sich Abtriebsrad, Anlaufscheibe und Nadelkranz $KK 42 \times 47 \times 34$ TGL 11553 austauschen. Beim Aufpressen des Lagers NUP 306 N TGL 2988/01 ist die Preßhülse V-13480 zu verwenden.

Tachoantrieb: Tachohülse unterstützen und mit einem Dorn die Tachoantriebswelle mit Hilfe einer Handhebelpresse zur Mitnehmerseite herausdrücken. Teile auf Verschleiß überprüfen (Paßscheibe, Sicherungsscheibe, Rundring) und evtl. austauschen.

Tachoantriebswelle mit Paß- und Sicherungsscheibe durch die Hülse stecken und das Tachoritzel mit der angefasten Seite zur Welle bündig aufdrücken.

3.9.8.2. Vormontage des Kriechgangetriebes

Kriechganggehäusehälfte, vorn: Preßstoffbuchse für Schaltgabel Nebenabtrieb einpressen und auf das Maß $\varnothing 10^{H9} (+0,022)$ $R_t 20$ bearbeiten. Drehfeder und Scheibe 10,5 TGL 0-125-St auf Schaltgabel setzen. Schaltgabel durch Preßstoffbuchse schieben. Rundring, Scheibe und Schalthebel auf den nach außen überstehenden Schaltgabelbund setzen und Schalthebel mit Sechskantschraube $M 6 \times 20$ TGL 0-933-8.8 und Federring B 6 TGL 7403 leicht anklebmen.

Die vormontierte Vorgelegewelle (beide Lager bereits aufgepreßt) in Kriechganggehäusehälfte, vorn einpressen (Bild W 30).

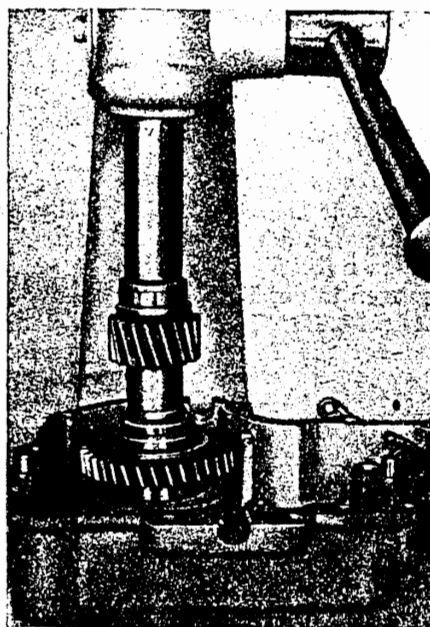


Bild W 30. Einpressen der vormontierten Vorgelegewelle

Kriechganggehäusehälfte, hinten: Die Zylinderrollenlager NUP 306 N TGL 2988/01 bis Anschlag des Sprenginges Sp 72 TGL 15519 und NJ 306 TGL 2988/01 bündig zur Gehäusekante mit Einpreßvorrichtung V-13489 in Kriechganggehäusehälfte, hinten einpressen. Vormontierte Abtriebswelle mit aufgepreßten Lagerinnenring vom Lager NUP 306 N TGL 2988/01 einfädeln. Kriechganggehäusehälfte, hinten nach innen zeigend auf Abtriebswelle setzen und Bordscheibe, Distanzhülse sowie Tachoantriebsrad mit Preßhülse V-13480 auf Abtriebswelle aufziehen.

Das Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 bis Anschlag des Sprenginges Sp 52 TGL 15519 einpressen. Anschließend wird die Schaltradwelle mit Kupplung auf das Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 gepreßt.

Hinweis: Beim Einpressen ein Rohr am Innenring des Rillenkugellagers 6205 N TGL 2981 unterlegen.

Das Spiel zwischen Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 und dem Sicherungsring 25 TGL 0-471 durch Paßscheiben auf ein Minimum halten. Schaltrad für Nebenabtrieb und den zweiten Sicherungsring 25 TGL 0-471 anfädeln. Anschließend wird das Rillenkugellager 6203 TGL 2981 auf Schaltradwelle gepreßt.

Hinweis: Unter die Schaltradwelle für Nebenabtrieb eine Unterstüzung stellen, damit sich die Schaltradwelle mit Rillenkugellager 6205 N TGL 2981 nicht durchschiebt.

3.9.9. Montage des Getriebes mit Kriechgang und Nebenabtrieb

siehe Abschnitt 3.8.

3.9.9.1. Einbau der Abtriebswelle

siehe Abschnitt 3.8.1.

3.9.9.2. Einbau des Schaltrades für Rückwärtsgang

siehe Abschnitt 3.8.2.

3.9.9.3. Einbau der Antriebswelle

siehe Abschnitt 3.8.3.

3.9.9.4. Maße für Paßscheiben festlegen

Mit dem Tiefenmaß den überstehenden Teil des Lagers 3306 D TGL 2982, am Lager Q 305 TGL 2982 den überstehenden Teil des Druckringes (ohne Wellendichtring) bis zur Gehäusekante messen (Bild W 23).

Die Tiefe der Aussparungen in der Kriechganggehäusehälfte, vorn für das Lager 3306 D TGL 2982 und für den Druckring messen und für die Lagerstellen folgende Maße

Lager Q 305	-(0,05 ... 0,1 mm)	Vorspannung
Lager 3306 D	(0 ... 0,1 mm)	Spiel

festlegen.

Die Maße für die Paßscheiben des Lagers 6203 TGL 2981 werden wie folgt ermittelt:

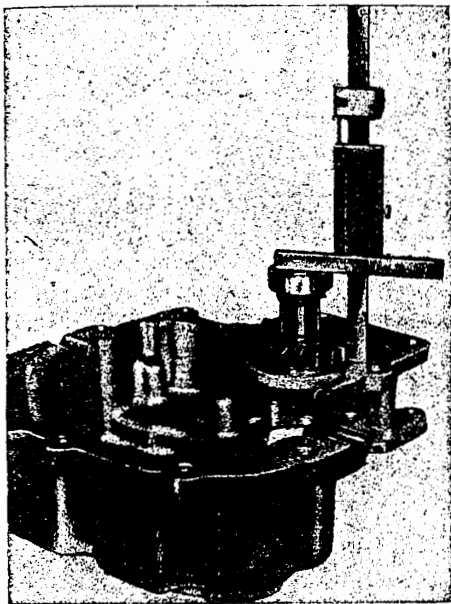


Bild W 31. Maßermittlung

Den Abstand vom aufgepreßten Rillenkugellager 6203 TGL 2981 bis zur Teilungsebene der Kriechganggehäusehälfte, hinten messen (Bild W 31).

Von der Teilungsebene der Kriechganggehäusehälfte, vorn bis zum Grund der Lagerstelle für das Lager 6203 TGL 2981 messen und für die Lagerstelle (0 ... 0,1 mm) Einbauspiel festlegen (Bild W 32).

Für die Dichtung wird in der Rechnung 0,2 mm Dicke angenommen, da sich diese beim Anziehen verändert. Die entsprechend ausgemessenen Paßscheiben für die Lager mit Fett ankleben. Scheibenfeder 6 × 7,5 TGL 9499 in Antriebswelle einsetzen. Antriebsrad für Nebenabtrieb und Sicherungsring 20 TGL 0-471 montieren.

3.9.10. Anbau des vormontierten Kriechganggetriebes mit Nebenabtrieb

Stiftschraube B M 8 × 80 TGL 0-835-8.8 in Wechselgetriebegehäuse mit Stiftschraubensetzer V-15482 einschrauben (Bild W 33).

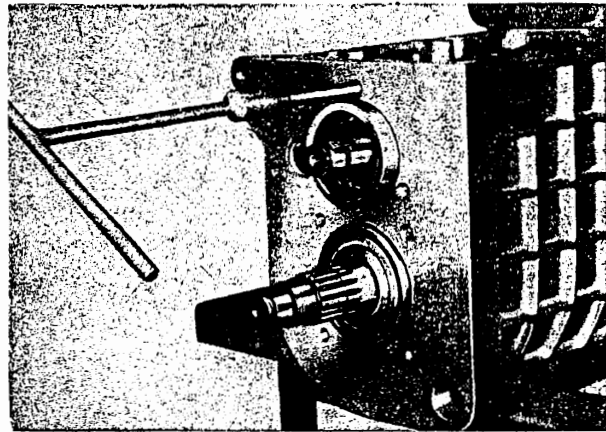


Bild W 33. Stiftschraube einschrauben

Vormontierte Kriechganggehäusehälfte, vorn mit sieben Sechskantschrauben M 8 × 35 TGL 0-931-8.8 am Wechselgetriebe anflanschen (Bild W 34).

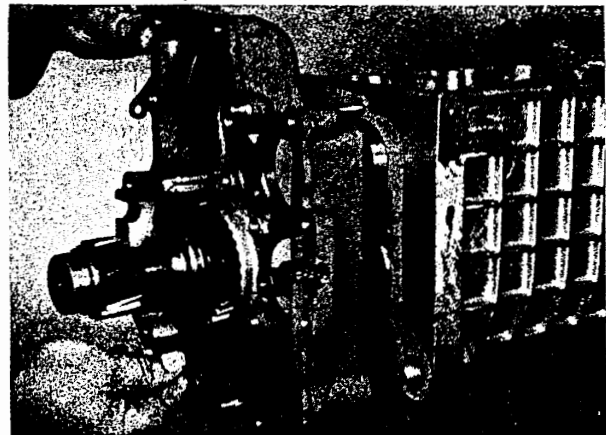


Bild W 34. Vordere Kriechganggehäusehälfte anflanschen

Achtung! Die erforderlichen Paßscheiben beilegen. Beide Dichtflächen, Getriebegehäuse und Kriechganggehäuse mit Chemisol L 1405 bestreichen und Papierdichtung zwischen beide Gehäuse legen.

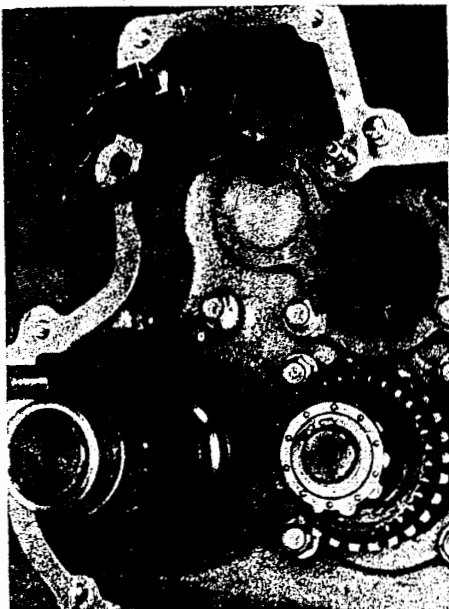


Bild W 32. Maßermittlung

Antriebsrad für Kriechgang mit Schlagdorn V-13475 auf Getriebeabtriebswelle schlagen. Antriebsrad mit Sechskantmutter M 26 × 1,5 Anzugsdrehmoment $M_t = 147 \text{ Nm}$ (14,7 kpm) anziehen und sichern (Bild W 35).

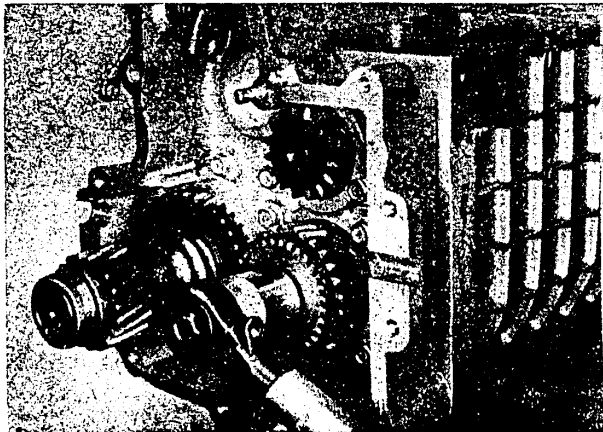


Bild W 35. Sicherung des Antriebsrades

Mit Schlagdorn V-13475 das Zylinderrollenlager RN 304 TGL 2989 aufziehen und mit Sicherungsring 20 TGL 0-471 sichern.

Wechselgetriebe mit angeflanschter Kriechganggehäusehälfte, vorn auf Kupplungsglocke stellen, Schaltmuffe auf Antriebsrad anfädeln und vormontierte Schaltwelle in vorgesehene Bohrung legen.

Achtung! Auf richtigen Sitz der Drehfeder achten!
Hinweis: Gleitsteine mit etwas Fett an Schaltwelle ankleben.

Beide Dichtflächen der Kriechganggehäusehälften mit Chemisol L 1405 bestreichen und Kriechganggehäusehälfte, hinten mit neun Sechskantschrauben M 8 × 30 TGL 0-933-8.8 bzw. eine Sechskantschraube M 8 × 55 TGL 0-931-8.8 und eine Sechskantschraube M 8 × 100 TGL 0-931-8.8 sowie eine Sechskantmutter M 8 TGL 0-934-6 und erforderliche Federscheiben anflanschen.

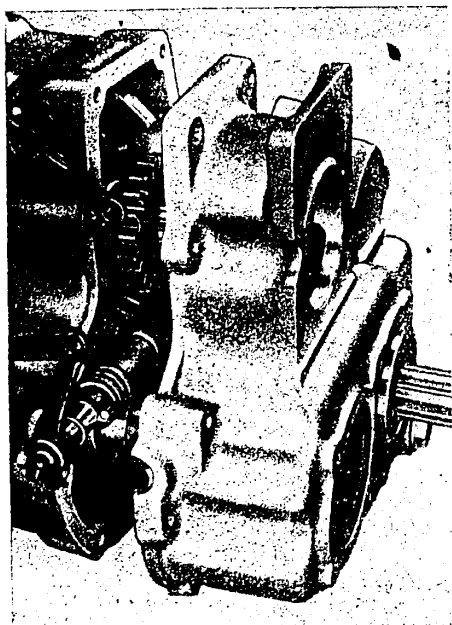


Bild W 36. Hintere Kriechganggehäusehälfte anflanschen

Achtung! Darauf achten, daß die Schaltgabel für Nebenabtrieb in das Schaltrad eingreift. Paßscheiben für das Rillenkugellager 6203 TGL 2981 beilegen (Bild W 36)!

Hinweis: Kriechganggehäusehälfte, hinten durch leichte Schläge mit einem Gummihammer auf die zwei Zentrierstifte schlagen. Ölablaßschraube erst nach vollständiger Montage des Kriechganggetriebes einschrauben.

Die Dichtflächen des Abschlußdeckels und der Kriechganggehäusehälfte, hinten mit Chemisol L 1405 einstreichen und den Abschlußdeckel mit sechs Sechskantschrauben M 8 × 25 TGL 0-933-10.9 und Federscheiben anflanschen. Tachoantrieb mit Spezialvorrichtung V-12723 durch leichte Schläge montieren. Abtriebsflansch und Scheibe aufstecken und mit Sicherungsblech A 21 TGL 0-463-St und Sechskantmutter M 20 × 1,5 TGL 0-936-6 Anzugsdrehmoment $M_t = 196_{-50} \text{ Nm}$ (19,6₋₅ kpm) anziehen und sichern (Bild W 37).

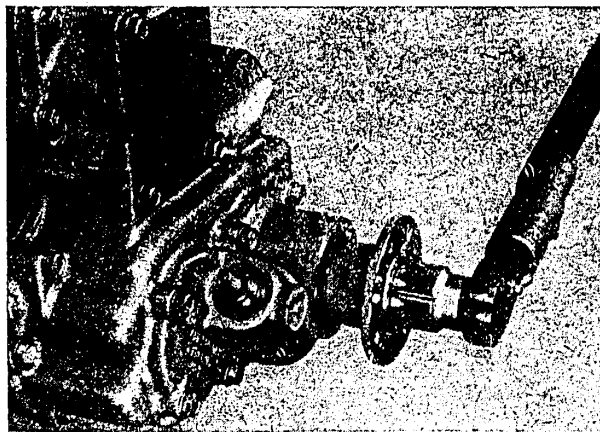


Bild W 37. Mutter des Abtriebflansches mit Drehmoment-schlüssel anziehen

Achtung! Vor dem Anflanschen des Abschlußdeckels ist der Raum zwischen Dicht- und Staublippe des Wellendichtringes D 38 × 62 × 10 St TGL 16454 mit Wälzlagerfett SWA 522 TGL 14819/09 zu füllen.

3.9.11. Einstellen des Nebenabtriebes

siehe Abschnitt 3.7.4.1.

3.10. Einbau des Getriebes

Der Einbau des Wechselgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Beim Anbau des Getriebes sind die zwei Sechskantschrauben (Bild W 38/1) M 12 × 75 TGL 0-931-10.9 der hinteren Motorbefestigung mit einem Anzugsmoment von 80^{+20} Nm (8^{+2} kpm) und die vier Sechskantschrauben M 12 × 55 TGL 0-931-10.9 (Bild

W 38/2) der Getriebebefestigung mit einem Anzugsmoment von 60^{+20} Nm (6^{+2} kpm) anzuziehen.

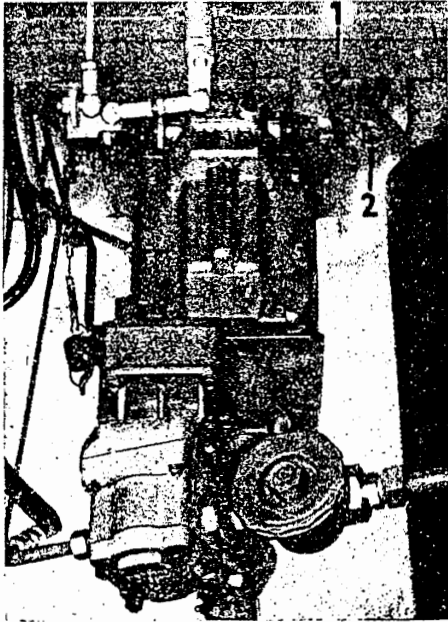


Bild W 38. Getriebebefestigung

- (1) Befestigungsschraube – Getriebeaufhängung
- (2) Befestigungsschraube – Schwungradgehäuseflansch

3.11. Aus- und Einbau der Schaltung

Ausbau :

1. Faltenmanschette abnehmen.
2. Die zwei Kugelgelenke am hinteren Ende der Schaltung lösen.
3. Paßschraube am Gabelkopf der Schaltstange heraus-schrauben.

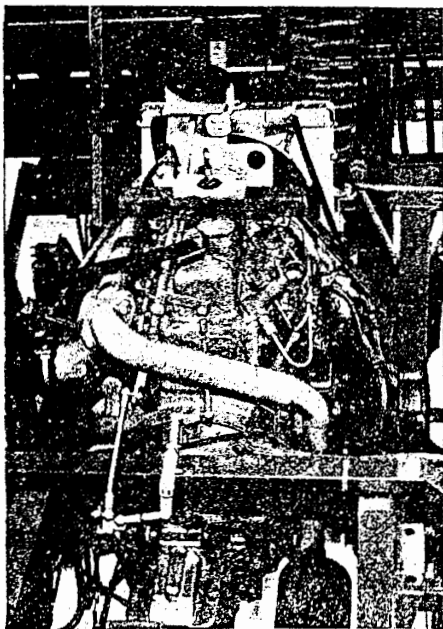


Bild W 39. Getriebeschaltung eingebaut

4. Sicherungsring und Rändelmutter entfernen und Schalthebel nach oben herausziehen.
5. Alle übrigen Kugelgelenke lösen und Gestänge entfernen.
6. Sicherungsscheibe von der Schaltwippe herausnehmen, Scheiben und Druckfeder abnehmen und Schaltwippe aus dem Lagerwinkel herausziehen.
7. Sechskantmutter von der Welle abschrauben. Welle aus der Lagerung des Getriebeträgers herausziehen (vorher Getriebeträger lösen – Motor abstützen).
8. Hebel durch Lösen der Kontermutter und Sechskant-schraube von der Schaltwelle abziehen.

Einbau :

Der Einbau der Schaltung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues unter Beachtung der nachstehenden Ergänzung.

1. Einbaumaße beachten (Bild W 40).
2. Leichtgängige aber spielfreie Einstellung der Kugel des Schalthebels durch die Rändelmutter.
3. Winkelgelenke vor der Montage einfetten.

(Bild 40. Getriebeschaltung, siehe Seite 286)

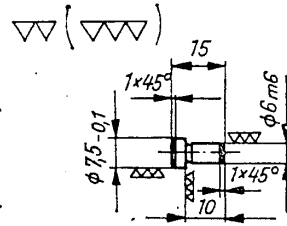
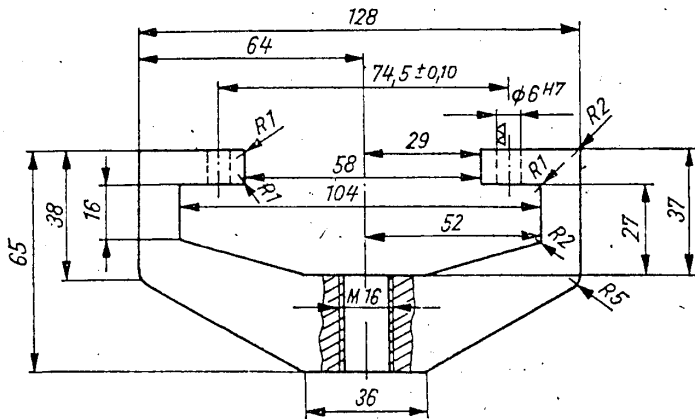
3.12. Spezialwerkzeuge

- | | |
|--|--------------|
| 1. Abziehvorrichtung für Abtriebsflansch | V-9231 |
| 2. Aufnahme für Schaltbrücke | V-9784 |
| 3. Einschlagvorrichtung | V-9789 |
| – Schlagdorn | V-9789/1 |
| 4. Ausrichtelehre für Gehäuse | V-12083 |
| 5. Montage- und Demontagvorrichtung für Tachoantrieb | V-12723 |
| 6. Fädelhülse | V-12724 |
| 7. Schlagdorn für Rückwärtsgang | V-12725 |
| 8. Schlagdorn | V-13475 |
| 9. Preßhülse | V-13480 |
| 10. Stiftschraubensetzer | V-13482 |
| 11. Preßhülse | V-13484 |
| 12. Stempel | V-13489 |
| 13. Fädelhülse | V-13490 |
| 14. Abziehvorrichtung | V-13492 |
| 15. Spezialschlüssel mit Steckscheibe | V-13506 |
| 16. Demontagvorrichtung | V-13567 |
| 17. Demontagvorrichtung | V-13569 |
| 18. Montagevorrichtung für Motor – Getriebeblock | 22 50336 707 |

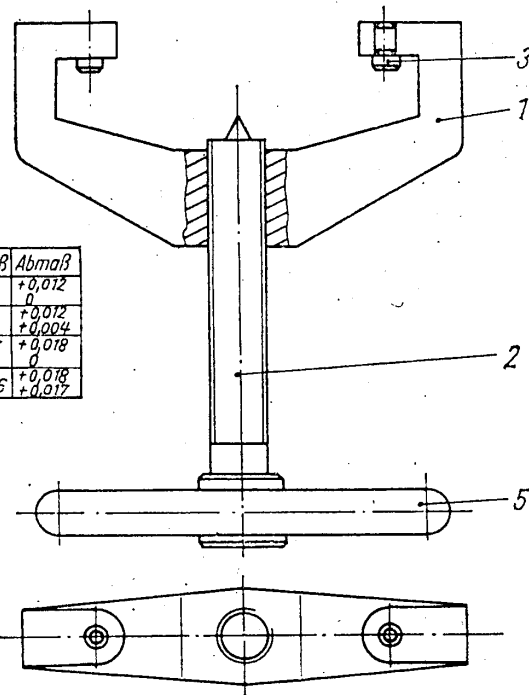
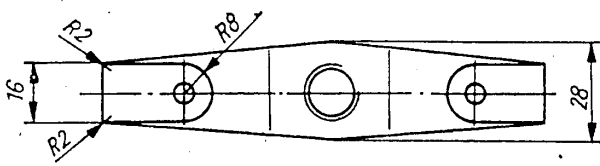
Abziehvorrichtung für Abtriebsflansch

V-9231

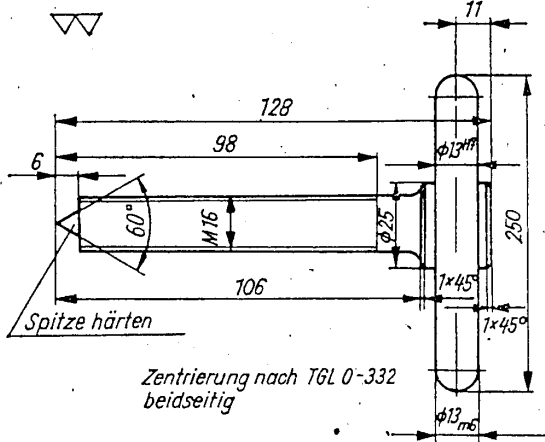
▽ (▽▽) scharfe Kanten 0,5 × 45° gebrochen



Schleifz. 0,15 Fläche



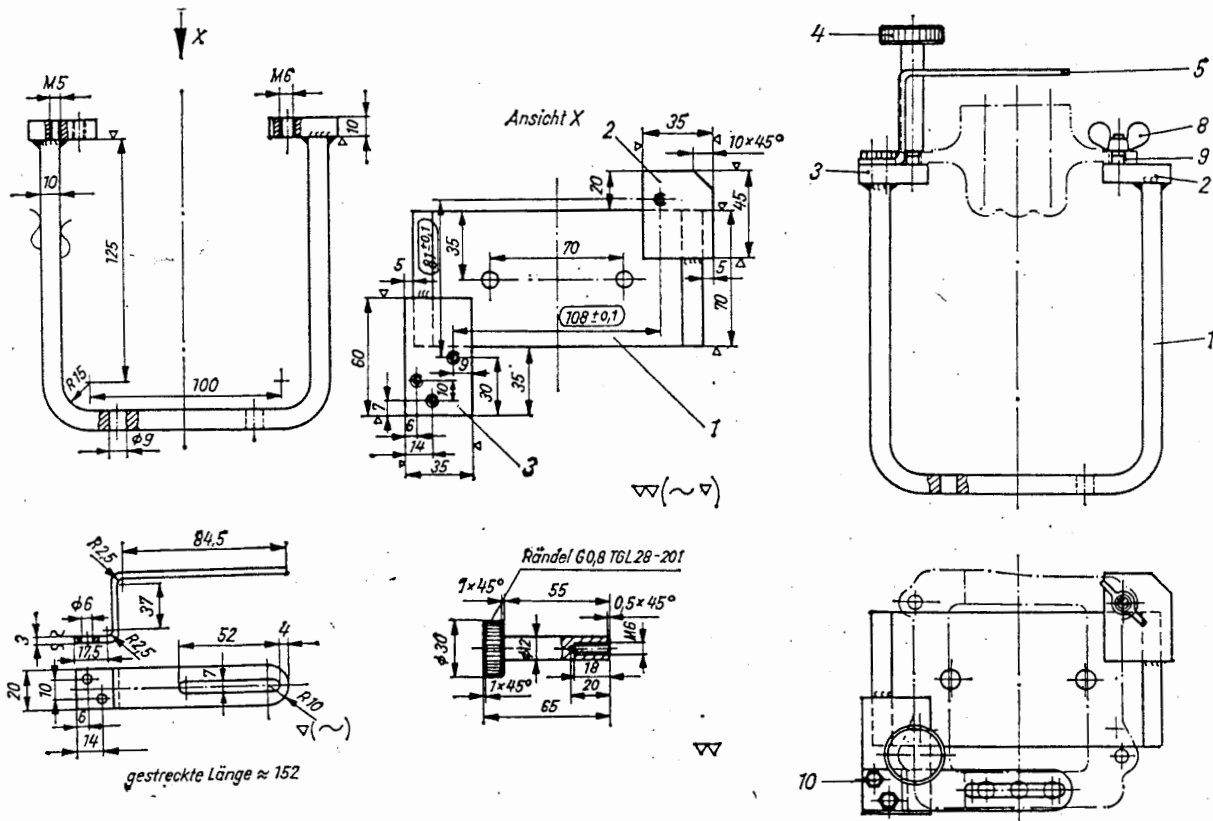
Paßmaß	Abmaß
6 H7	+0,012 0
6 m6	+0,012 +0,004
13 H7	+0,018 0
13 m6	+0,018 +0,017



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Bügel	68 × 31 × 131		St 60	
2	1	Druckschraube	∅ 28 × 145		M St 6	
3	2	Bolzen	∅ 11 × 25		Werkzeugstahl	gehärtet
5	1	Handgriff	∅ k 16 × 255		St 50	

Aufnahme für Schaltbrücke

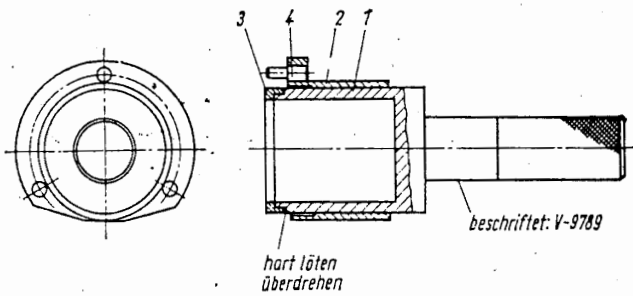
V-9784



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Bügel	10 × 75 × 405		St 38-2	Schweißgruppe
2	1	Platte	15 × 40 × 50		St 38-2	
3	1	Platte	15 × 40 × 65		St 38-2	
4	1	Rändelschraube M 6	∅ 35 × 70		St 60-2	
5	1	Schutzwinkel	3 × 25 × 155		St 33	
8	1	Flügelmutter	M 6	0-315		
9	2	Stiftschraube	M 6 × 15	0-939		
10	2	Sechskantschraube	M 5 × 12	0-939		

Einschlagvorrichtung

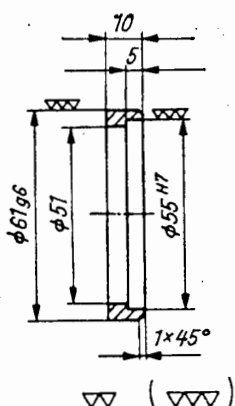
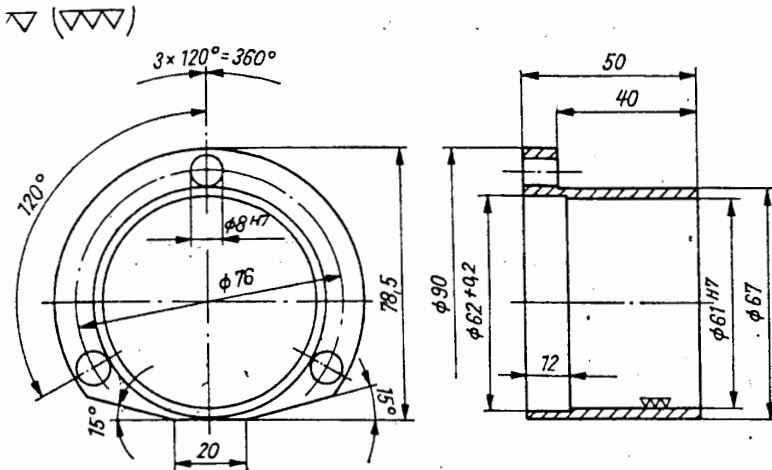
V-9789



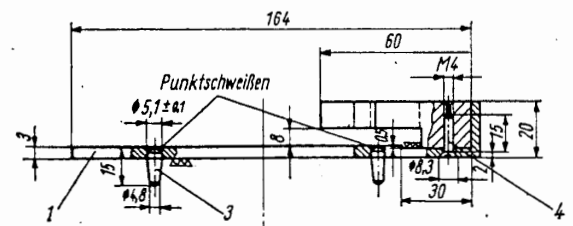
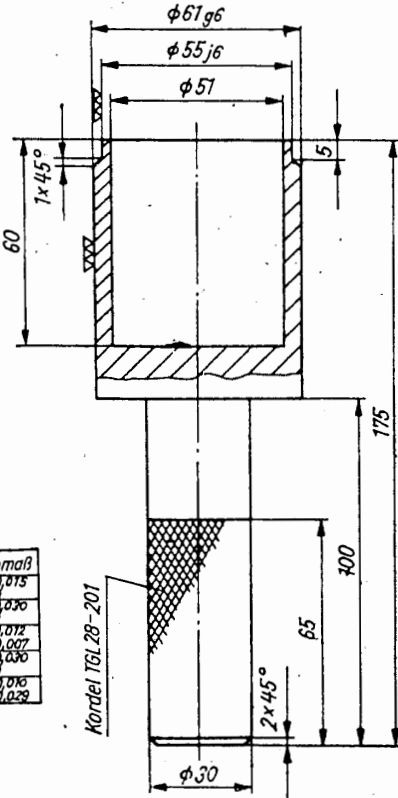
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Schlagdorn	∅ 65 × 180		St 38	V-9789/1
2	1	Führungsbuchse	∅ 95 × 55		St 38	
3	1	Ring	∅ 65 × 15		G Cu Sn 14	
4	3	Zylinderstift	8m6 × 20	0-7		nachgearbeitet

Schlagdorn
V-9789/1

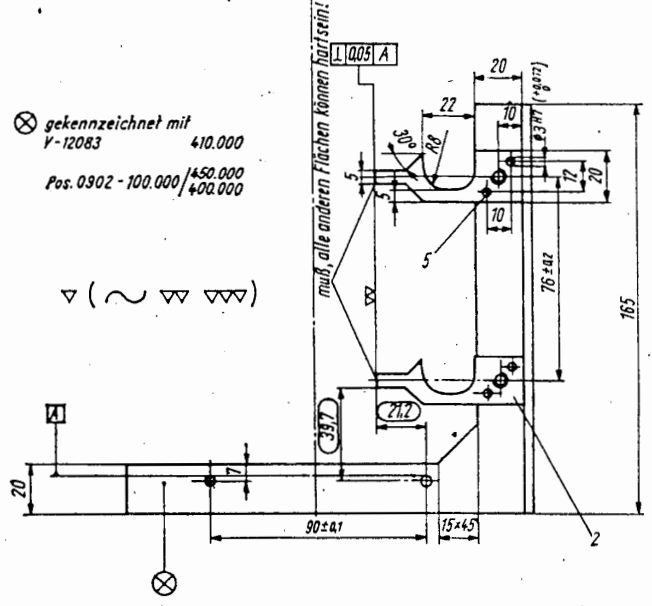
Ausrichtelehre für Gehäuse
V-12083



Paßmaß	Abmaß
8 H7	+0,015
55 H7	+0,030
55 j6	+0,012
61 H7	+0,030
61 g6	-0,016
	-0,028



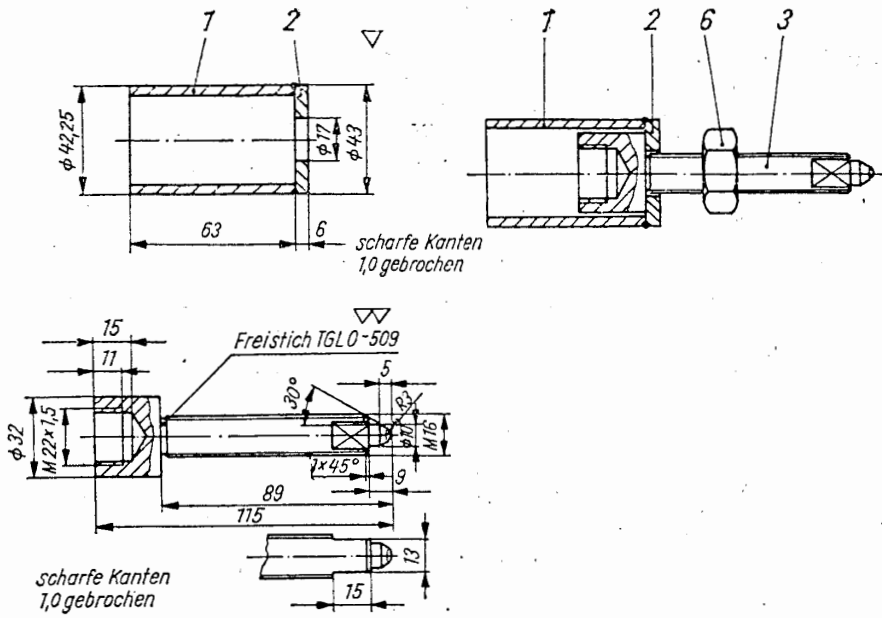
⊗ gekennzeichnet mit
V-12083 410.000
Pos. 0902 - 100.000 / 450.000
400.000



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Blechlehre	Blech 3 × 170 × 170	8445	Stahlblech	
2	2	Anschlagklotz	□ 25 × 65	11160	St 60-2 K	
3	2	Kegelstift	∅ 10 × 20		16 Mn Cr 5	
4	2	Senkschraube	BM 4 × 15	5683		
5	4	Zylinderstift	3m6 × 20	0-7		

Montage- und Demontagevorrichtung für Tachoantrieb

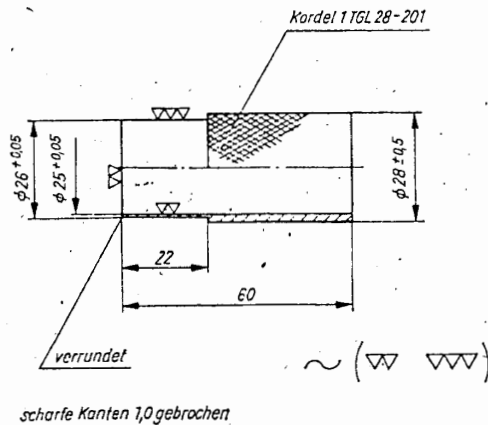
V-12723



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Rohr	1 1/4 x 67	14514	St 35	} Schweißgruppe
2	1	Scheibe	Ø 45 x 9	Bl. 1 7970	St 38	
3	1	Bolzen	Ø 34 x 118	7970	16 Mn Cr 5	
6	1	Sechskantmutter	M 16	0-934		

Fädelhülse

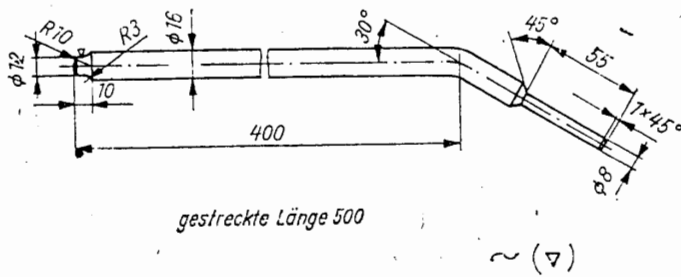
V-12724



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Rohr	28 x 2,6 x 63	9012	St 33	

Schlagdorn für Rückwärtsgang

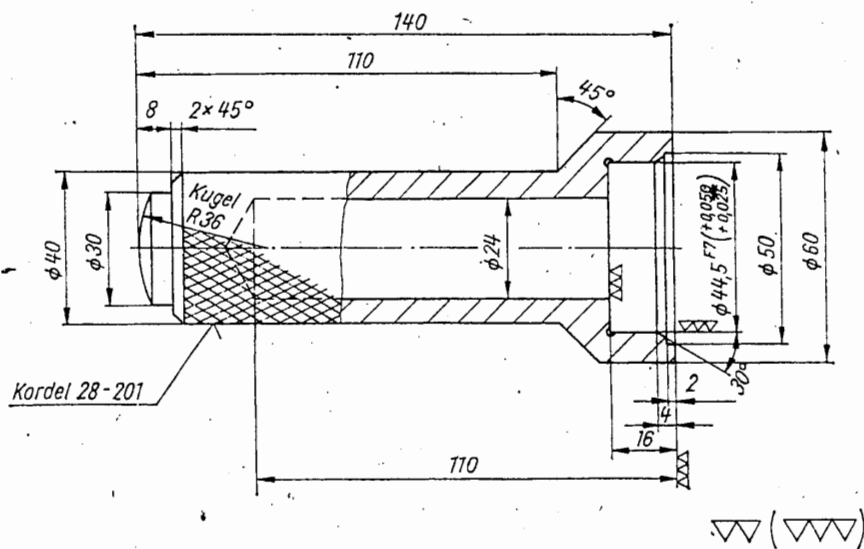
V-12725



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Schlagdorn	$\text{Ø } 16 \times 503$	7970	16 Mn Cr 5	

Schlagdorn

V-13475



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Schlagdorn	$\text{Ø } 65 \times 145$		16 Mn Cr 5	*)

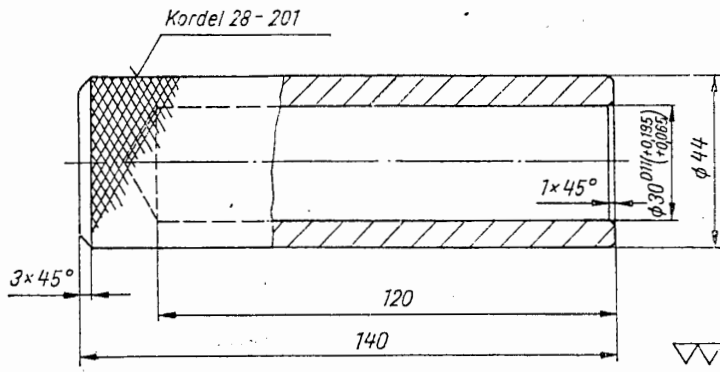
*) normalgeglüht, vergütet auf $950 \pm 50 \text{ MPa}$ ($95 \pm 5 \text{ kp/mm}^2$), Schleifzugabe 0,15/Fläche, scharfe Kanten $1 \times 45^\circ$ gebrochen.

Preßhülse

V-13480

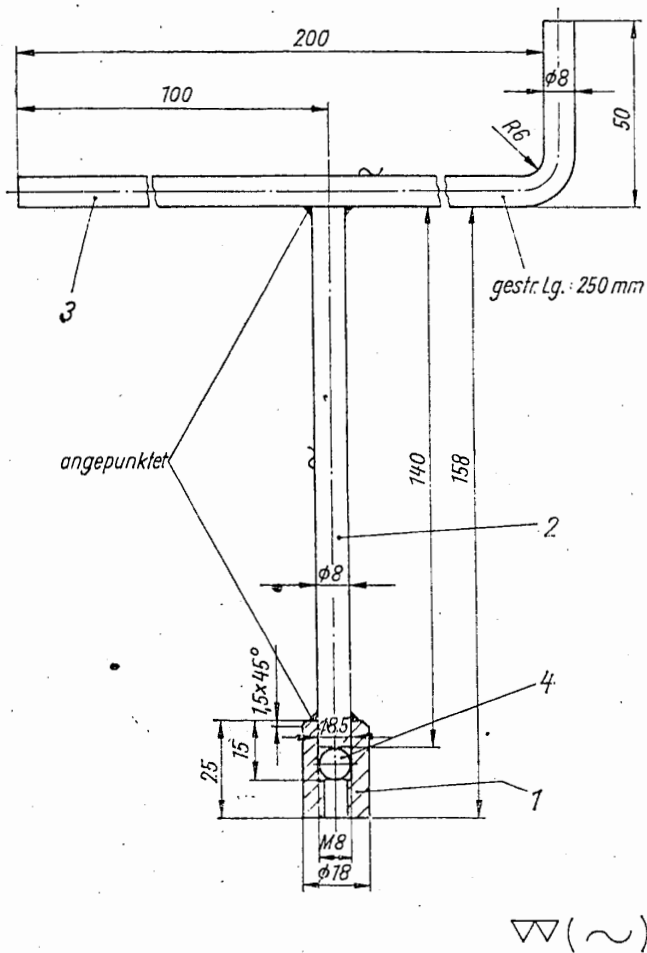
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Preßhülse	$\text{Ø } 50 \times 145$		16 Mn Cr 5	*)

*) normalgeglüht, vergütet auf $950 \pm 50 \text{ MPa}$ ($95 \pm 5 \text{ kp/mm}^2$)



Stiftschraubensetzer

V-13482



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Gewindenuß	$\varnothing 22 \times 30$		67 Si Cr 5	Schweißgruppe, scharfe Kanten 1 \times 45° gebrochen
2	1	Stab	$\varnothing 8 \times 145$		St 38	
3	1	Hebel	$\varnothing 8 \times 255$		St 38	
4	1	Kugel	8	15515		

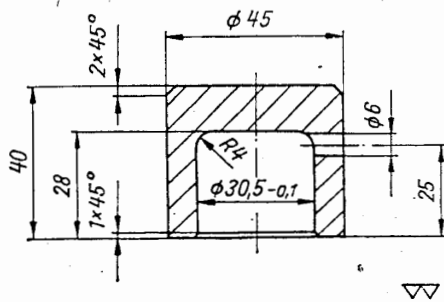
Anmerkung:

Teil 1 – normalgeglüht, vergütet auf $1\,300 \pm 100$ MPa (130 ± 10 kp/mm²)

Teil 4 – muß nach dem Einschweißen von Teil 2 axial ≈ 2 mm Spiel haben

Preßhülse

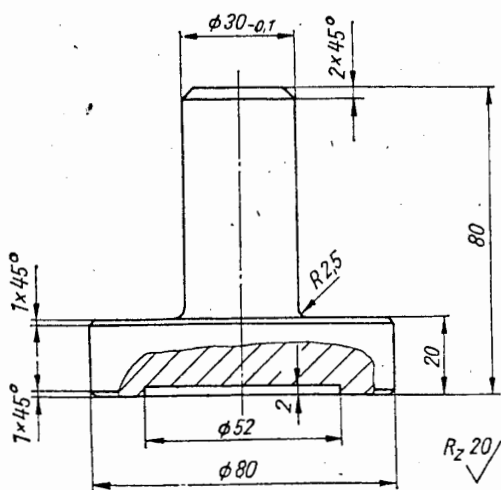
V-13484



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Preßhülse	$\text{Ø } 50 \times 45$		16 Mn Cr 5	vergütet auf 850 ... 900 MPa (85 ... 90 kp/mm ²)

Stempel

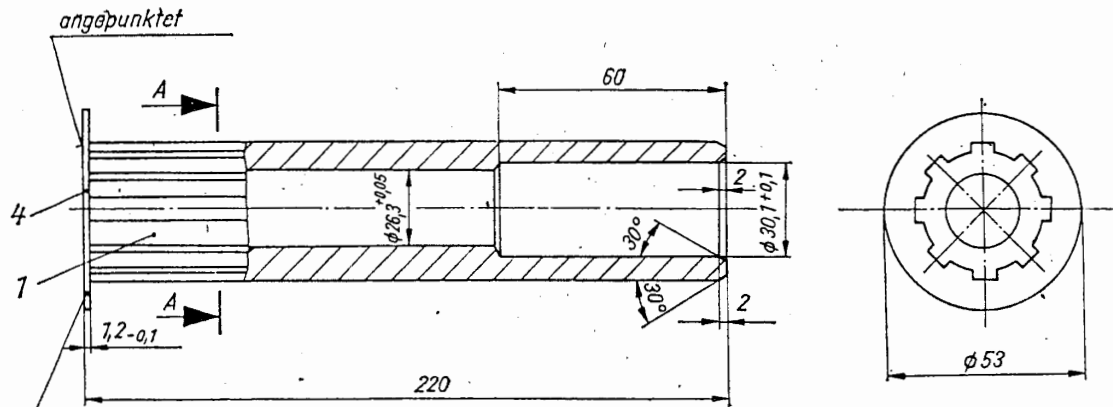
V-13489



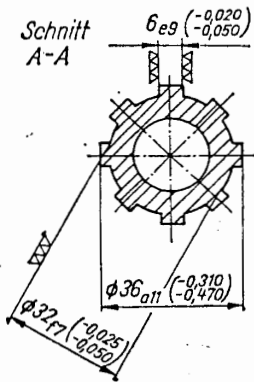
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Stempel	$\text{Ø } 85 \times 85$		16 Mn Cr 5	einsatzgehärtet, angelassen, Härtetiefe $0,6^{+0,2}$ $\text{HRC } 60 \pm 2$, scharfe Kanten $0,5 \times 45^\circ$ gebrochen

Fädelhülse

V-13490



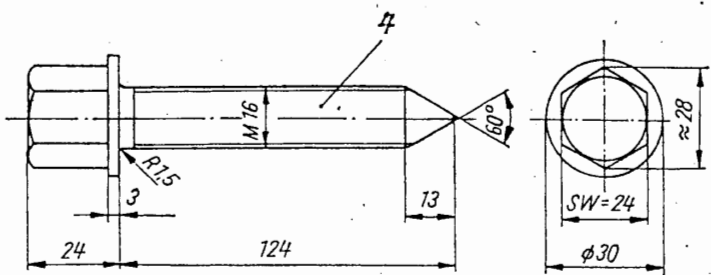
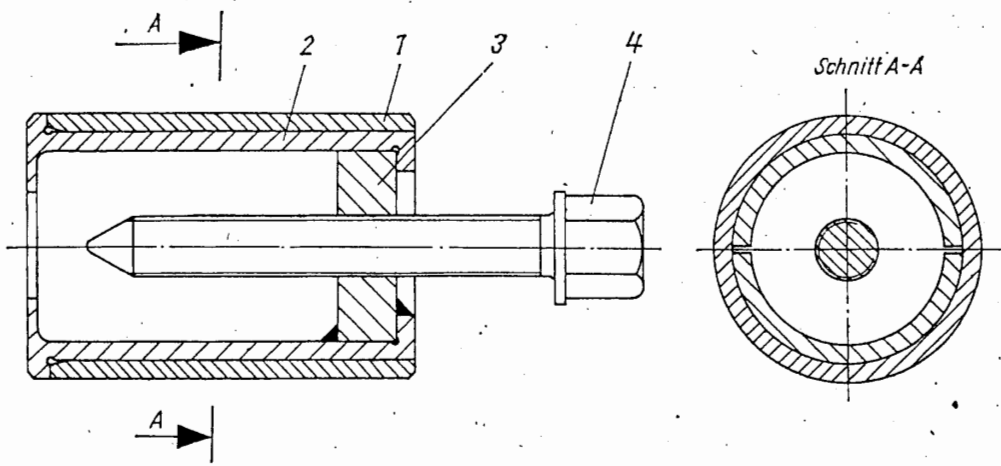
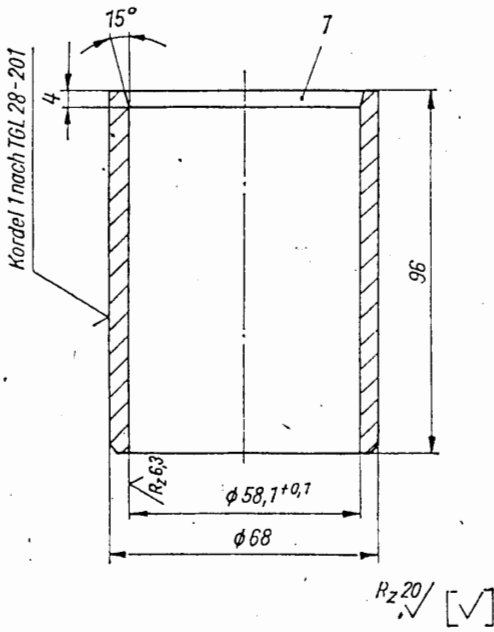
0902 - 004007/04 verwenden

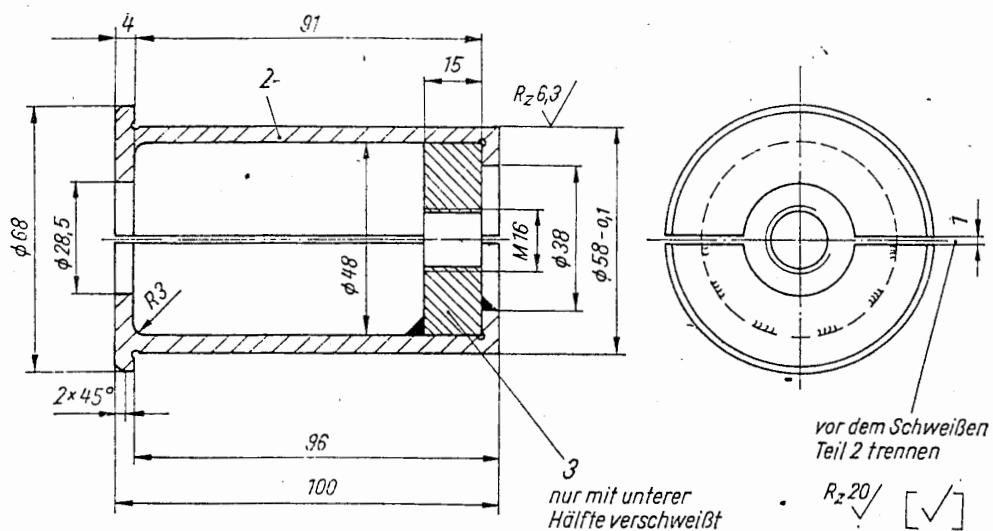


Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Dorn	Ø 40 × 225		16 Mn Cr 5	vergütet auf 750 ... 850 MPa (75 ... 85 kp/mm ²) Schleifzugabe 0,15/Fläche
4	1	Distanzscheibe				0902-004.007/04 verwenden Ø 56 auf Ø 53 geändert Keilwellenprofil 8 × 32 × 36 × 6 TGL 0-5482

Abziehvorrichtung

V-13492



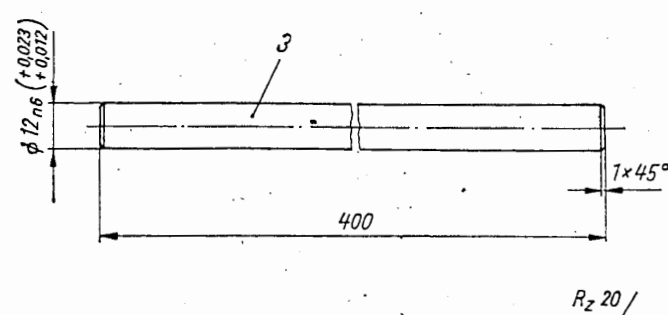
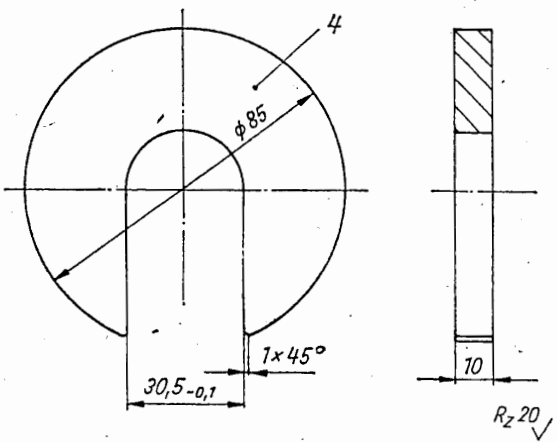
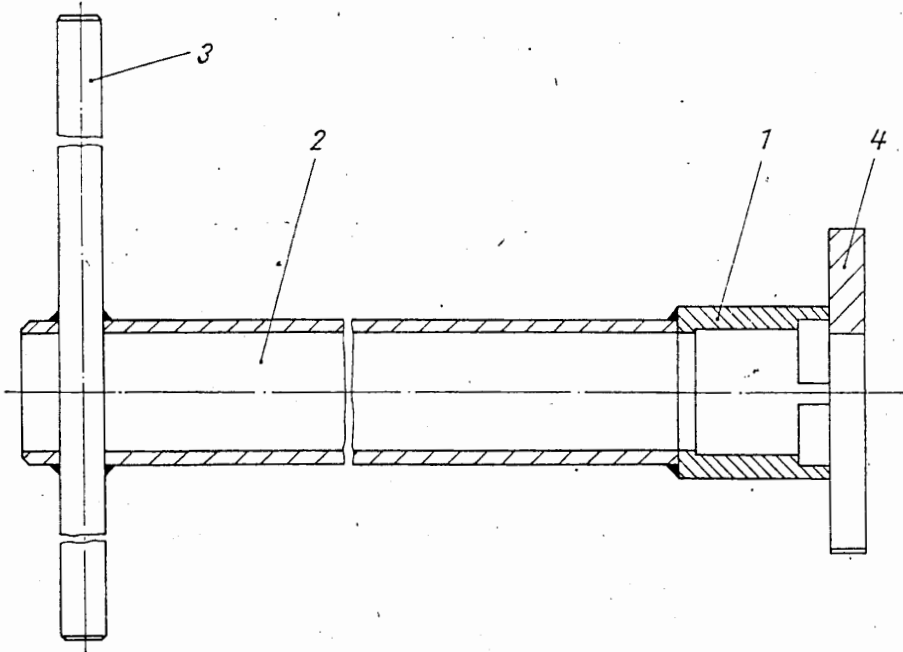


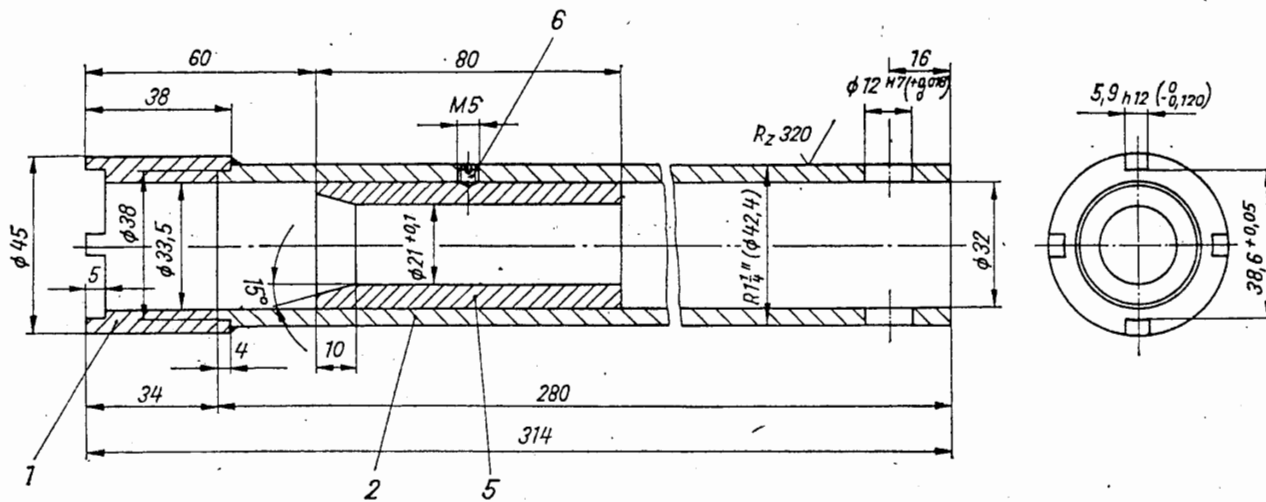
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Ring	$\varnothing 75 \times 100$		St 60	} Schweißgruppe*
2	1	Spannhülse	$\varnothing 75 \times 105$		16 Mn Cr 5	
3	1	Scheibe	$\varnothing 55 \times 20$		16 Mn Cr 5	
4	1	Spannschraube	$\varnothing 36 \times 155$		St 60	

*) Nach dem Schweißen spannungsfrei geölt, scharfe Kanten $0,5 \times 45^\circ$ gebrochen, im Einsatz gehärtet, Einsatztiefe und Schleifaufmaß $0,6^{+0,15}$ HRC 60 ± 2 , Schleifzugabe $0,15/\text{Fläche}$

Spezialschlüssel mit Steckscheibe

V-13506





R_z20/ (✓)

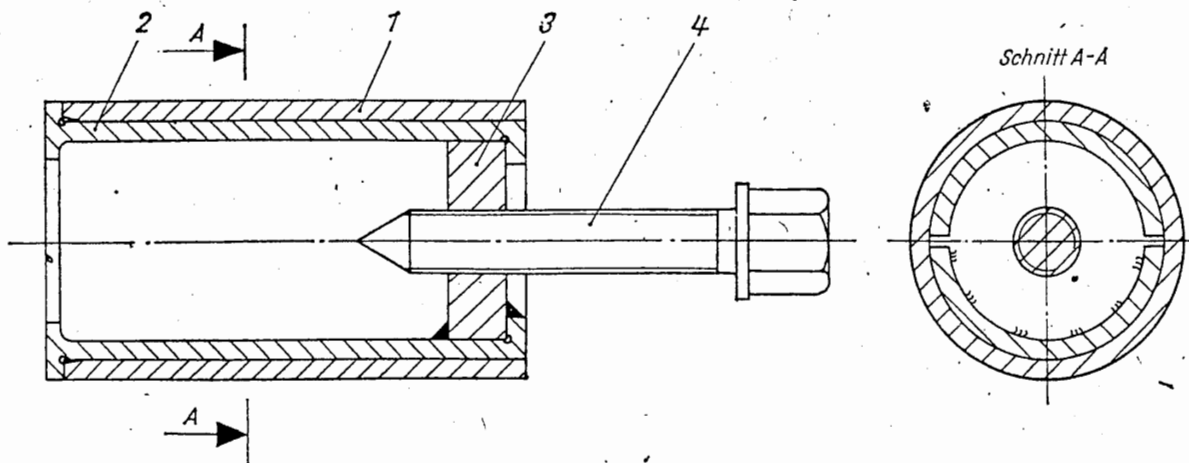
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Schlüssel	∅ 50 × 45		16 Mn Cr 5	
2	1	Hülse	R 1 1/4" × 295	14514	St 33	
3	1	Griff	∅ 16 × 405		St 60	
4	1	Steckscheibe	∅ 90 × 15		St 60	scharfe Kanten 1 × 45° gebrochen
5	1	Führungsbuchse	∅ 40 × 85		St 38	
6	1	Gewindestift	M 5 × 6	0-553		

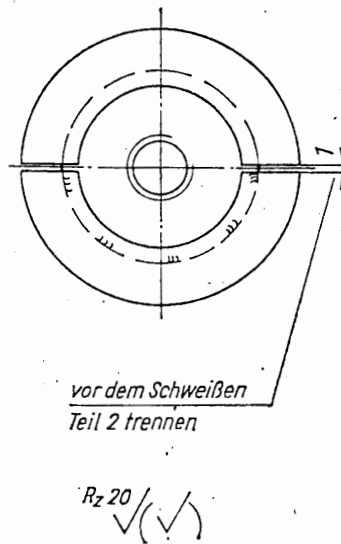
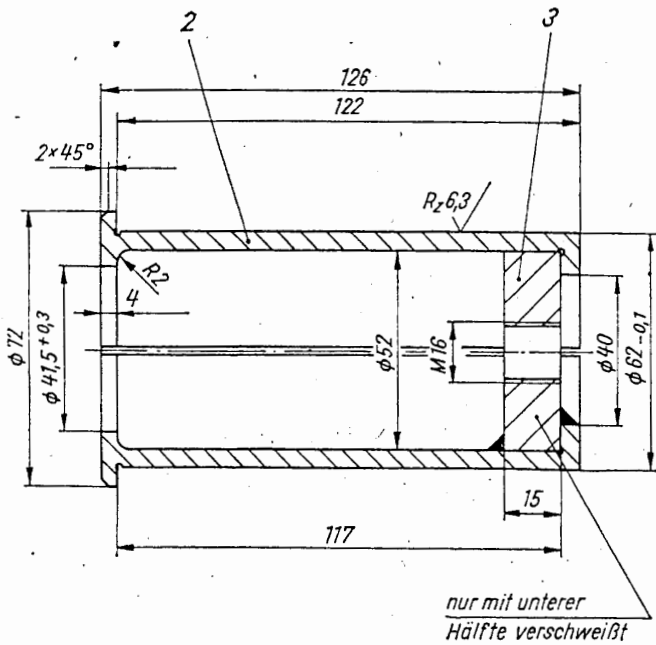
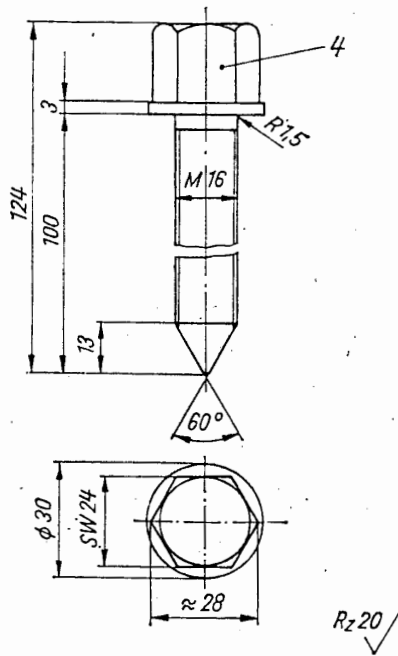
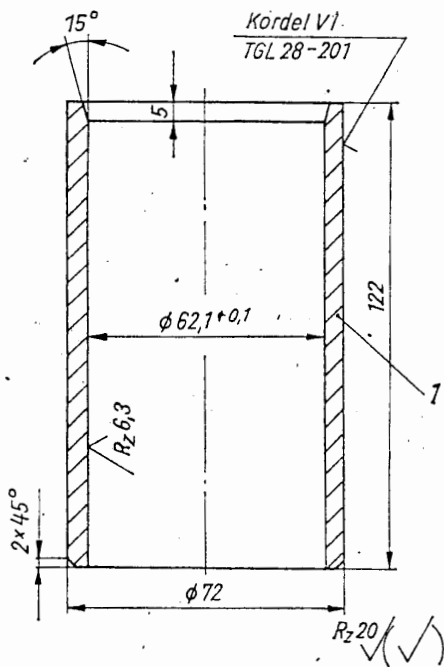
Anmerkung:

Teil 1, 2, und 6 nach dem Schweißen spannungsfrei gegläht, vergütet auf 900 ... 1 000 MPa (90 ... 100 kp/mm²) und scharfe Kanten 0,5 × 45° gebrochen.

Demontagevorrichtung

V-13567





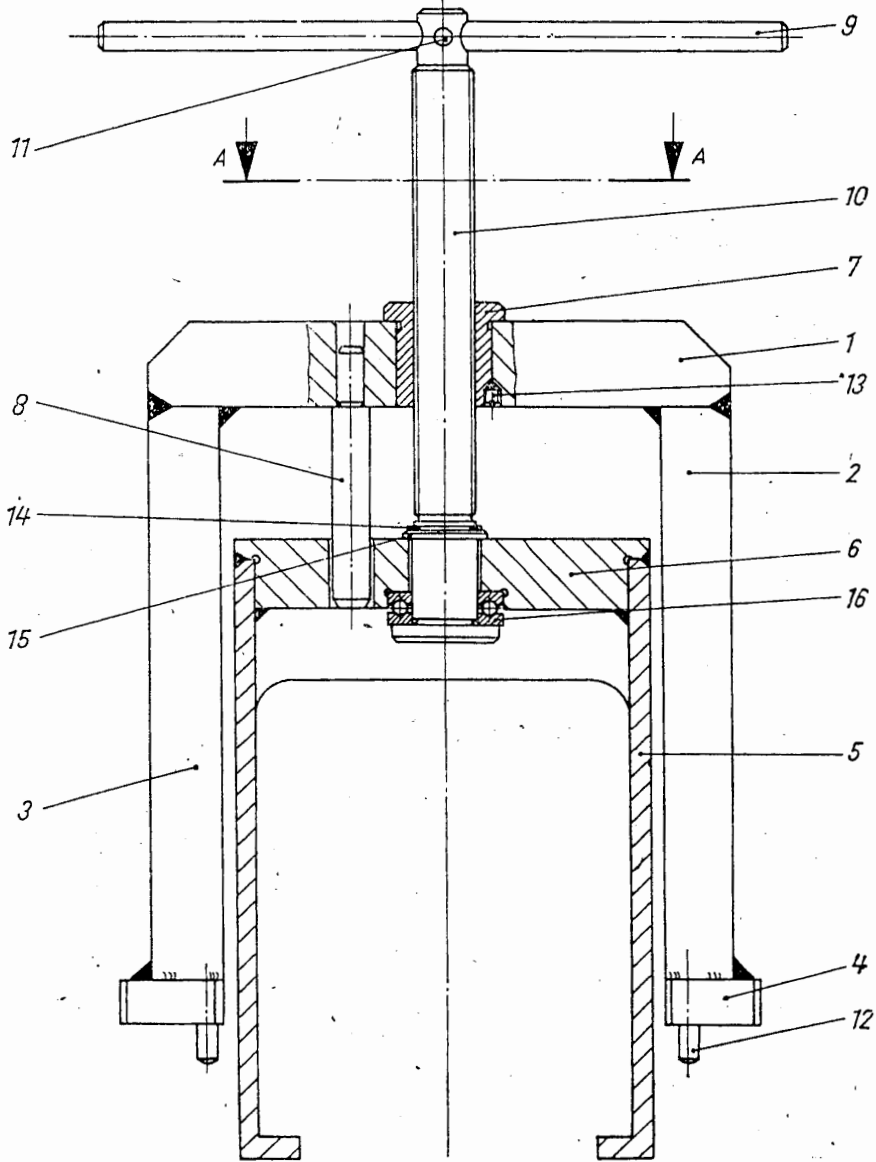
Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Ring	Ø 76 × 128		St 60	} Schweißgruppe
2	1	Spannhülse	Ø 76 × 130		16 Mn Cr 5	
3	1	Scheibe	Ø 56 × 20		16 Mn Cr 5	
4	1	Spannschraube	Ø 35 × 130		St 60	

Anmerkung:

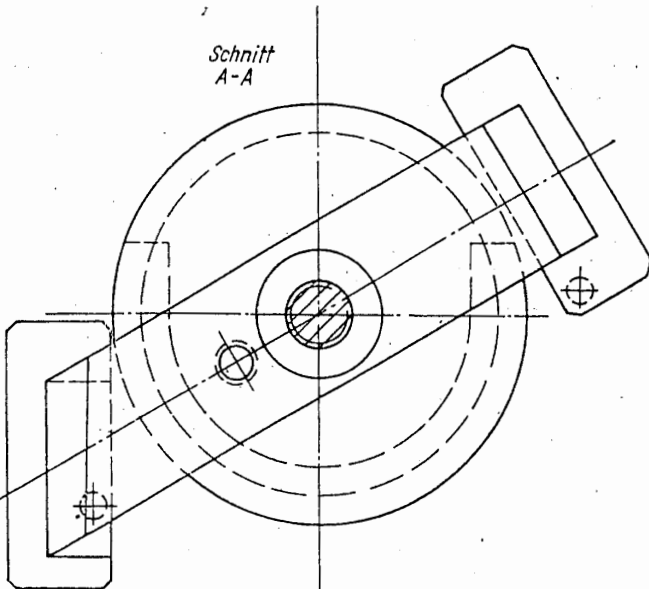
Teil 2 und 3 nach dem Schweißen spannungsfrei gegläht, einsatzgehärtet, angelassen, Härtetiefe und Schleifaufmaß $0,6^{+0,2}$, HRC 60×2 , Schleifzugabe $0,15/\text{Fläche}$, scharfe Kanten $0,5 \times 45^\circ$ gebrochen.

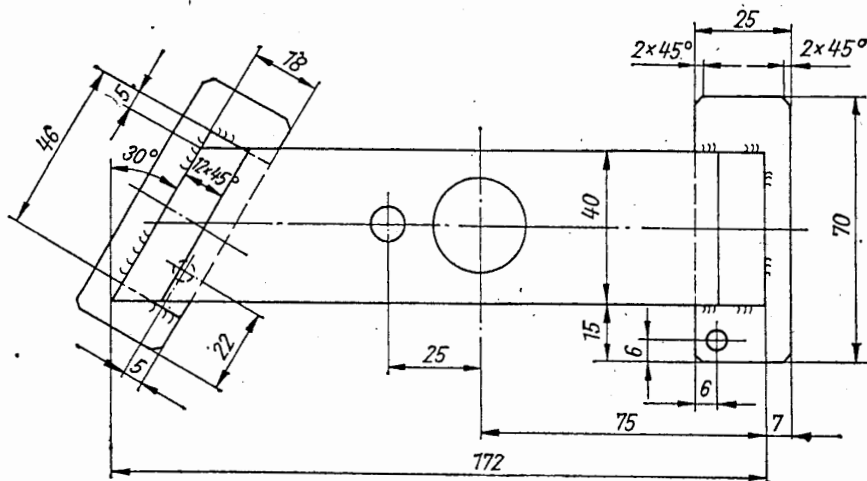
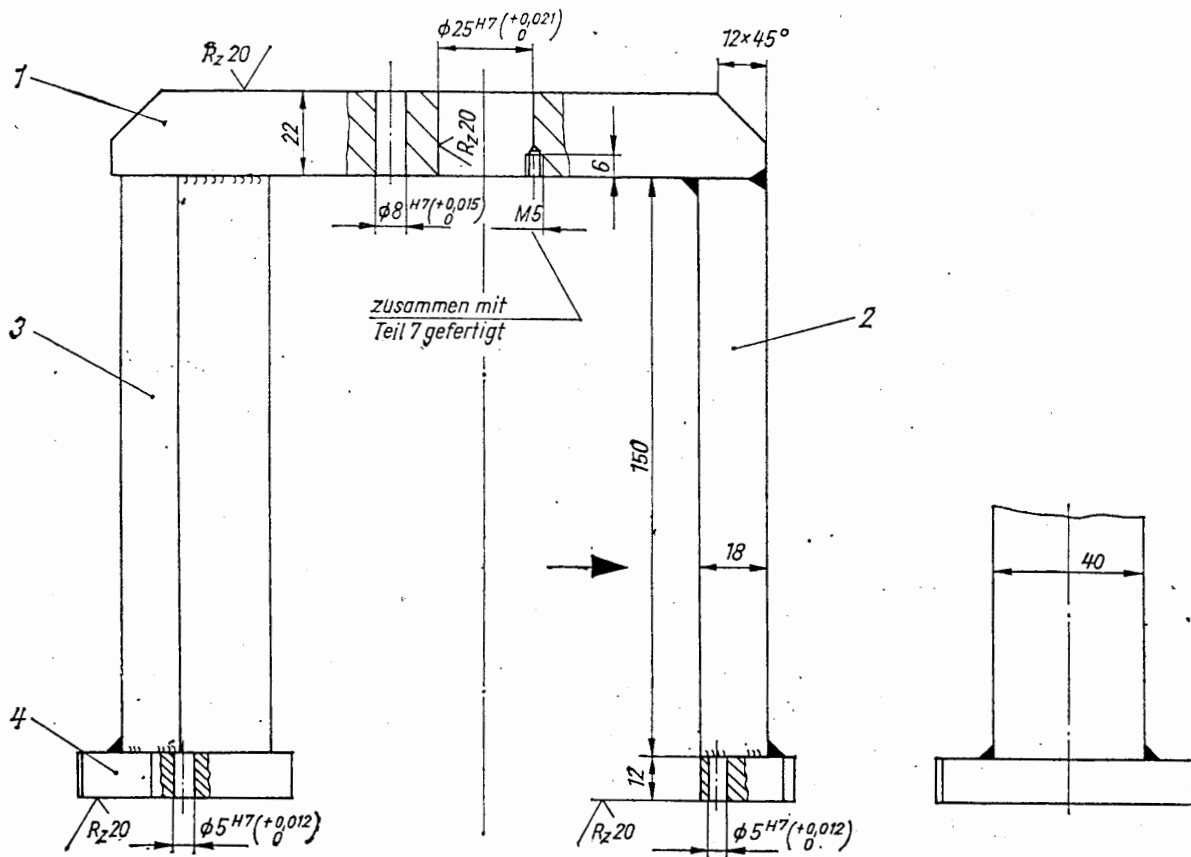
Demontagevorrichtung

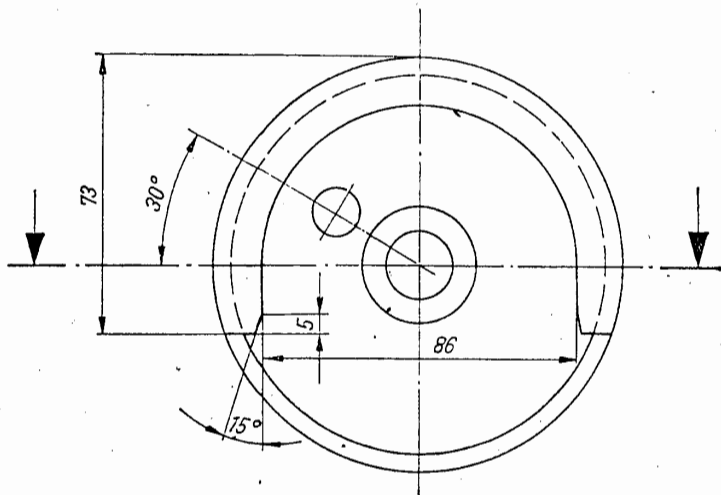
V-13569



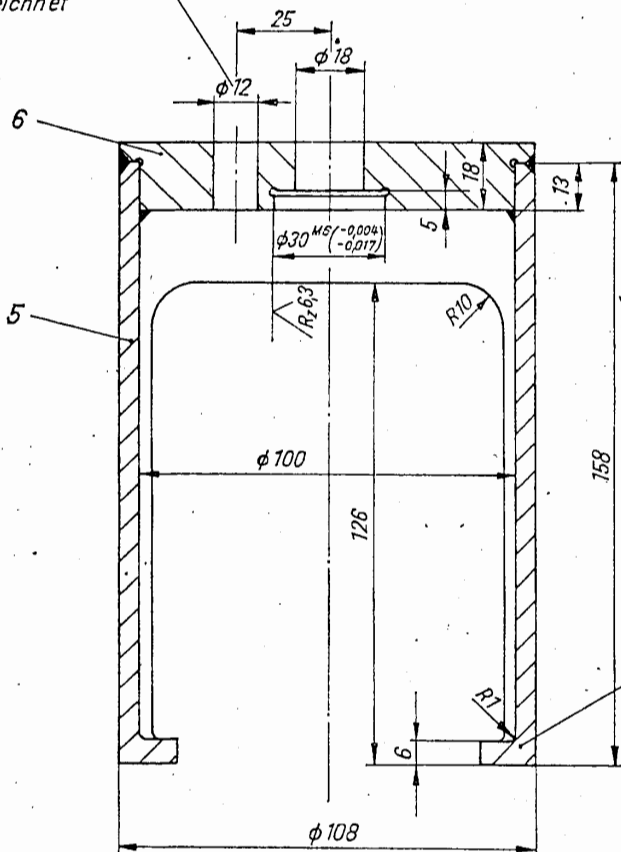
Schnitt
A-A





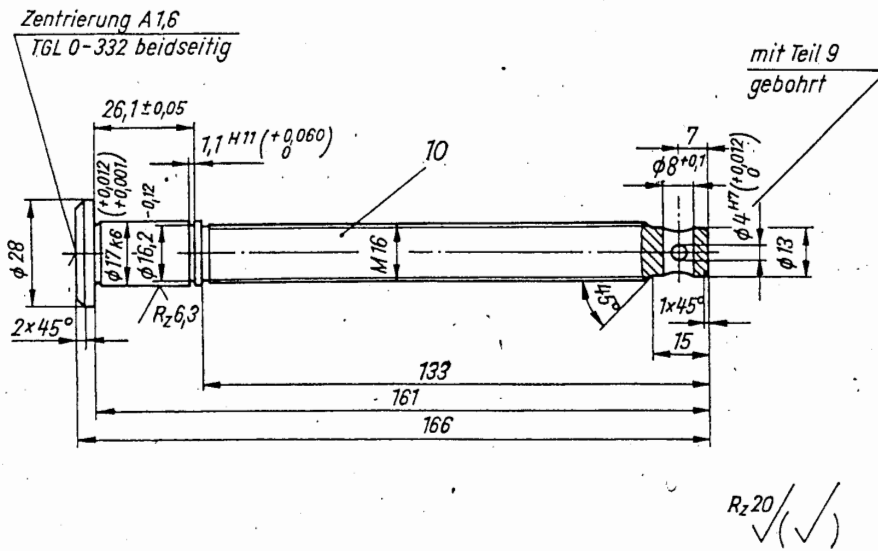
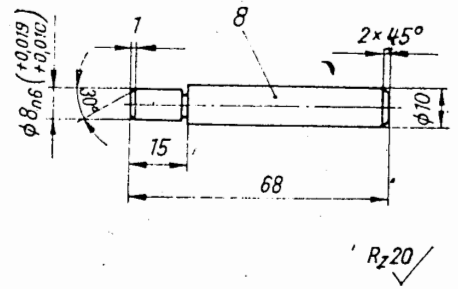
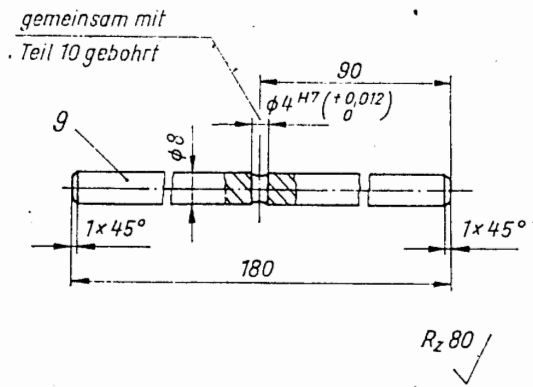
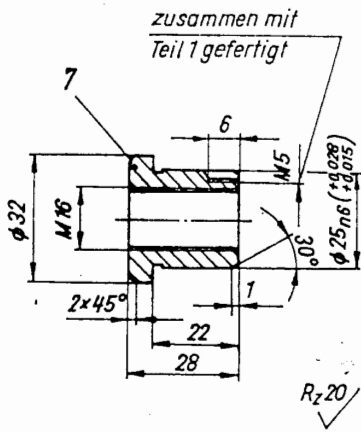


um 30° versetzt
gezeichnet



Glocke in Gehäusehälfte
einpassen

$R_z 20 / (\checkmark)$

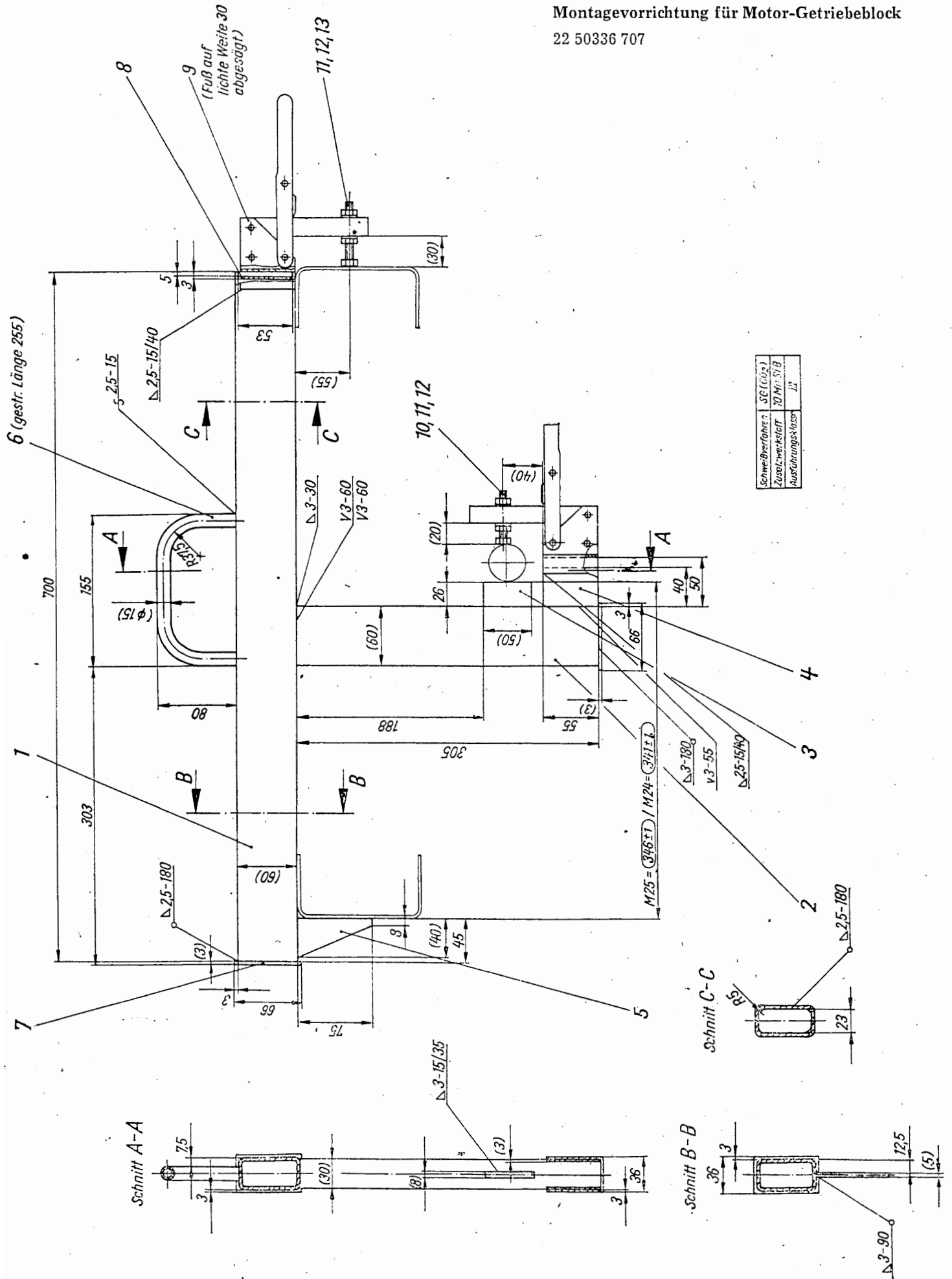


Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Steg	26 × 45 × 176		St 38	Schweißgruppe*
2	1	Arm	22 × 45 × 155		St 38	
3	1	Arm	22 × 50 × 155		St 38	
4	2	Fuß	15 × 30 × 75		St 38	
5	1	Mantel	Rohr Ø 110/75 × 162		St 38	
6	1	Scheibe	Ø 112 × 22			
7	1	Buchse	Ø 36 × 32		St 60	
8	1	Bolzen	Ø 15 × 72		St 38	
9	1	Griff	Ø 12 × 185		St 38	
10	1	Spindel	Ø 32 × 170		St 60	
11	1	Zylinderstift	4m6 × 12	0-7		Schleifzugabe 0,15/Fläche, scharfe Kanten 0,5 × 45° gebrochen
12	2	Zylinderstift	5m6 × 20	0-7		
13	1	Gewindestift	M 5 × 6	0-551		
14	1	Sicherungsring	16	0-471		
15	1	Scheibe	19	0-125		
16	1	Axialrillenkugellager	51103	2986		

* Nach dem Schweißen spannungsfrei geölt, scharfe Kanten 0,5 × 45° gebrochen.

Montagevorrichtung für Motor-Getriebeblock

22 50336 707



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Träger	K 60 × 30 × 3 × 700	18803	St 38 u-2	Einzelteile phosphatiert
2	1	Träger	K 60 × 30 × 3 × 305	18803	St 38 u-2	
3	1	Platte	□ 50 × 8 × 26	7973	St 38 b-2	
4	2	Blech	Blech 3 × 55 × 40	8445	St 38 u-2 A 4	
5	1	Anlageplatte	□ 40 × 5 × 75	7973	St 38 b-2	
6	1	Griff	Rohr 15 × 1,5 × 255	14000	St 35 u-G	
7	2	Deckel	Blech 3 × 66 × 36	8445	St 38 u-2 A 4	
8	1	Deckel	Blech 3 × 53 × 23	8445	St 38 u-2 A 4	
9	2	Kniehebelspanner	A 36	30-13111		
10	1	Sechskantschraube	M 8 × 50	0-933-5.6		
11	4	Scheibe	8,4	0-125		
12	4	Sechskantmutter	M 8	0-934-5		
13	1	Sechskantschraube	M 8 × 60	0-933-5.6		

4. Gelenkwelle – G

4.1. Technische Daten

Zweigenkelle	TGL 22752 4201-30-00/02 × 435-4,0
Größtes zulässiges Drehmoment	$M_{d\max} = 710 \text{ Nm (71 kpm)}$
Maximaler Beugungswinkel	$\beta_{\max} = 25^\circ$
Maximaler Längenausgleich	$LA_{\max} = 30 \text{ mm}$
Prüfdrehzahl	$n_P = 4\,000 \text{ min}^{-1}$
Schmiermittel	Schmierfett SWA 532 TGL 14819 (Wälzlagerfett WZF + k 3)
Kurz-Zweigenkelle	TGL 22752 4491-30-01/02
Größtes zulässiges Drehmoment	$M_{d\max} = 710 \text{ Nm (71 kpm)}$
Maximaler Beugungswinkel	$\beta_{\max} \Rightarrow 35^\circ \text{ vorn, } 40^\circ \text{ hinten}$
Maximaler Längenausgleich	$LA_{\max} = 25 \text{ mm}$
Prüfdrehzahl	$n_P = 4\,000 \text{ min}^{-1}$
Schmiermittel	Schmierfett SWA 532 TGL 14819 (Wälzlagerfett WZF + k 3)

4.2. Einbau der Gelenkwelle

Vor dem Einbau der Zweigenkelle bzw. Kurz-Zweigenkelle sind die Planseiten der beiden Flansche – Gelenkwellenflansch und Anschlußflansch – zu reinigen, d. h., Planflächen und Zentrierungen müssen frei von Grat, Schmutz, Farbe und Fett sein. Die Montage der Gelenkwelle hat so zu erfolgen, daß die Keilwelle des Schiebstückes sich hinten (Achsgetriebsseite) befindet. Ferner muß darauf geachtet werden, daß die eingeschla-

gene Markierungspfeile sich gegenüberliegen. Die Verbindung der beiden Flansche erfolgt mit Sechskantschrauben in der Güte 10.9 und Sechskantmuttern in der Güte 8. Zur Erzielung des notwendigen Reibschlusses, welcher zur Übertragung des Drehmomentes erforderlich ist, soll das Anziehen der Schrauben mit Drehmomentschlüssel mit einem Anzugsmoment von 30^{+10} Nm (3^{+1} kpm) erfolgen.

M 8×1×20 TGL 0-961-10,9 gal Zn 12c
M 8×1 TGL 0-934-8 gal Zn 12c
M_t = 30⁺¹⁰ Nm (3⁺¹ kpm)

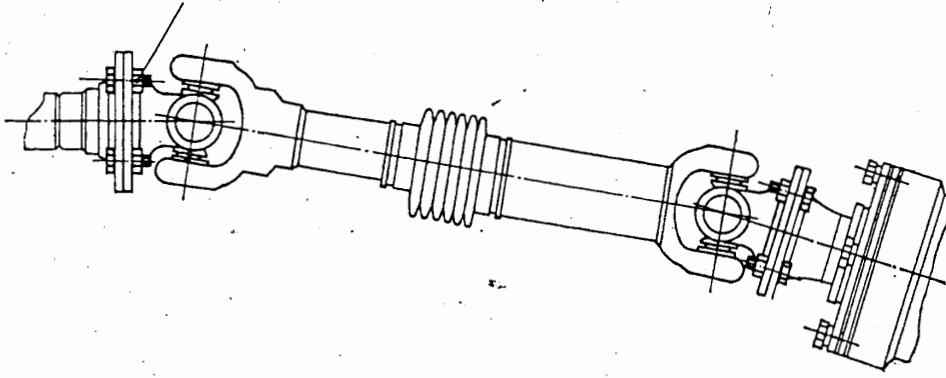
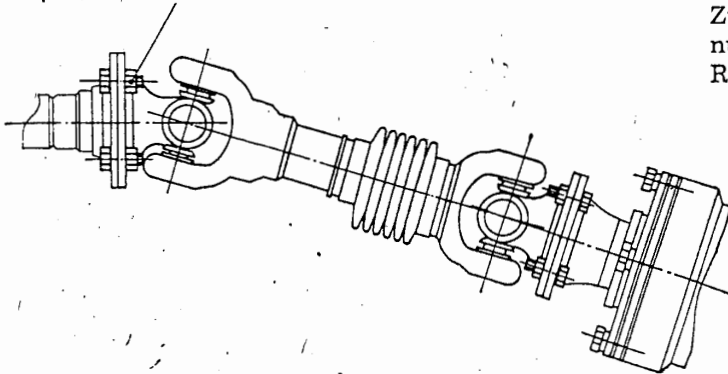


Bild G 1. Zweigelenkwelle

M 8×1×20 TGL 0-961-10,9 gal Zn 12c
M 8×1 TGL 0-934-8 gal Zn 12c
M_t = 30⁺¹⁰ Nm (3⁺¹ kpm)



4.3. Instandsetzung der Gelenkwelle

Zur Reparatur bzw. Regenerierung der Gelenkwelle sind nur die vom Hersteller hierfür vorgesehenen speziellen Regenerierungsbetriebe berechtigt.

Bild G 2. Kurz-Zweigelenkwelle

5. Hinterachse – H

5.1. Technische Daten

Ausführung
Maximale Hinterachslast, am Boden gemessen
Masse (Achse mit Federn, Getriebe und Rädern)
Federung
Federlagerung
Antrieb
Schmierung

Starrachse
2 600 kg
255 kg
Stahlblattfedern, Gummizusatzfedern und Stoßdämpfer
Bolzen und Gleitstück
durch Gelenkwelle
Schmierfett SWA 531 TGL 14819
(Wälzlagerfett WZF + k 3)

Hinterachsgetriebe

Typ
Ausführung
Betätigung der Differentialsperre

AZ 43-7,5 Sp (mit Differentialsperre)
Ritzel/Tellerrad;
Vorgelege: Stirnradantrieb mit Differentialsperre
mechanisch durch Seilzug

Übersetzung

Gesamtübersetzung
Kegelrad/Tellerrad
Stirnradübersetzung
Schmierung

1 : 7,50
1 : 3,10
1 : 2,42
etwa 3,5 l Schmieröl GL 125 TGL 21160
(Getriebeöl GL 125)

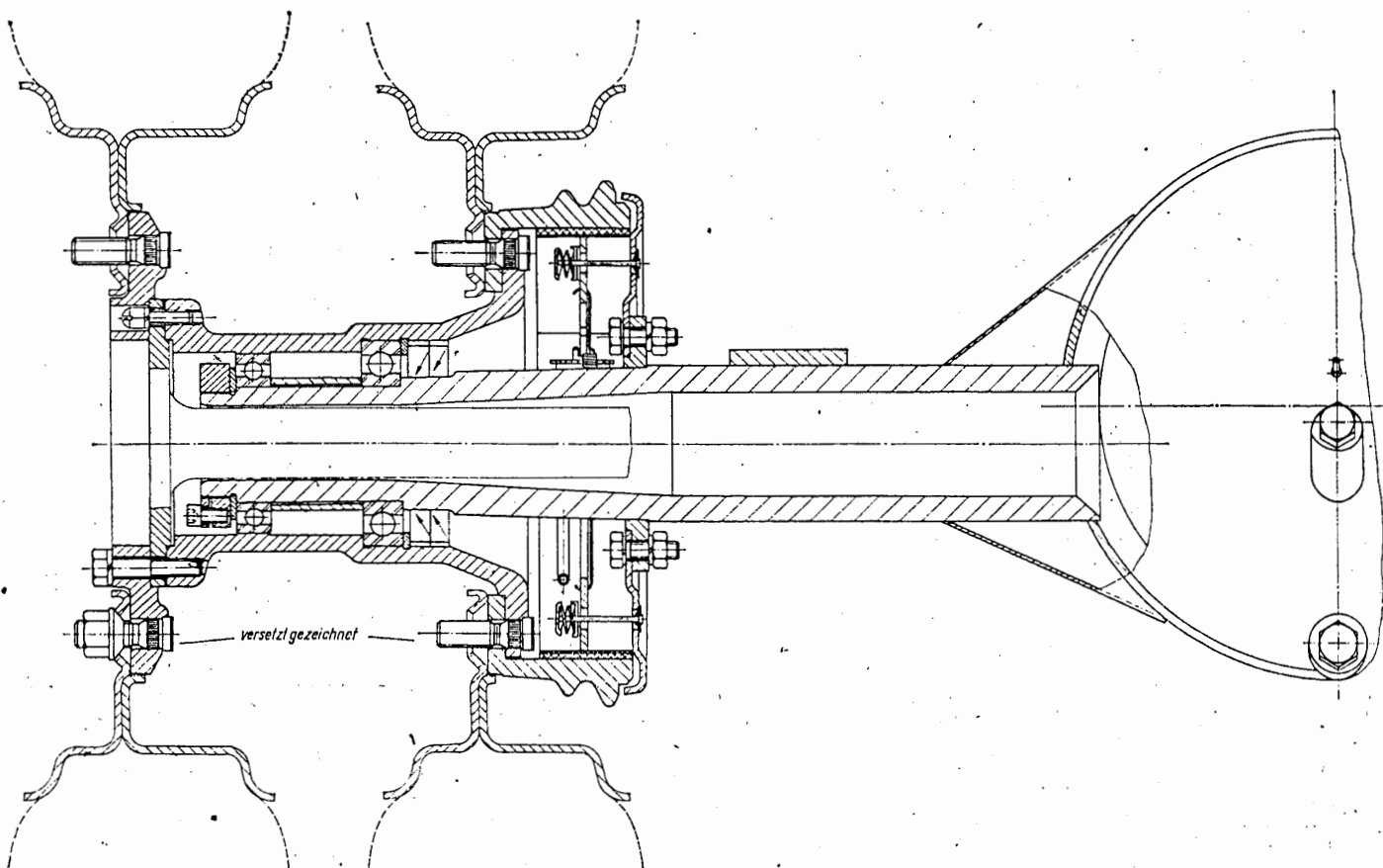


Bild H 1. Radlagerung der Hinterachse (Schnitt)

5.2. Ausbau der Hinterachse

Beim Ausbau der Hinterachse ist der Ausgleich des Achsgetriebes mit Differentialsperre vorher zu sperren und die Vorderräder durch Vorlegekeile zu sichern.

1. Splintbolzen nach Entfernen der Splinte aus den Federlagern der Hinterachse ziehen.
2. Die vier Sechskantschrauben, die den Flansch mit der Gelenkwelle verbinden, lösen und Gelenkwelle zurückschieben. Gelenkwelle gegen Herausgleiten sichern – Unfallgefahr!
3. Seilzüge der Feststellbremse, von der Zugstange abschrauben.
4. Stoßdämpfer an der Schraubverbindung am Fahrgestell lösen.
5. Bremsschlauch (Bild H 2/1) durch Entfernen der Hohlschraube am Druckbegrenzer lösen.
6. Seilzug (Bild H 2/2) für lastabhängige Bremse am Achsgehäuse lösen und abnehmen.



Bild H 2 (1) Bremsschlauch (2) Seilzug

7. Vor dem Aushängen des Betätigungsseilzuges der Differentialsperre den Schalthebel mit einem Draht am Achsgehäuse anbinden (Bild H 3). Dies ist erforderlich, damit beim späteren Ausbau des Achsgetriebes aus dem Achskörper die Schaltmuffe nicht herausfallen kann.

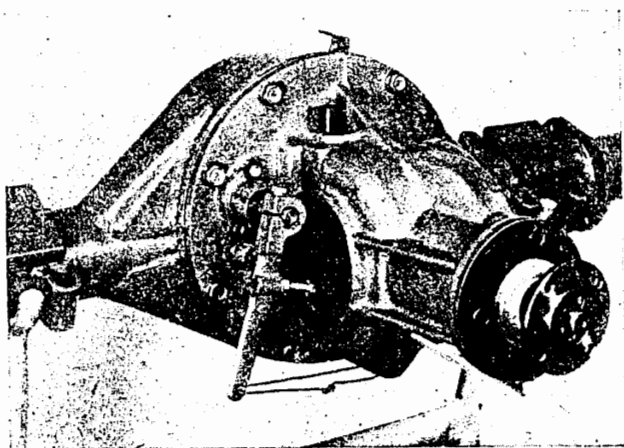


Bild H 3. Differentialsperre eingerastet, Schalthebel angebunden

8. Flachstecker am Schalter für die Anzeigeleuchte abnehmen.
9. Aufgespreiztes Ende der Keilbolzen zusammendrücken und aus der Lagerstelle am Federlager ausschlagen (Bild H 4).



Bild H 4. Demontage bzw. Montage des Keilbolzens

10. Federbolzen (Bild H 5) mit Hilfe eines Dornes heraus schlagen.
11. Fahrgestell anheben und Hinterachse mit Federn hervorziehen.



Bild H 5. Demontage bzw. Montage des Federbolzens

5.3. Demontage der Hinterachse

1. Die im Abschnitt 5.2. beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.
2. Stoßdämpfer nach dem Lösen der Sechskantmutter an der Achse von der Stoßdämpferbefestigung abziehen.
3. Ölablaßschraube am Achskörper heraus schrauben und Schmieröl ablassen.
4. Bremsschlauch (Bild H 2/1) am Verteilerstück abschrauben.
5. Bremsleitungen von den Radbremszylindern abnehmen.
6. Sechskantmutter (Bild H 6/1) der Ventilverlängerung abschrauben.
7. Radmuttern (Bild H 6/2) der äußeren Räder lösen.



Bild H 6

(1) Sechskantmutter

(2) Radmuttern

8. Die beiden äußeren Räder abnehmen.
9. Die beiden Radflansche an den Radnaben nach dem Lösen und Herausnehmen der jeweils 12 Sechskantschrauben abdrücken und abnehmen (Bild H 7).

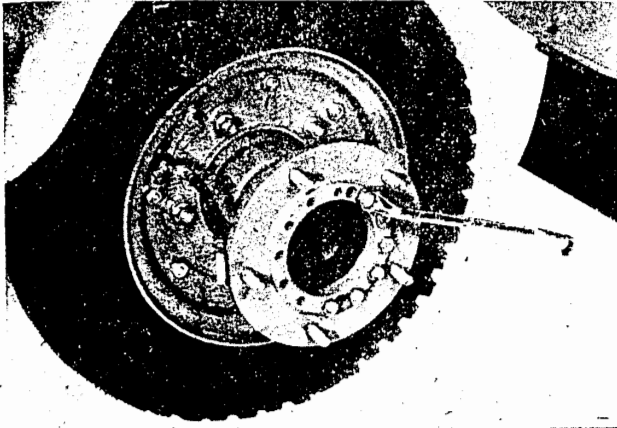


Bild H 7. Demontage des Radflansches

10. Radmuttern der inneren Räder lösen.
11. Sechskantmuttern der Federbügel abschrauben.
12. Blattfedern mit Gummizusatzfedern vom Achsgehäuse abnehmen. (Die Demontage und Montage der kompl. Federungselemente – Blattfedern und Gummizusatzfedern – wird in den Abschnitten 7.4. und 7.4.1. beschrieben).
13. Achse aufbocken.
14. Innenräder abnehmen.
15. Bremsstrommeln entfernen.
16. Innensechskantschrauben aus Antriebswellenflansch herauschrauben.
17. Beide Antriebswellen aus dem Hinterachskörper herausziehen. Hierbei ist zu beachten, daß die beiden Sechskantschrauben M 8 zum Abdrücken des Flansches gleichmäßig eingeschraubt werden (Bild H 8).
18. Lösen der acht Sechskantschrauben, mit denen das Achsgetriebe am Hinterachskörper befestigt ist. Es ist dazu ein Ringschlüssel mit SW 17 zu verwenden.

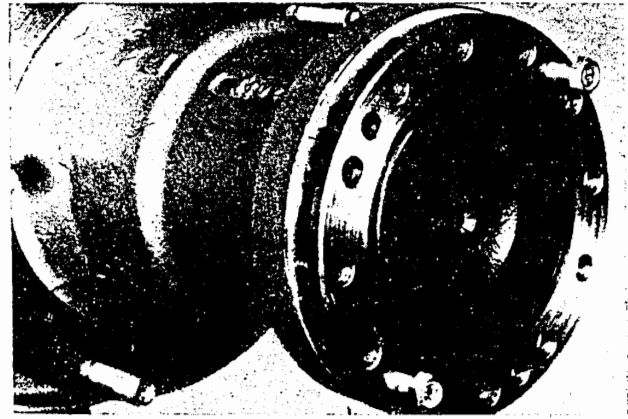


Bild H 8. Herausdrücken der Antriebswellen

Das Getriebe muß dabei gegen Herausstürzen gesichert werden. Nach Entfernen der Sechskantschrauben kann das Getriebe herausgenommen werden.

19. Nutmutter durch Lösen der Sechskantschraube entschleunern und mit Nutmuttersteckschlüssel 22 50332 705 herauschrauben und Scheibe abnehmen.
20. Radnabe mit der Abziehvorrichtung abziehen (Bild H 9).
21. Radnabe demontieren (Bild H 10).
22. Radbremse kompl., abmontieren.

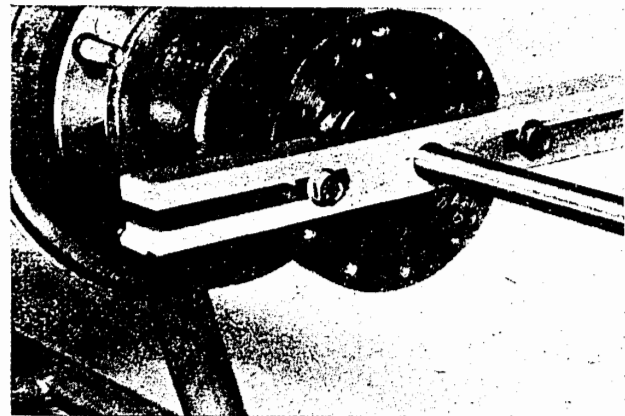


Bild H 9. Abziehen der Radnabe,

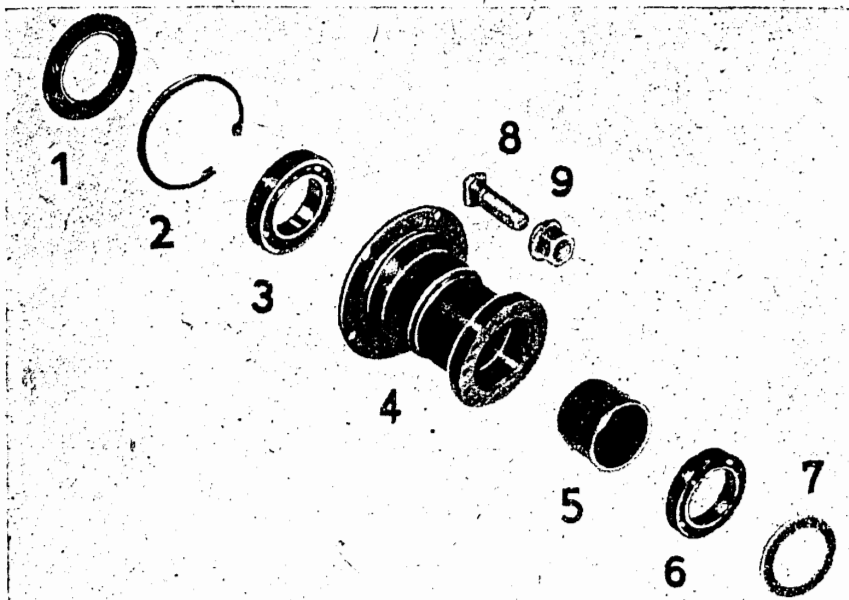


Bild H 10. Radnabe demontiert

- (1) Wellendichtring
- (2) Sicherungsring
- (3) Rillenkugellager
- (4) Hinterradnabe, vollst.
- (5) Distanzbuchse
- (6) Rillenkugellager
- (7) Scheibe
- (8) Radbefestigungsbolzen
- (9) Radmutter (bei Demontage der Räder bereits gelöst)

5.4. Demontage und Montage des Hinterachsgetriebes

5.4.1. Ausbau und Demontage des Ausgleichgetriebes

Ausbau:

1. Die in den Abschnitten 5.2., Punkte 2, 7 und 8 sowie 5.3., Punkte 3, 6...9 und 16...18 beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.

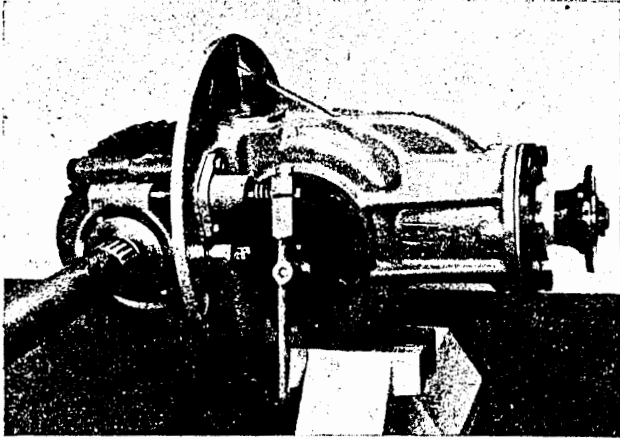


Bild H 11. Achsgetriebe im Schraubstock eingespannt

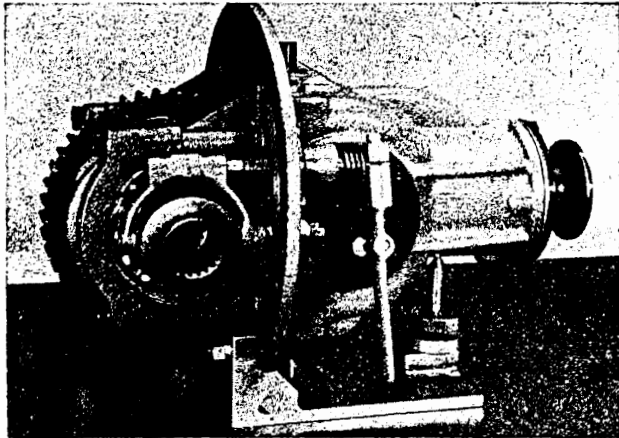


Bild H 12. Achsgetriebe auf Aufspannwinkel gespannt

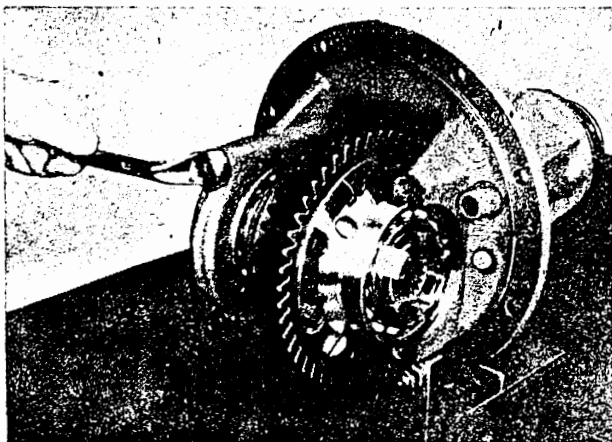


Bild H 13. Lösen der Lagerbügel

2. Achsgetriebe in einem Schraubstock einspannen (Bild H 11) oder auf einem Aufspannwinkel VP-759.1 befestigen (Bild H 12).
3. Mit einem Ringschlüssel SW 19 die vier Befestigungsschrauben der Lagerbügel herausdrehen (Bild H 13).
4. Die beiden Lagerbügel einschließlich der Sicherungsringe abnehmen.
5. Ausgleichgetriebe, vollst., herausheben.

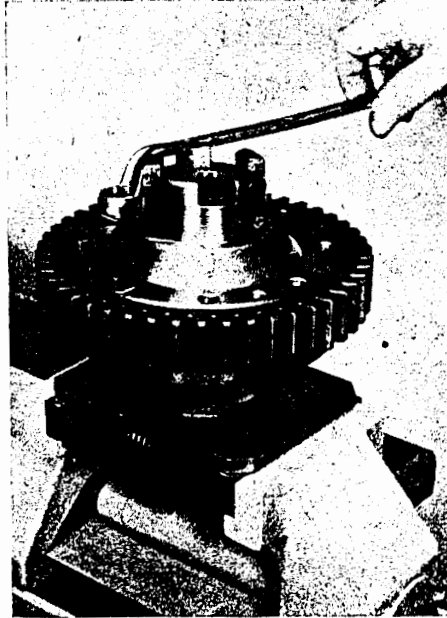


Bild H 14. Ausgleichgetriebe im Schraubstock eingespannt

Demontage:

1. Die unter „Ausbau“ beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.
2. Rillenkugellager vom Ausgleichgetriebe abziehen.
3. Ausgleichgetriebe in einem mit Prismenspannbacken ausgerüsteten Schraubstock einspannen.
4. Sicherungsbleche lösen und Sechskantschrauben mit einem Ringschlüssel SW 17 herausschrauben (Bild H 14).
5. Die beiden Feinpaßkerbstifte 10×36 und den Zylinderkerbstift 6×32 herausschlagen. Zu diesem Zweck muß das Ausgleichgetriebe um 180° gedreht werden, damit die Stifte in Richtung Schaltflansch herausgeschlagen werden können. Bevor der Stift 6×32 herausgeschlagen wird, ist der Schaltflansch abzunehmen.
6. Ausgleichkorb abnehmen.
7. Bolzen herausdrücken und die beiden kleinen Ausgleichkegelräder herausnehmen.
8. Großes Ausgleichkegelrad aus dem Ausgleichkorb herausnehmen.
9. Stirnrad vom Schaltflansch abnehmen.
10. Großes Ausgleichkegelrad aus dem Schaltflansch herausnehmen.

5.4.2. Montage und Einbau des Ausgleichgetriebes

Montage:

1. Alle Bauteile von Schmutz und Rückständen gründlich reinigen.
2. Ausgleichkorb in einem mit Prismenspannbacken ausgerüsteten Schraubstock einspannen.
3. In den Ausgleichkorb ein großes Ausgleichkegelrad, versehen mit einer Anlaufscheibe, einlegen.
4. Die beiden kleinen Ausgleichkegelräder in die Kugelkalotten einlegen.
5. Bolzen vorsichtig in den Ausgleichkorb einschlagen (Bild H 15).

Bevor der Bolzen eingeschlagen wird, kann dieser nach gründlichem Entfetten – am besten mit reinem Benzin, zur Erhöhung der Freßsicherheit mit Molybdändisulfid (MoS_2) – eingerieben werden.

Im zusammengebauten Zustand müssen sich die Kegelräder leicht durchdrehen lassen. Das Zahnflankenspiel soll etwa 0,2 ... 0,3 mm betragen. Ist das Zahnflankenspiel geringer, muß eine dünnere Anlaufscheibe eingebaut werden (Bild H 15).

6. Spezialschlüssel 94 VP-224-49 in den Querschlitz des Bolzens einstecken und diesen soweit verdrehen, bis die Stiftlochbohrung mit der Bohrung im Ausgleichkorb fluchtet.
7. Stirnrad auf den vormontierten Ausgleichkorb aufstecken und drehen, bis sämtliche Bohrungen fluchten.
8. Zylinderkerbstift 6×32 (Verdrehsicherung des Bolzens) einschlagen.
9. Das zweite große Ausgleichkegelrad, das vorher mit einer Anlaufscheibe versehen wurde, in den Schaltflansch einlegen.
10. Schaltflansch in den vormontierten Ausgleichkorb einfügen (Bild H 16).

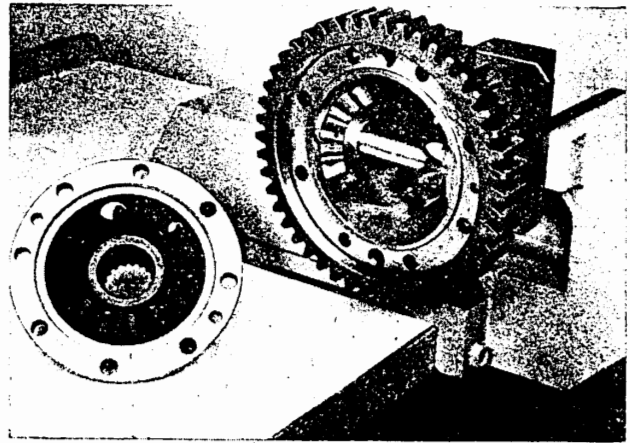


Bild H 16. Einlegen des Schaltflansches

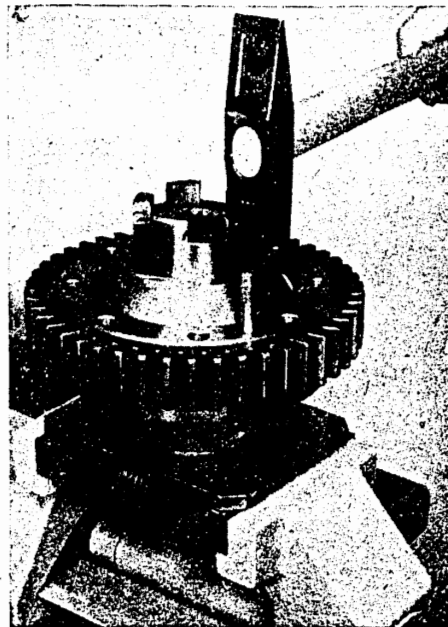


Bild H 17. Einschlagen der Sicherungsstifte

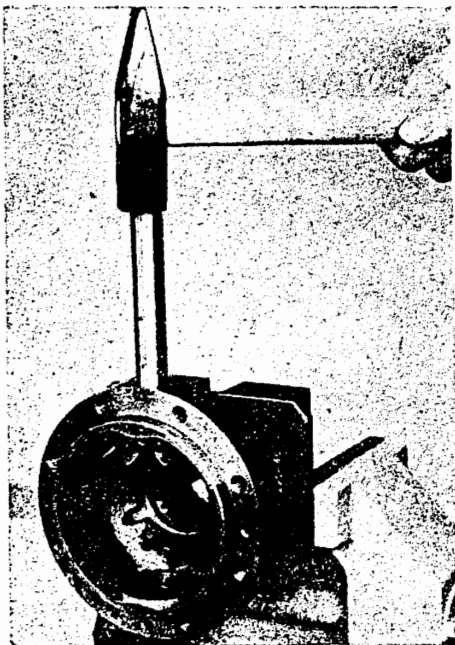


Bild H 15. Einschlagen des Bolzens

11. Die beiden Feinpaßkerbstifte 10×36 einschlagen (Bild H 17).
Stehen für die Montage Neuteile zur Verfügung, so ist folgendermaßen zu verfahren:
Der Schaltflansch, das Stirnrad und der Ausgleichkorb werden werkseitig mit vorgebohrten Stiftlöchern geliefert. Die Teile werden, wie vorher beschrieben, allerdings ohne Kegelräder und Bolzen, montiert und mit vier Sechskantschrauben verschraubt. Die Stiftlöcher werden mit einem Spiralsenker $\varnothing 9,8$, 40 mm tief aufgebohrt und anschließend mit einer Reibahle auf 10^{H9} , ebenfalls 40 mm tief, aufgerieben.
12. Sicherungsbleche auflegen und Ausgleichgetriebe mit acht Sechskantschrauben $M 10 \times 40$ verschrauben. Die hochfesten Schrauben sind mit einem Drehmomentschlüssel und einem Anzugsmoment von 45 Nm (4,5 kpm) anzuziehen. Diese Schrauben sind durch Hochbiegen der Sicherungsbleche gegen Lösen zu sichern.
13. Auf einer Presse können nun die beiden Rillenkugellager aufgedrückt werden.

Einbau:

1. Achsgetriebe wie im Abschnitt 5.4.1. – Ausbau, Punkt 2 – beschrieben, einspannen und Anlagefläche gründlich säubern.
2. Den linken Sicherungsring in die vorhandene Ringnut einsetzen.
3. Ausgleichgetriebe, vollständig, in die beiden Lagerarme einsetzen.
4. Den rechten Sicherungsring in die rechte Ringnut einsetzen.
5. Die beiden Lagerbügel aufsetzen und die vier Sechskantschrauben in die Gewindelöcher einschrauben (Bild H 18). Beim Aufsetzen der Lagerbügel ist die Numerierung auf dem Gehäuse und den Lagerbügeln zu beachten (Bild H 19). Lagerbügel nicht vertauschen!
6. Die vier Befestigungsschrauben der Lagerbügel mit einem Drehmomentschlüssel SW 19 und einem Anzugsdrehmoment von 95 Nm (9,5 kpm) anziehen (Bild H 20).
7. Die im Abschnitt 5.5., Punkte 5...12 beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.

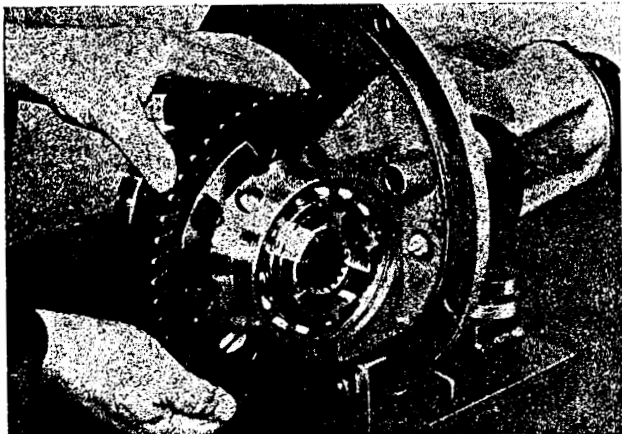


Bild H 18. Einsetzen des Ausgleichgetriebes

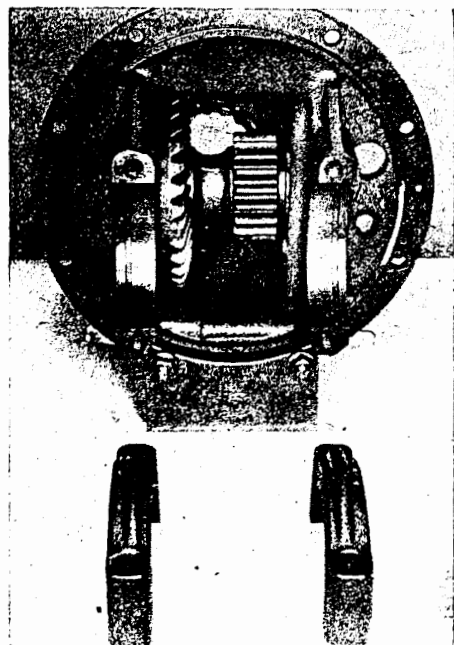


Bild H 19. Numerierung der Lagerbügel

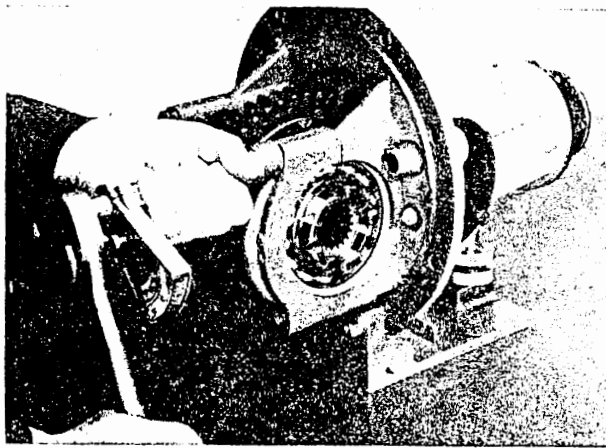


Bild H 20. Anziehen der Lagerbügel-Befestigungsschrauben

5.4.3. Ausbau und Demontage des Antriebs (Ritzelwelle, vollständig)

Ausbau:

1. Die in den Abschnitten 5.2., Punkte 2, 7, 8 und 5.3., Punkte 3, 6...9 und 16...18 beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.
2. Achsgetriebe in einem Schraubstock einspannen (Bild H 11) oder auf einem Aufspannwinkel VP-759.1 befestigen.
3. Mit einem Ringschlüssel SW 17 die vier Sechskantschrauben M 10 × 30 an der Flanschbuchse lösen und herauschrauben.
4. Zwei Sechskantschrauben M 10 in die vorhandenen Abdrücklöcher einschrauben und die Ritzelwelle, vollst. aus dem Hals des Gehäuses herausdrücken (Bild H 21). Die im Abschnitt 5.4.5. Punkte 2...4 beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.
5. Nach dem Entfernen der beiden Sicherungsringe aus dem Gehäuse den Käfig des Rollenlagers herausdrücken.

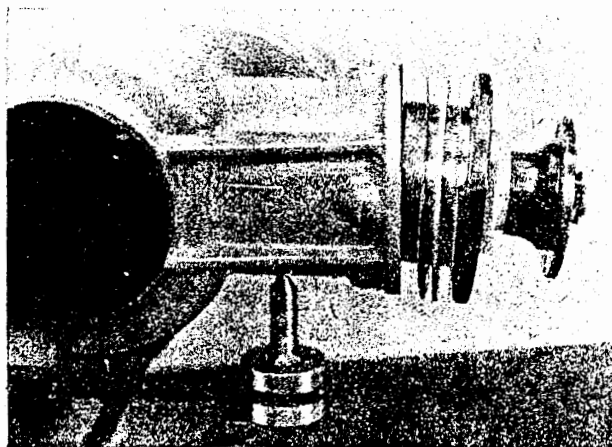


Bild H 21. Herausziehen der Ritzelwelle

Demontage:

1. Die in den Abschnitten 5.2., Punkte 2, 7, 8 und 5.3., Punkte 3, 6...9 und 16...18 sowie „Demontage“ beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.

2. Ritzelwelle in die Montagevorrichtung 94 VP-693-2 einlegen (Bild H 22).
3. Splint 4×40 aus dem Gewindezapfen der Ritzelwelle entfernen.
4. Mit einem Steckschlüssel SW 40 die Kronenmutter lösen und abschrauben.
5. Flansch vom Zahnwellenprofil abziehen.
6. Ritzelwelle – unter Verwendung einer entsprechenden Unterlage auf einer Dornpresse – aus den Lagern und damit aus der Flanschbuchse herausdrücken (Bild H 23).

Achtung! Die Lagerinnenringe des Schrägkugellagers nicht vertauschen!

7. Innennutmutter durch Herausschlagen der Blechnase und Herausschrauben der Innennutmutter mit Hilfe des Spezialschlüssel 94 VP-693-3 entsichern.

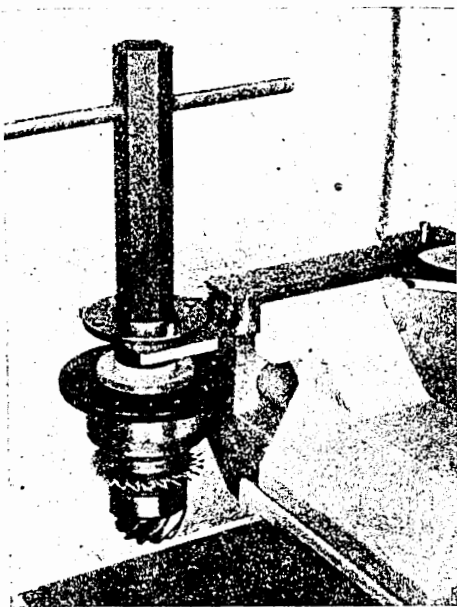


Bild H 22. Ritzelwelle in Montagevorrichtung eingelegt

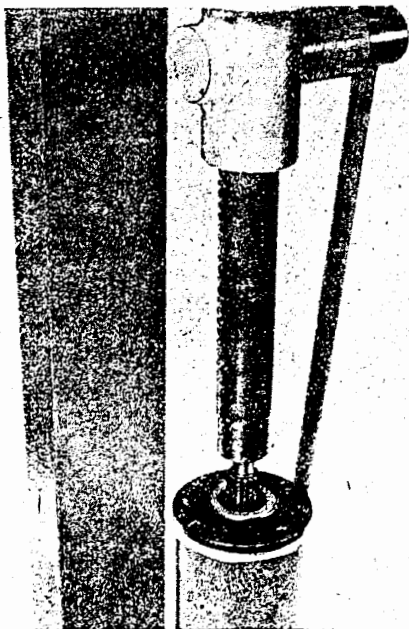


Bild H 23. Herausdrücken der Ritzelwelle aus der Flanschbuchse

8. Wellendichtring und Außenring des Schrägkugellagers herausdrücken.
9. Innenring des Schrägkugellagers und die Ölschleuderscheibe von der Ritzelwelle herunterdrücken.
10. Sicherungsringe entfernen und den Innenring des Rollenlagers von der Ritzelwelle herunterdrücken.

5.4.4. Montage und Einbau des Antriebs (Ritzelwelle, vollständig)

Montage:

1. Alle Bauteile gründlich reinigen.
2. Lagerinnenring des Zylinderrollenlagers NU 2210 auf die Ritzelwelle aufdrücken.
3. Sicherungsring 50 TGL 0-471 in die auf der Ritzelwelle vorhandenen Ringnut einsetzen.
4. Ölschleuderscheibe auf die Ritzelwelle aufdrücken.
5. Vorderen Innenring des Schrägkugellagers auf die Ritzelwelle aufdrücken.
6. Wellendichtring mit Hilfe einer Dornpresse und eines Druckstückes $\varnothing 75$ in die Flanschbuchse eindrücken.
7. Schrägkugellager einschließlich des zweiten Lagerinnenringes auf einer Dornpresse in die Flanschbuchse eindrücken.
8. Sicherungsblech für die Nutmutter in die Flanschbuchse einlegen.
9. Vormontierte Flanschbuchse in die Vorrichtung 94 VP-693-2 einlegen und die Nutmutter einschrauben. Nutmutter mit dem Spezialschlüssel 94 VP-693-3 anziehen.
10. Sicherungslappen in die Sicherungsnut der Innennutmutter einschlagen.
11. Ritzelwelle auf den Tisch einer Presse auflegen und die vormontierte Flanschbuchse einschließlich Lagerinnenring aufdrücken.
12. Flansch mit aufgedrückter Staubkappe auf die Ritzelwelle aufschieben.
13. Scheibe 22 35716 005 auf den Gewindezapfen stecken. Kronenmutter $M 20 \times 1,5$ aufschrauben und mit Steckschlüssel anziehen.
14. Kronenmutter mit Splint 4×40 sichern.

Einbau:

Vor dem Einbau sind die in den Abschnitten 5.4.1., 5.4.4., und 5.4.5. beschriebenen Arbeitsgänge auszuführen.

1. Alle Bauteile gründlich reinigen.
2. Getriebegehäuse in den Schraubstock oder in die Montagevorrichtung spannen.
3. Hinteren Sicherungsring (der an der Ritzelkopfseite befindliche) in die vorhandene Ringnut einsetzen.
4. Lageraußenring des Zylinderrollenlagers NU 2210 in die Antriebsbohrung eindrücken.
5. Danach den zweiten Sicherungsring einsetzen.
6. Ritzelstellgerät LP-439 mit Einstellnormal auf das Maß 54,80 justieren (Bild H 24).

In dieser Nullstellung soll der Taststift der Meßuhr 2 mm Vorspannung haben.

7. Das so justierte Ritzeleinstellgerät LP-439 nun in die Querbohrungen des Gehäuses, die der Lagerung des Vorgeleges mit Tellerrad dienen, schieben. Der Taststift muß daher auf die Stirnseite der Ritzelwelle gerichtet sein (Bild H 25).
8. Die vormontierte Baugruppe Ritzelwelle jetzt ohne Ausgleichscheibe in die Aufnahmebohrung schieben und solange axial verschieben, bis die Meßuhr der Einstellvorrichtung das erforderliche Maß anzeigt.
9. Das erforderliche Einbaumaß kann durchaus vom theoretischen Einbaumaß abweichen. Deshalb muß das praktische Einbaumaß vor dem Einstellen auf Grund der auf dem Tellerrad aufgeschriebenen Abweichungen errechnet werden.
Die Kennzeichnung auf dem Tellerrad setzt sich aus der laufenden Nummer des Radsatzes, dem Herstellungsjahr und der Abweichung vom theoretischen Einbaumaß zusammen.

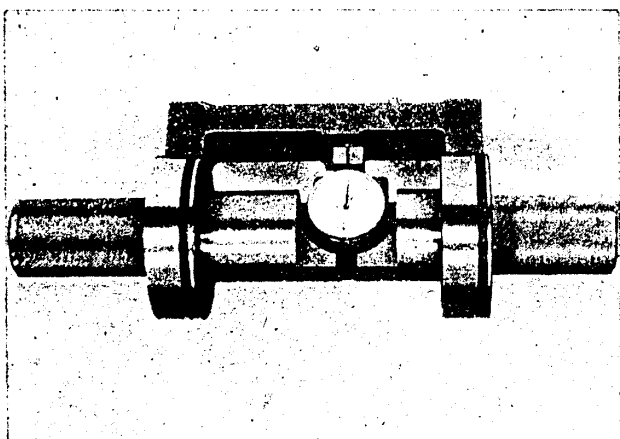


Bild H 24. Einstellvorrichtung justieren

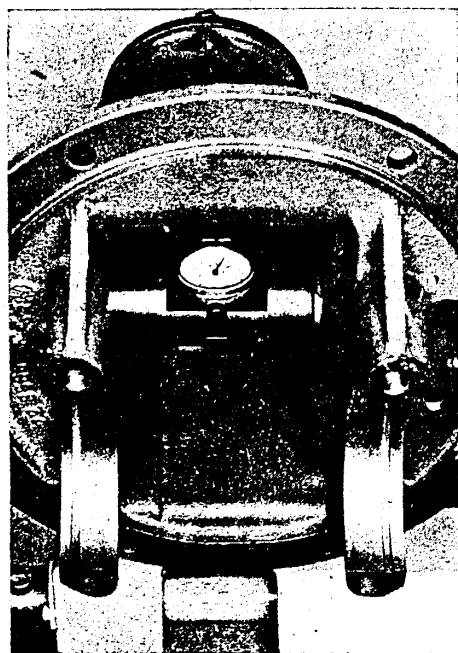


Bild H 25. Einstellvorrichtung in die Querbohrung des Gehäuses eingesetzt

1. Beispiel: 281/73+0,2
lfd. Nr. 281 Baujahr: 1973
Abweichung vom Einbaumaß: +0,2
2. Beispiel: 173/74±0
lfd. Nr. 173: Baujahr: 1974
Abweichung vom theoretischen Einbaumaß: 0
3. Beispiel: 171/74-0,3
lfd. Nr. 171 Baujahr: 1974
Abweichung vom theoretischen Einbaumaß: -0,3

Das praktische Einbaumaß L setzt sich aus dem theoretischen Einbaumaß $i = 54,80$ und der Abweichung vom theoretischen Einbaumaß T zusammen.

Damit ergibt sich folgende Formel

$$L = i + T$$

oder

$$L = 54,80 + T$$

Zurück zu unseren Beispielen, es würden sich für uns folgende Einstellwerte ergeben:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Beispiel: } 281/73 + 0,2 \quad T = 0,2 \\ L = 54,80 + T = 54,80 + 0,2 \\ = \underline{55,0 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Das erforderliche Einbaumaß wäre 55,0 mm.

$$\begin{aligned} 2. \text{ Beispiel: } 173/74 \pm 0 \quad T = 0 \\ L = 54,80 + T = 54,80 + 0 \\ = \underline{54,80 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Das erforderliche Einbaumaß wäre 54,80 mm.

$$\begin{aligned} 3. \text{ Beispiel: } 171/74 - 0,3 \quad T = -0,3 \\ L = 54,80 - T = 54,80 - 0,3 \\ = \underline{54,50 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Das erforderliche Einbaumaß wäre 54,50 mm.

Im Falle des Beispiels 3 müßte also das Maß zwischen Mitte Vorgelegebohrung bis Stirnseite Ritzelwelle 54,50 eingestellt werden. Da wir auf unserer Meßuhr aber diesen Wert nicht direkt ablesen können, auf der anderen Seite aber wissen, daß unsere Meßuhr beim Maß 54,80 einen ganz bestimmten Skalenwert anzeigt, den haben wir nämlich mit dem Einstellnormal ermittelt, können wir den Korrekturwert T anhand des Zifferblattes der Uhr gleich einstellen. Grundsätzlich gilt, daß bei plus das Maß L größer wird und bei minus kleiner.

Beim Ablesen auf unserer Meßuhr wird das Maß entgegengesetzt angezeigt.

Zu unseren Beispielen:

Beispiel 1:

Das erforderliche Einbaumaß 55,00 liegt 0,2 mm über dem durch die Vorrichtung fest eingestellten Maß. Wir wissen, daß das Maß größer wird als das Nullmaß. Beobachten wir jetzt unseren Zeiger auf der

Meßuhr, stellen wir fest, daß er sich nach links dreht. Unsere Ritzelwelle ist also dann richtig eingestellt, wenn sich der Zeiger vom ursprünglich eingestellten Nullwert (54,80) 20 Teilstriche nach links, also entgegen dem Uhrzeigersinn, bewegt hat.

Beispiel 2:

Bei diesem Beispiel ist das erforderliche Einbaumaß gleich dem theoretischen Einbaumaß, also 54,80 mm. In diesem Fall ist die Ritzelwelle richtig eingestellt, wenn der Zeiger den ursprünglichen Nullwert anzeigt.

Beispiel 3:

Das erforderliche Einbaumaß 54,50 liegt 0,3 mm unter dem eingestellten Nullwert. Gehen wir wieder vom Nullwert (54,80) aus. Wir wissen, daß unser Maß kleiner wird. Beobachten wir jetzt wieder unseren Skalenzeiger, dann stellen wir fest, daß er sich im Uhrzeigersinn – also rechts herum – bewegt. Unsere Ritzelwelle ist dann richtig eingestellt, wenn sich der Skalenzeiger 30 Teilstriche vom ursprünglichen Nullwert nach rechts entfernt hat.

Die in den Beispielen genannten Teilstriche beziehen sich auf Meßuhren mit 0,01 mm-Teilung. An den vorstehenden Ausführungen kann grundsätzlich abgeleitet werden:

- a) Bei positiven Vorzeichen der Toleranzangabe auf dem Tellerrad vergrößert sich das theoretische Einbaumaß, der Skalenzeiger auf der Meßuhr bewegt sich entgegen dem Uhrzeigersinn.
 - b) Bei negativen Vorzeichen der Toleranzangabe auf dem Tellerrad verringert sich das theoretische Einbaumaß, der Skalenzeiger auf der Meßuhr bewegt sich im Uhrzeigersinn.
10. Ist das entsprechende Maß der Ritzelwelle eingestellt, wird die erforderliche Dicke der Ausgleichscheibe ausgemessen. Dabei ist die Dicke der beiden Dichtungen mit einzurechnen (Bild H 26), d. h., von der so ermittelten Scheibendicke sind 0,3 mm abzuziehen.

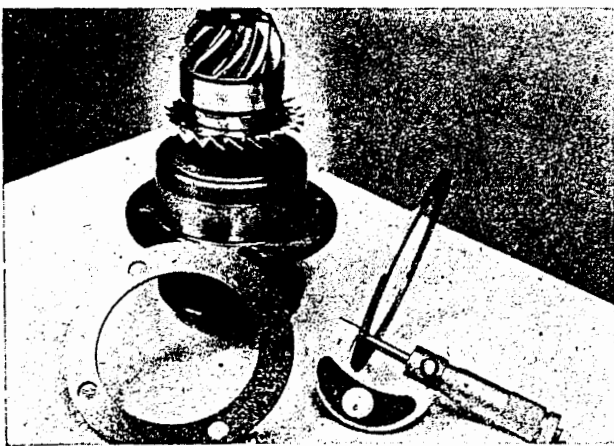


Bild H 26. Messen der Ausgleichscheibe

11. Ritzelwelle wieder aus dem Gehäuse ziehen und auf beiden Seiten der Ausgleichscheibe eine Dichtung beilegen.

12. Nachdem die Ausgleichscheibe mit den beiden Dichtungen auf die Flanschbuchse aufgeschoben wurde, kann die Ritzelwelle wieder in das Gehäuse gesteckt werden.
13. Flanschbuchse mit vier Sechskantschrauben M 10 × 30 am Gehäuse befestigen. Diese Schrauben werden mit einem Drehmomentschlüssel und einem Anzugsmoment von 47 Nm (4,7 kpm) festgezogen.
14. Kontrolle der Lage der Ritzelwelle mit der Einstellvorrichtung LP-439.

5.4.5. Ausbau und Einbau des Vorgeleges und des Tellerrades

Ausbau:

1. Die in den Abschnitten 5.2., Punkte 2, 7, 8, 5.3., Punkte 3, 6... 9 und 16... 18 sowie 5.4.1., 5.4.3. und 5.4.7. beschriebenen Arbeitsgänge ausführen.
 2. Entsprechend Bild H 27 das Gehäuse auf den Tisch einer Dornpresse legen. Zwischen Tellerrad und Vorgelegewelle wird die Gabel 94 VP-693-4 geschoben.
 3. Nun die Vorgelegewelle aus dem oben liegenden Kegelrollenlager, dem Tellerrad und dem Gehäuse herausdrücken.
 4. Tellerrad und Lagerinnenring aus dem Gehäuse herausnehmen.
 5. Lageraußenring des Kegelrollenlagers aus dem Gehäuse herausdrücken.
 6. Lagerinnenring des zweiten Kegelrollenlagers von der Vorgelegewelle abziehen.
- Achtung!** Die Lagerringe nicht vertauschen.
7. Paßfeder aus der Vorgelegewelle herausnehmen.

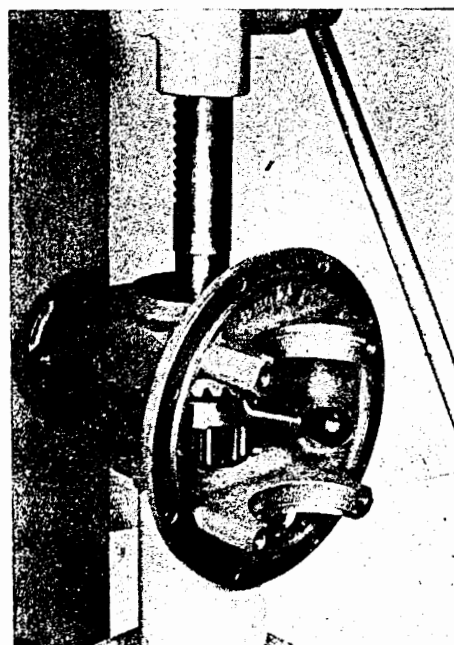


Bild H 27. Herausdrücken der Vorgelegewelle

Einbau :

1. Den am Tellerrad anliegenden Kegelrollenlager-Außenring mit dem Schlagdorn 94 VP-704 in das Gehäuse einschlagen.
2. Paßfeder in die vorhandene Nut der Vorgelegewelle einlegen.
3. Tellerrad auf eine Kochplatte oder im Ölbad auf etwa 80 °C erwärmen.
4. Entsprechend Bild H 28 das Gehäuse auf den Tisch einer Presse legen. Vorher die Aufnahme 94 VP-693-7 auf dem Pressentisch befestigen.
5. Kegelrollenlager-Innenring in den bereits eingeschlagenen Außenring einlegen.
6. Tellerrad in Gebrauchslage in das Gehäuse einlegen.
7. Vorgelegewelle gleichzeitig in Tellerrad und Kegelrollenlager einpressen. **B e a c h t e !** Der Bund der Vorgelegewelle muß am Tellerrad anliegen.
8. Gehäuse mit dem eingepreßten Kegelrollenlager auf die am Pressentischen befestigte Aufnahme 94 VP-693-7 auflegen.
9. Mit dem im Pressenstößel befestigten Druckstück 94 VP-693-6 das zweite Kegelrollenlager gleichzeitig in das Gehäuse und auf die Vorgelegewelle pressen.

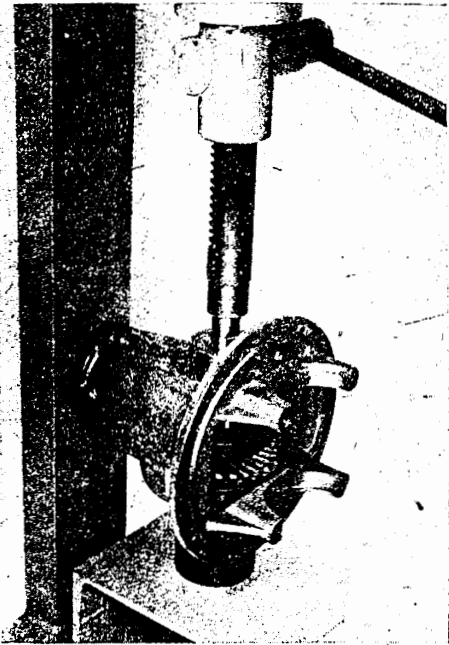


Bild H 28. Eindrücken der Vorgelegewelle

5.4.6. Einstellen des Flankenspieles Ritzelwelle – Tellerrad

1. Das vormontierte Achsgetriebe (s. Abschnitte 5.4.3. und 5.4.5.) auf den Aufspannwinkel VP-759.1 spannen.
2. An beiden Seiten des Gehäuses eine Einstellvorrichtung 94 VP-693-8 befestigen (Bild H 29).

3. Den Arretierhaken VP-837.4 mit einer Sechskantschraube M 10 × 70 in einem der beiden Abdrücklöcher der Flanschbuchse befestigen und den Flansch mit einer Flügelschraube M 10 × 40 spielfrei arretieren (Bild H 29).
4. Befestigung des Blechwinkels VP-837.1 mit Führungsbüchse VP-837.2 am Gehäuseflansch mittels einer Sechskantschraube M 10 × 30 und Sechskantmutter M 10 (Bild H 29).
Einsetzen einer Meßuhr mit Spezialverlängerung und Meßzunge in den Meßruhrhalter und Montage am Blechwinkel. Die Meßuhr so einstellen, daß der Meßbolzen senkrecht auf der konvexen Flanke eines Tellerzahnrades aufliegt (Bild H 30).

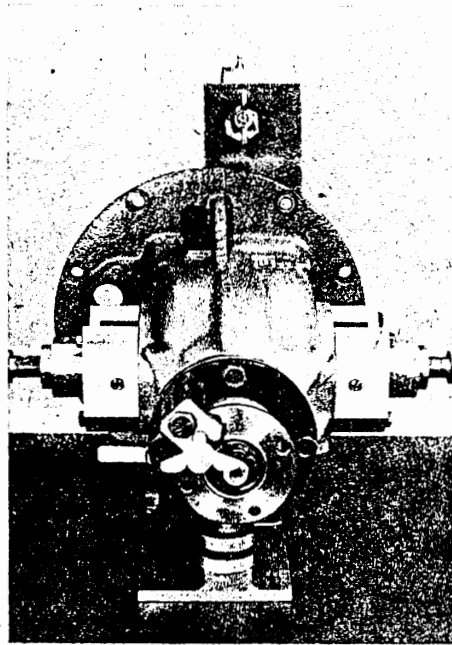


Bild H 29. Gehäuse mit Einstellvorrichtung

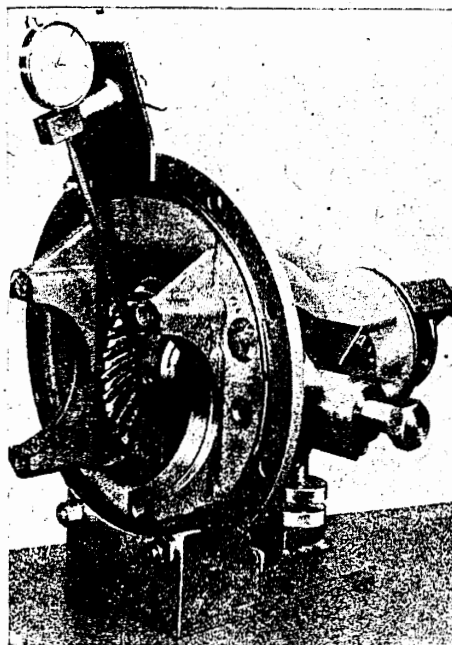


Bild H 30. Eingeschwenkte Meßuhr mit Spezialverlängerung

5. Durch Verdrehen des Tellerrades kann an der Meßuhr das Verdrehflankenspiel zur arretierten Ritzelwelle abgelesen werden. Das Verdrehflankenspiel soll an der engsten Stelle 0,2 mm betragen.
6. Durch axiales Verschieben der Vorgelegewelle ist das erforderliche Verdrehflankenspiel einzustellen. Dies geschieht durch Verstellen der beiden Einstellschrauben an den Einstellvorrichtungen 94 VP-693-8 in entsprechender Richtung. Dabei ist zu beachten, daß die beiden Kegelrollenlager nahezu spielfrei eingestellt sind. Das ist der Fall, wenn sich das Tellerrad gerade noch bewegen läßt.
7. Um die engste Stelle bezüglich des Verdrehflankenspiels zu ermitteln, muß das Getriebe an der Ritzelwelle mehrmals durchgedreht werden.
8. Ist diese Lage gefunden, wird mit einer Tiefenmeßuhr auf beiden Seiten der Abstand zwischen Lageraußenring und Planfläche des Gehäuses ermittelt. Dazu ist auf beiden Seiten vorher eine Dichtung aufzulegen. Das gefundene Maß ist um 0,1 mm zu verringern (Zusammendrücken der Dichtung). Vorher müssen die beiden Einstellvorrichtungen abgenommen werden.
9. Die beiden Kegelrollenlager verlangen ein bestimmtes Axialspiel. Es ist unbedingt zu beachten, daß keine Paßscheiben beigelegt werden, die dicker sind als das nach Punkt 8 ermittelte Maß. Dazu ein Beispiel: Das gemessene Maß zwischen Lageraußenring und Planfläche Gehäuse mit beigelegter Dichtung beträgt 2,07 mm. Hiervon sind 0,1 mm zu subtrahieren, also $2,07 - 0,1 = 1,97$ mm. Die zur Verfügung stehenden Paßscheiben gestatten Maßzusammenstellungen, die jeweils um 0,05 mm abgestuft sind. In unserem Beispiel wäre ein Maß von 1,95 mm aus Paßscheiben zusammenzustellen und in die Gehäusebohrung einzubringen.
10. Nachdem die entsprechenden Paßscheiben eingelegt wurden, ist auf beiden Nebenseiten eine Dichtung beizulegen.

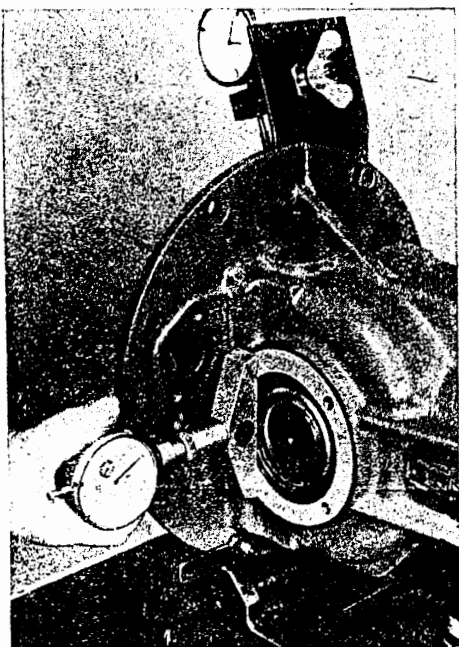


Bild H 31. Abstand der Planfläche zum Lageraußenring messen

11. Die beiden Verschußscheiben werden nun mit je vier Sechskantschrauben $M 8 \times 18$ angeschraubt. Vorher ist unter jede Schraube ein Federring beizulegen. Das Anzugsdrehmoment beträgt 25 Nm (2,5 kpm).

5.4.7. Ausbau und Einbau der Differentialsperre

Ausbau :

1. Die im Abschnitt 5.2., Punkte 2, 7 und 8, beschriebenen Arbeiten verrichten.
2. Nach dem Ausbau des Achsgetriebes aus dem Fahrzeug die Schaltmuffe entfernen.
3. Aus der Schaltgabel die beiden Gleitsteine herausziehen.
4. Mit einem Ringschlüssel die Klemmverbindung Schalthebel-Schaltgabel lösen und die Sechskantschraube $M 8 \times 40$ herausdrehen.
5. Schalthebel und Drehfeder herunterziehen und Scheibenfeder entfernen.
6. Schaltgabel von der hinteren Gehäusesseite aus der Flanschbuchse herausziehen.
7. Mit einem Steckschlüssel die beiden Sechskantschrauben $M 6 \times 18$, mit denen die Flanschbuchse befestigt ist, abschrauben.
8. Flanschbuchse aus dem Gehäuse herausziehen.

Einbau :

1. Getriebe auf den Aufspannwinkel VP-759.1 spannen. Vorher alle Flächen gründlich reinigen.
2. Radialdichtring in die Flanschbuchse eindrücken.
3. Dichtung auf den Flansch der Flanschbuchse auflegen.
4. Flanschbuchse in Gebrauchslage in das Gehäuse einführen und mit zwei Sechskantschrauben $M 6 \times 18$ befestigen. Unter die beiden Sechskantschrauben Federringe B 6 beilegen.
5. Von der hinteren Gehäusesseite aus die Schaltgabel in die Flanschbuchse schieben.
6. Wenn der Bolzen der Schaltgabel auf der anderen Seite aus der Flanschbuchse herausragt, so ist die Drehfeder aufzuschieben, die Scheibenfeder $5 \times 6,5$

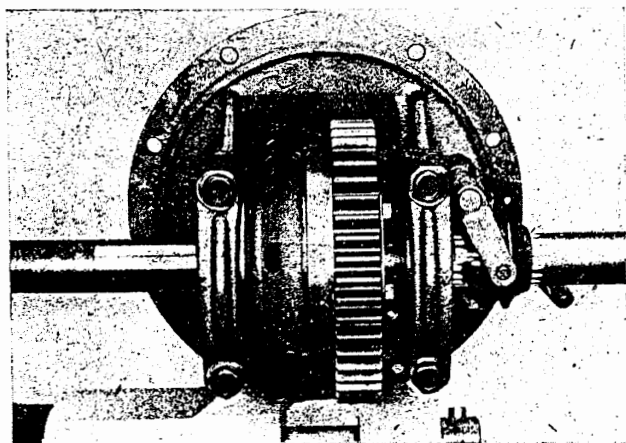


Bild H 32. Differentialsperre mit Antriebswelle – Sperre gelöst

in den Bolzen einzulegen und der Schalthebel aufzustecken.

7. In den Schalthebel ist vorher die Anschlagsschraube mit Kronenmutter einzuschrauben.
8. Klemmschraube $M 8 \times 40$ in den Schalthebel einschrauben und in Gehäuselage festziehen.
9. Die beiden Gleitsteine in die vorgesehenen Bohrungen der Schaltgabel einstecken.
10. Schaltmuffe in den Rachen der Schaltgabel einführen.
11. Ist dies geschehen, eine Antriebswelle, rechts, oder den Prüfdorn 94 VP-693-5 mit dem Evolventenprofil durch die Schaltmuffe in das Ausgleichgetriebe einführen (Bild H 32).
12. Differentialsperr bis auf Anschlag einschalten, Sechskantschraube im Schalthebel bis auf Anschlag plus eine halbe Umdrehung herausdrehen und kontern. Damit ist gewährleistet, daß zwischen Kopf-kante der Schaltmuffe und dem Zahngrund des Schaltflansches ein Spalt von etwa 0,5 mm vorhanden ist (Bild H 33).
13. Durch mehrmaliges Einrasten der Sperre Funktion überprüfen. Ist ein einwandfreies Lösen nicht feststellbar, muß eine neue Drehfeder eingebaut werden. Um Schwierigkeiten beim Einbau des Achsgetriebes in den Achskörper zu vermeiden, wird der Schalthebel mit Draht am Gehäuse befestigt. Dabei muß entsprechend Bild H 34 die Sperre eingerastet sein.

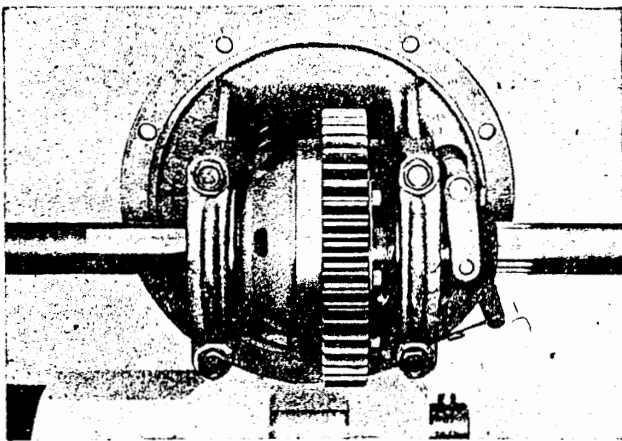


Bild H 33. Differentialsperrre eingelegt

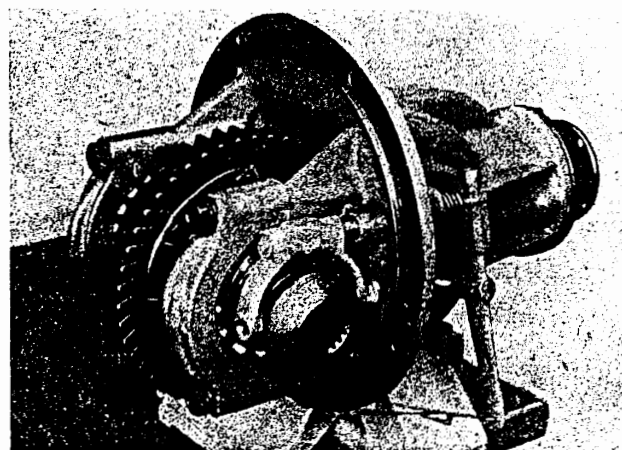


Bild H 34. Sperre eingerastet – Schalthebel angebunden

5.4.8. Ausbau und Einbau des Schalters für die Anzeigeleuchte

Ausbau:

1. Bei eingebautem Achsgetriebe die Flanschsteckverbindungen lösen.
2. Mit dem Spezialschlüssel WP-359 die Gegenmutter am Drucktaster lösen.
3. Mit einem Schraubenschlüssel SW 17 den Drucktaster herausschrauben.

Einbau:

1. Einstelldorn 94 VP-893-5 durch die Schaltmuffe schieben und in das Ausgleichgetriebe einführen. Anstelle des Einstelldornes kann auch eine Antriebswelle verwendet werden.
2. Durch Verdrehen des Sterngriffes nach rechts die Vorrichtung im Ausgleichgetriebe festklemmen.
3. Gewinde des Schalters mit Dichtungsmasse bestreichen.
4. Dichtring $A 12 \times 15,5$ auf das Gewindestück schieben und den Schalter in das Gehäuse einschrauben.
5. Differentialsperrre einrasten.
6. Drucktaster soweit in das Gehäuse einschrauben, bis der Abstand zwischen der Schaltfläche der Schaltgabel und der Planfläche am Drucktaster 2 mm beträgt, d. h., der Taststift ragt noch 2 mm aus dem Schalter heraus.
Zum Einstellen verwendet man eine Fühllehre von 2 mm Dicke, die zwischen Schaltfläche der Schaltgabel und den Körper – als Drucktaster – geschoben wird (Bild H 35).
7. Nach dem Einbau des Achstriebese die einwandfreie Funktion des Schalters mit Hilfe der im Fahrerhaus angebrachten Kontrolllampe überprüfen. Dabei muß die Kontrolllampe bei eingerasteter Sperre aufleuchten. Beim Ausschalten der Differentialsperrre muß die Kontrolleuchte verlöschen. Ist die nicht der Fall, muß entweder ein neuer Schalter verwendet werden oder der vorhandene Drucktaster individuell eingestellt werden.

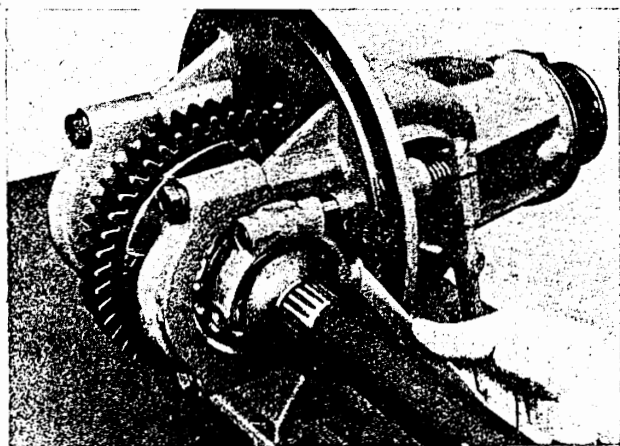


Bild H 35. Einstellen des Spaltmaßes 2 mm

8. Soll der Schalter bei einem im Fahrzeug eingebauten Achsgetriebe montiert werden, geht man folgendermaßen vor:

Hinterachse aufbocken und solange an einem Hinterrad drehen, bis die Schaltklauen der Schaltmuffe auf denen des Schaltflansches stehen. Nun den Drucktaster soweit einschrauben, bis die Kontrolleuchte im Fahrerhaus gerade aufleuchtet.

Anschließend die Gegenmutter mit dem Spezialschlüssel WP-359 festziehen.

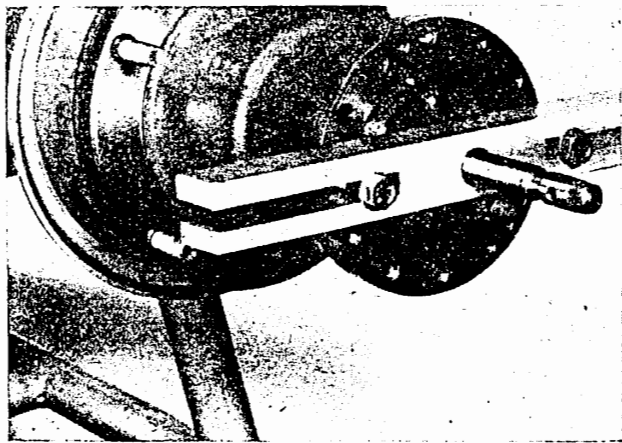


Bild H 37. Aufdrücken der Radnabe

5.5. Montage der Hinterachse

Die Montage der Hinterachse erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Beim Anschrauben des Haltebleches sind die vier Sechskantschrauben M 10 × 25 TGL 0-933-10.9 und zwei Innensechskantschrauben M 10 × 25 TGL 0-912-10.9 gegen die Sechskantmuttern M 10 TGL 0-934-8 mit einem Anzugsmoment von 70^{+10} Nm (7^{+1} kpm) festzuziehen. Dabei ist der Abweiser des Handbremshebels zu befestigen.
2. Radnabe vormontieren:
 - Rillenkugellager 6212 eindrücken
 - Sicherungsring einsetzen
 - Wellendichtringe eindrücken und mit Lippendichtungspaste GFD bestreichen
 - Distanzbuchse einlegen
 - Rillenkugellager 6012 eindrücken (Bild H 36)

Vor dem Eindrücken der Rillenkugellager diese mit Schmierfett SWA 532 TGL 14819 (Wälzlagerfett WZF + k 3) einfetten.

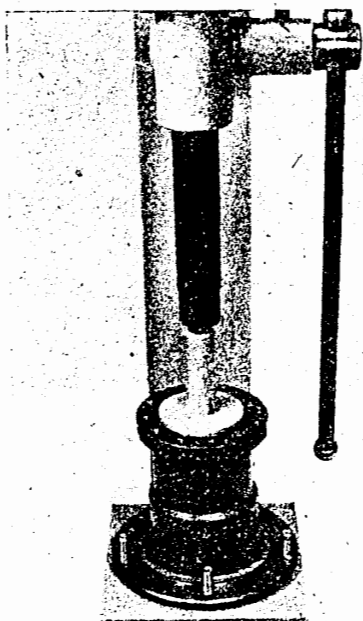


Bild H 36. Rillenkugellager eindrücken

3. Vormontierte Radnabe auf das Achsrohr mit Vorrichtung aufdrücken (Bild H 37).

4. Scheibe beilegen, Nutmutter aufschrauben und mit Sechskantschraube sichern (Bild H 38).

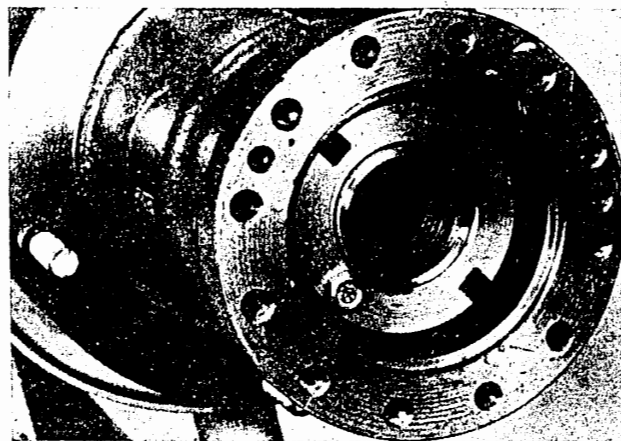


Bild H 38. Nutmutter gesichert

5. Sämtliche Dichtflächen von Dichtungsresten und Schmutz reinigen, anschließend mit Motodix bestreichen.
6. Neue Dichtung auf den Flansch des Achsgetriebes auflegen, das Getriebe in den Zentrierrand des Achskörpers einführen und mit acht Sechskantschrauben M 10 × 25 TGL 0-933-8.8 leicht anziehen.
7. Neue Dichtung auf die Auflagefläche der Antriebswelle auflegen und Antriebswellen in Achskörper einführen.
B e a c h t e : Die rechte Antriebswelle hat längeres Zahnwellenprofil.
8. Je zwei Innensechskantschrauben M 8 × 25 in die vorgesehenen Gewindebohrungen einschrauben (Bild H 39).
9. Achsgetriebe, nachdem es mit den Antriebswellen ausgerichtet wurde, über Kreuz gleichmäßig verschrauben (Bild H 40).
 Anzugsmoment 40^{+20} Nm (4^{+2} kpm).
10. 3,5l Schmieröl GL 125 TGL 21160 (Getriebeöl GL 125) auffüllen.
11. Beim Anziehen der Radmuttern Anzugsmoment von 105^{+10} Nm ($10,5^{+1}$ kpm) beachten.

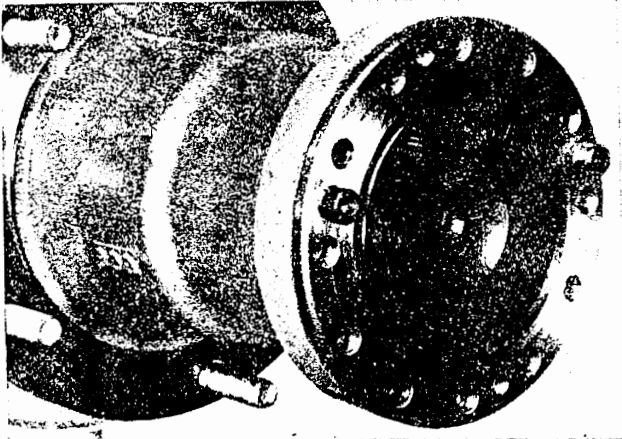


Bild H 39. Antriebswellen – Anbau

13. Stoßdämpfer an der Hinterachse einhängen und mit Sechskantmuttern $M 14 \times 1,5$ TGL 0-934-8 befestigen. Anzugsmoment 100_{-20} Nm (10_{-2} kpm).

5.6. Einbau der Hinterachse

Der Einbau der Hinterachse erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Vor dem Anbau der Gelenkwelle am Achsgetriebe- flansch die beiden Planseiten der beiden Flansche – Gelenkwellenflansch und Achsgetriebe- flansch – reinigen, d. h., die Planflächen und Zentrierungen müssen frei von Schmutz und Fett sein. Die Gelenkwellschrauben $M 8 \times 1 \times 25$ TGL 0-961-10.9 sind gegen Sechskantmuttern $M 8 \times 1$ TGL 0-934-8 mit einem Anzugsmoment von 30_{+10} Nm (3_{+1} kpm) anzuziehen.
2. Stoßdämpferanbau – Fahrgestell siehe Abschnitt 7.6.1.
3. Einstellen der Feststellbremse siehe Abschnitt 10.7.3.
4. Seilzuganbau Differentialsperre (Bild H 42 und Bild H 43).

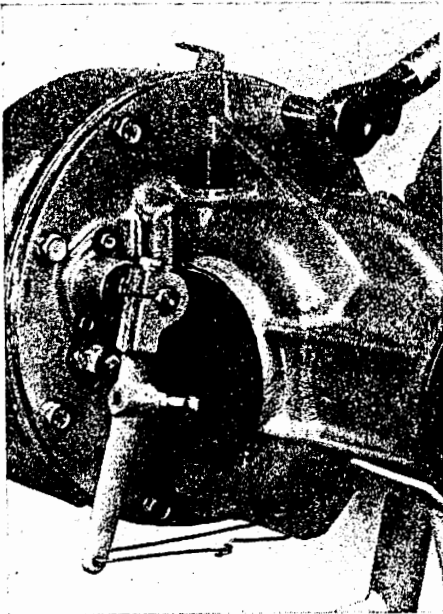


Bild H 40. Verschrauben des Achsgetriebes

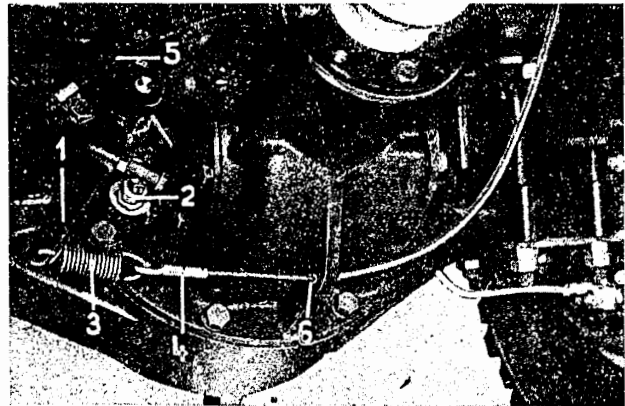


Bild H 42. Achsgetriebe

- (1) Schalthebel
- (2) Drucktaster
- (3) Zugfeder
- (4) Seilzug
- (5) Elektrische Leitung zur Anzeigeleuchte
- (6) Hülse (Einbau und Schlitz nach oben – dient als Sicherung gegen das Herausfallen des Seilzuges aus dem Widerlager)

12. Beim Anziehen des Radflansches die Sechskantschrauben $M 10 \times 50$ TGL 0-931-10.9 über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 50_{+20} Nm (5_{+2} kpm) festziehen (Bild H 41).

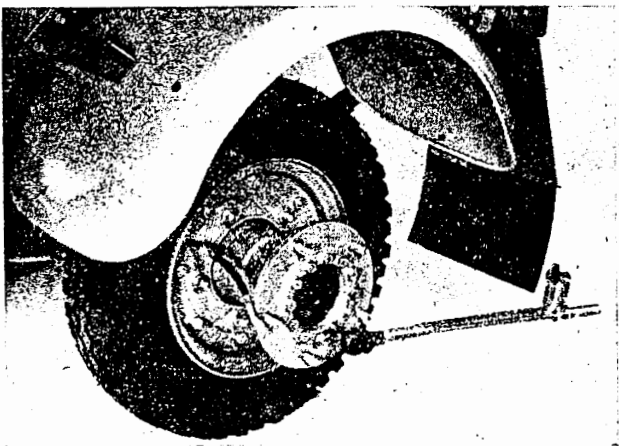


Bild H 41. Befestigung des Radflansches

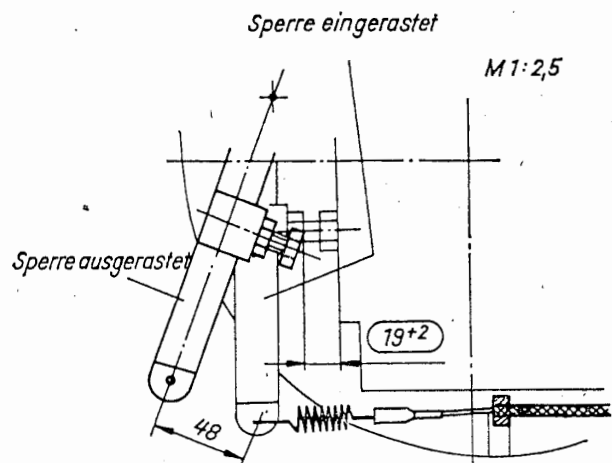


Bild H 43. Seilzuganbau Differentialsperre

5. Federbolzen – Gewindebohrung für Kegelschmierkopf zur Fahrzeugmitte – mit Leichtmetallhammer einschlagen und durch Einschlagen von Keilbolzen sichern. Beim Einführen der Keilbolzen ist darauf zu achten, daß die gefräste Fläche nach oben zeigt. Keilbolzen aufspreizen. Anschließend Kegelschmierköpfe in die Federbolzen einschrauben.
6. Überprüfung der Wirksamkeit des Differentialsperrenkontrollschalters (siehe Abschnitt 5.4.8.).

5. Montagehalter für Ritzelwelle, vollst. 94 VP-693-2 (3)
6. Spezialschlüssel für Innennutmutter 94 VP-693-3 (4)
7. Auflage zur Demontage der Vorgelegewelle aus dem Gehäuse 94 VP-693-4 (4)
– Bolzen 94 VP-693-4.1 (5)

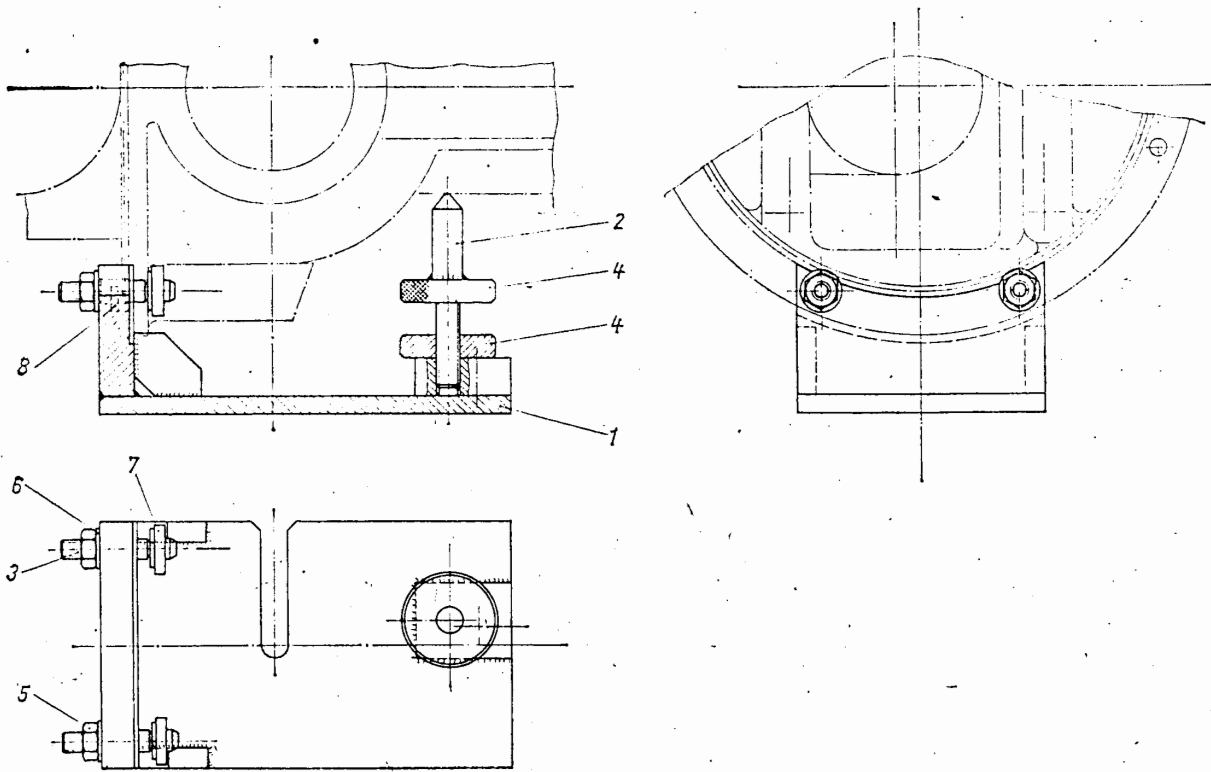
5.7. Spezialwerkzeuge

1. Aufspannwinkel VP-759.1
 - Grundplatte 94 VP-759.1.1a (5)
 - Stirnwand 94 VP-759.1.1b (5)
 - Widerlager 94 VP-759.1.1c (4)
 - Knotenblech 94 VP-759.1.1d (5)
 - Stützschraube 94 VP-759.1.2 (5)
 - Aufspannbolzen 94 VP-759.1.3 (5)
 - Kordelmutter 94 VP-759.1.4 (5)
 - Vorsteckscheibe 94 VP-759.1.7 (5)
2. Zahnspiel – Meßvorrichtung VP 837
 - Blechwinkel VP-837.1 (4)
 - Führungsbuchse VP-837.2 (5)
 - Meßuhrhalter VP-837.3 (4)
 - Arretierhaken VP-837.4 (4)
 - Meßstab 94 VP-693-10.2 (5)
 - Meßzunge VP-223-25/35 (5)
3. Verdreh Schlüssel für die Montage des Ausgleichgetriebes 94 VP-223-49 (4)
 - Verdrehaufnahme 94 VP-223-49.1 (4)
 - Bolzen 94 VP-223-49.2 (5)
4. Einstelllehre für Maß 54,80 (für Ritzelwelle) LP-439 (2)
 - Dorn LP-439.1 (3)
 - Scheibe LP-439.2 (4)
 - Meßuhrhalter LP-439.3 (4)
 - Einstellnormal LP-439.4 (4)

8. Prüfdorn für Achsgetriebe, vollst. (für Differentialsperre) 94 VP-693-5 (3)
 - Spannhülse 94 VP-693.5.1 (4)
 - Spannkegel 94 VP-693-5.2 (5)
 - Spannkegel 94 VP-693-5.3 (5)
 - Spannschraube VP-223-60.4 (5)
 - Profildorn 94 VP-693-5.5 (4)
 - Gegenhalter 94 VP-693-5.6 (4)
 - Stiftschraube VP-223-60.7 (5)
9. Montagevorrichtung zum Einstellen des Tellerrades und der Kegelrollenlager 32 209 94 VP-693-8 (2)
 - Gehäuse 94 VP-693-8.1 (3)
 - Druckstück 94 VP-693-8.2 (3)
 - Spannschraube 94 VP-693-8.4 (4)
 - Druckplatte VP-223-63-3
 - Gewindestift mit Zapfen VP-223-63-5
10. Spezialschlüssel, 19 mm, zum Anziehen der Kontermutter für Drucktaster WP-359 (4)
11. Schlagdorn (für Vorgelege und Tellerrad) VP-704 (4)
12. Druckstück für Montage (für Vorgelege und Tellerrad) 94 VP-693-6 (4)
13. Aufnahme für Montage (für Vorgelege und Tellerrad) 94 VP-693-7 (4)
14. Nutmuttersteckschlüssel 22 50332 705
15. Zentrierscheibe für Abziehvorrichtung (Radnabe) 22 50338 708

Aufspannwinkel

VP-759.1

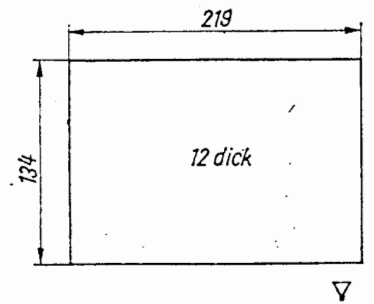


Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Grundplatte	Blech 15 × 140 × 230	8446	St 38 u-2	94 VP-759.1.1a (5)
1	1	Stirnwand	Blech 25 × 145 × 85	8446	St 38 u-2	94 VP-759.1.1b (5)
1	1	Widerlager	□ 40 × 22 × 60	7973	St 50-2	94 VP-759.1.1c (4)
1	2	Knotenblech	Blech 12 × 45 × 45	8446	St 38 u-2	94 VP-759.1.1d (5)
2	1	Stützschraube	∅ 20 × 100	7970	St 42 u-2	94 VP-759.1.2 (5)
3	2	Aufspannbolzen	∅ 14 × 63	7970	St 70-2	94 VP-759.1.3 (5)
4	2	Kordelmutter	∅ 53 × 15	7970	St 50-2	94 VP-759.1.4 (5)
5	2	Sechskantmutter	M 12	0-934	8	
6	2	Scheibe	13	0-125	St	
7	2	Vorsteckscheibe	∅ 28 × 12	7970	St 70-2	} Schweißteil 94 VP-759.1.7 (5)
8	2	Zylinderstift	□ 16 × 4 × 52 4 × 10	7973 0-6325	St 70-2	

Schweißteil

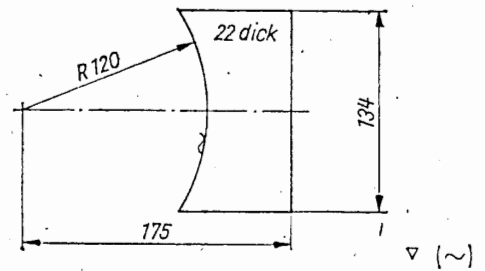
Grundplatte

94 VP-759.1.1a (5)



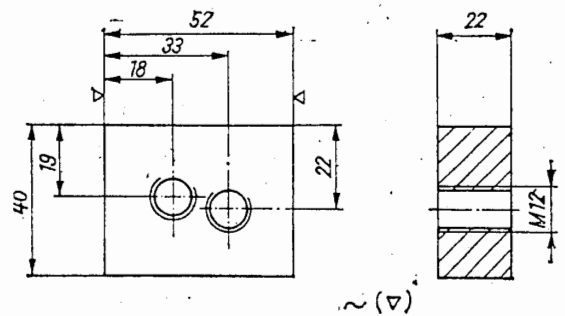
Stirnwand

94 VP-759.1.1b (5)



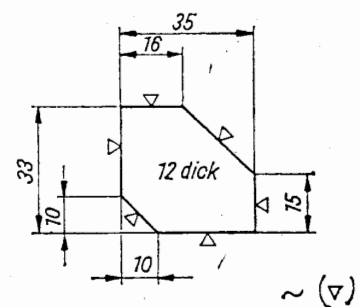
Widerlager

94 VP-759.1.1c (4)

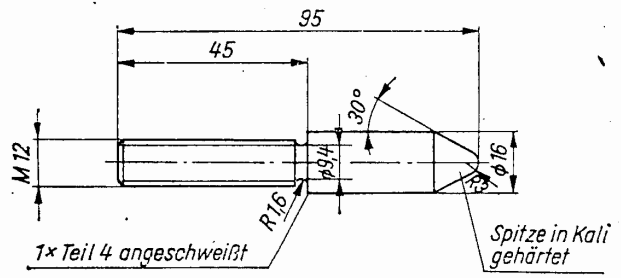


Knotenblech

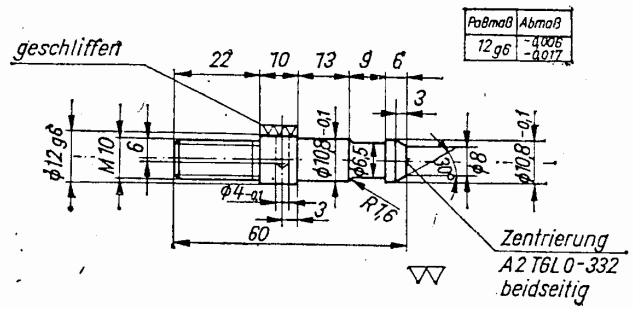
94 VP-759.1.1d (5)



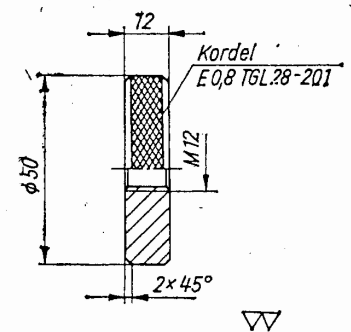
Stützschaube
94 VP-759.1.2 (5)



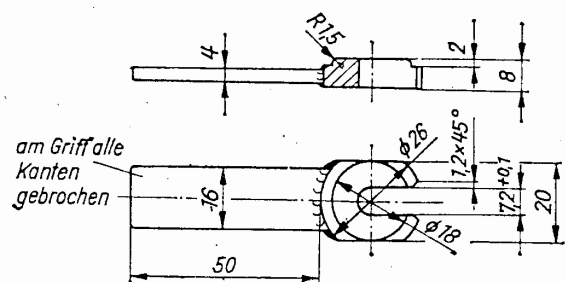
Aufspannbolzen
94 VP-759.1.3 (5)



Kordelmutter
94 VP-759.1.4 (5)

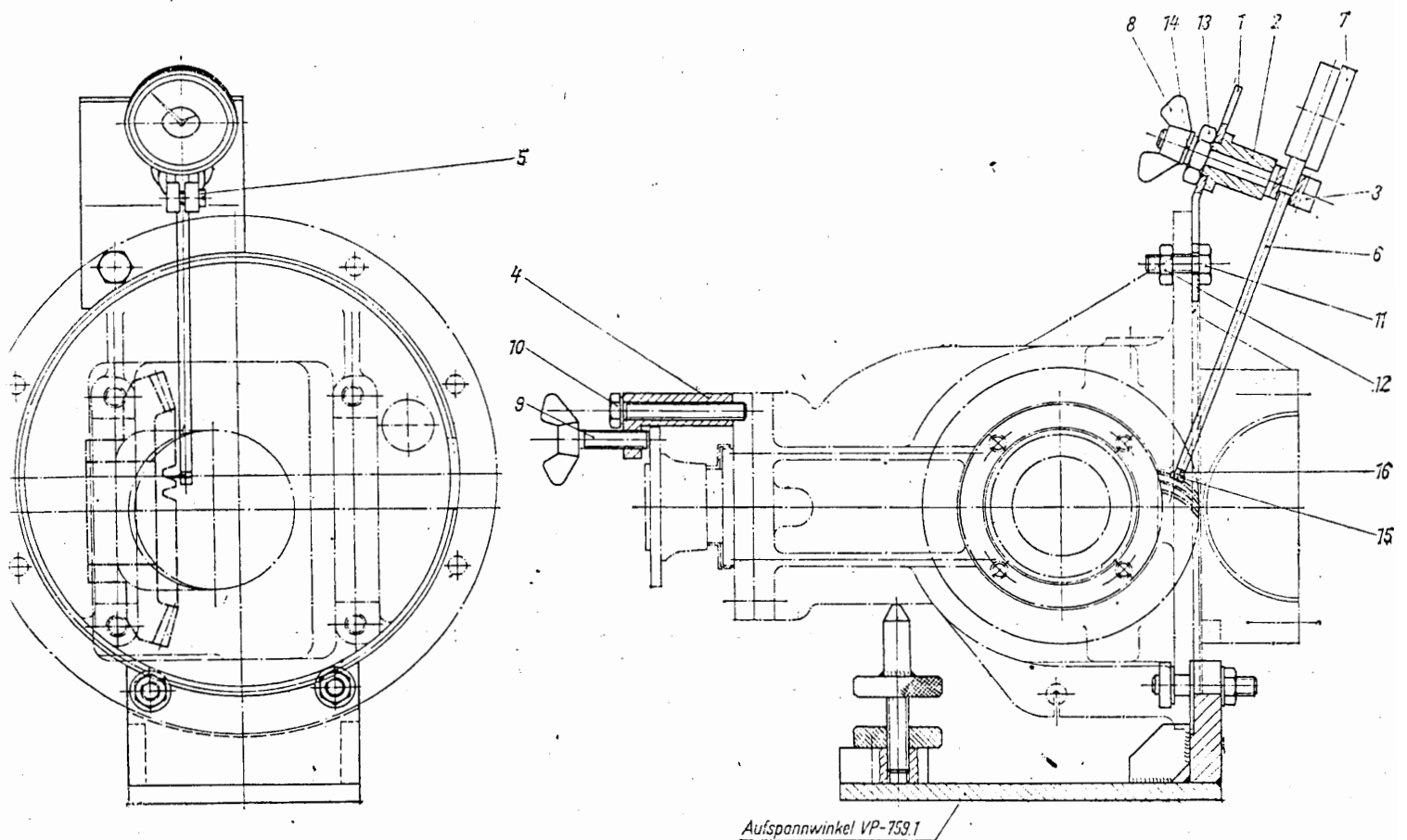


Vorsteckscheibe
94 VP 750.1.7 (5)



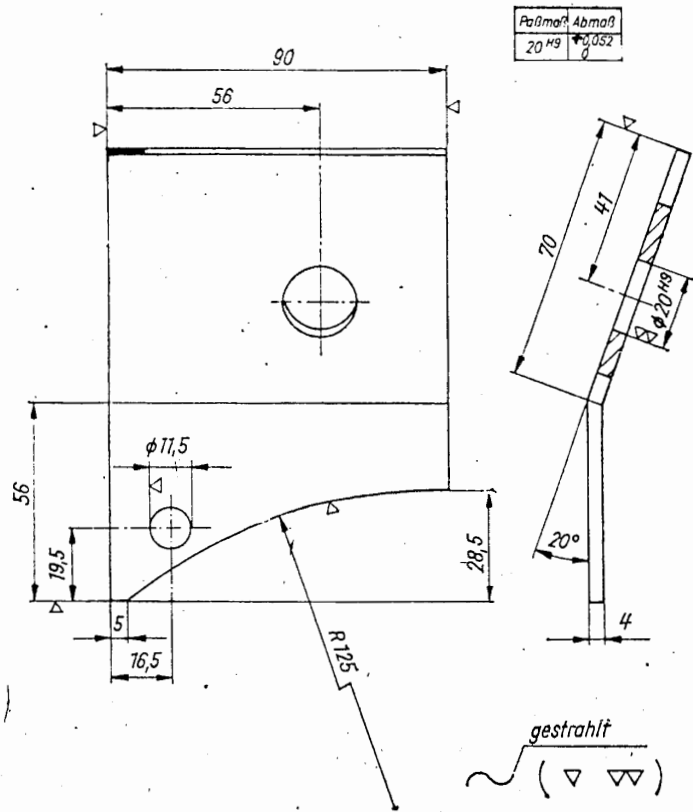
Zahnspiel – Meßvorrichtung

VP 837

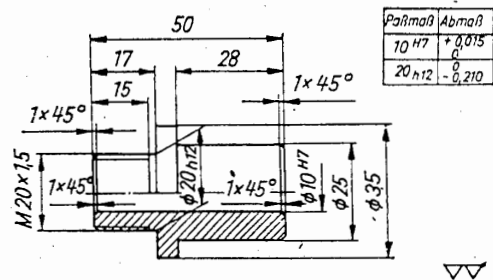


Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Blechwinkel	Blech 14 × 100 × 140	8446	St 38	VP-837.1 (4)
2	1	Führungsbuchse	∅ 40 × 55	7970	St 50	VP-837.2 (5)
3	1	Meßuhrhalter	□ 18 × 100	7960	St 50	VP-837.3 (4)
4	1	Arretierhaken	Blech 40 × 70	8446	St 50	VP-837.4 (4)
5	1	Zylinderschraube	BM 6 × 16	0-84		
6	1	Meßstab	∅ 6	11163	9 S 20 K	94 VP-693-10.2 (5)
7	1	Meßuhr	3509	7682		
8	1	Flügelmutter	M 10	0-315		
9	1	Flügelschraube	M 10 × 40	0-316		
10	1	Sechskantschraube	M 10 × 70	0-933		
11	1	Sechskantschraube	M 10 × 30	0-933		
12	1	Sechskantmutter	M 10	0-934		
13	1	Sechskantmutter	M 20 × 1,5	0-936		
14	1	Scheibe	10,5	0-125		
15	1	Sechskantmutter	M 3	0-934		
16	1	Meßzunge	10	7971	C 15	VP-223-25/35 (5)

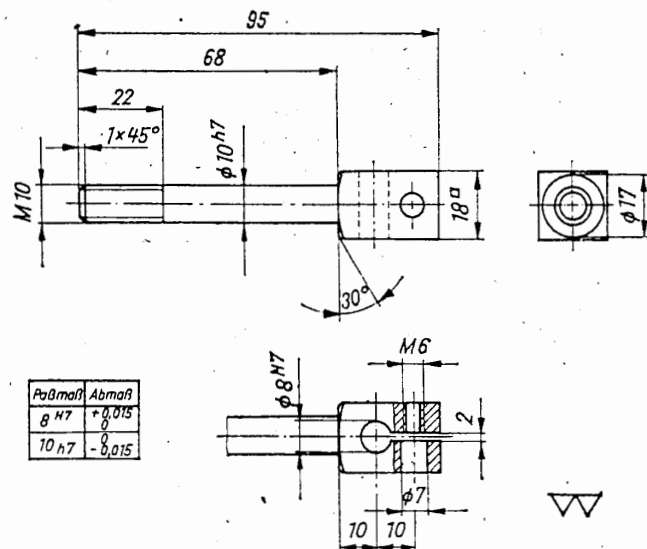
Blechwinkel
VP-837.1 (4)



Führungsbuchse
VP-837.2 (5)

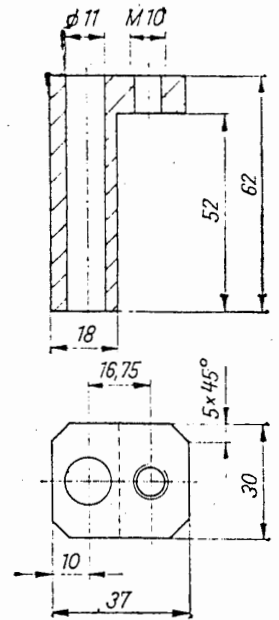


Meßuhrhalter
VP-837.3 (4)



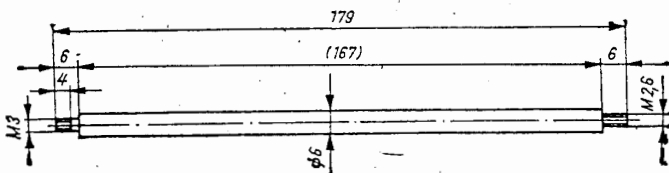
Arretierhaken

VP-837.4 (4)



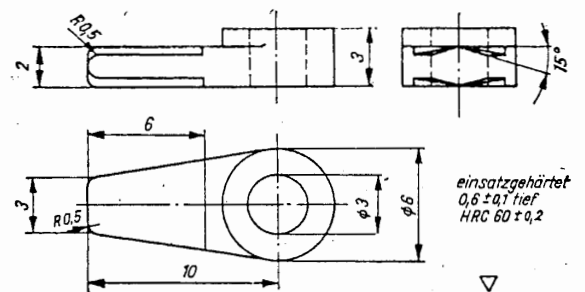
Meßstab

94 VP-693-10.2 (5)



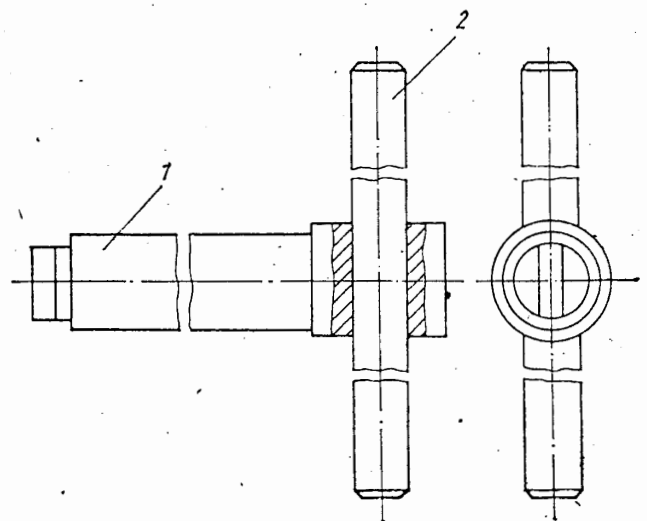
Meßzunge

VP-223-25/35 (5)



Verdrehschlüssel für die Montage des Ausgleichgetriebes

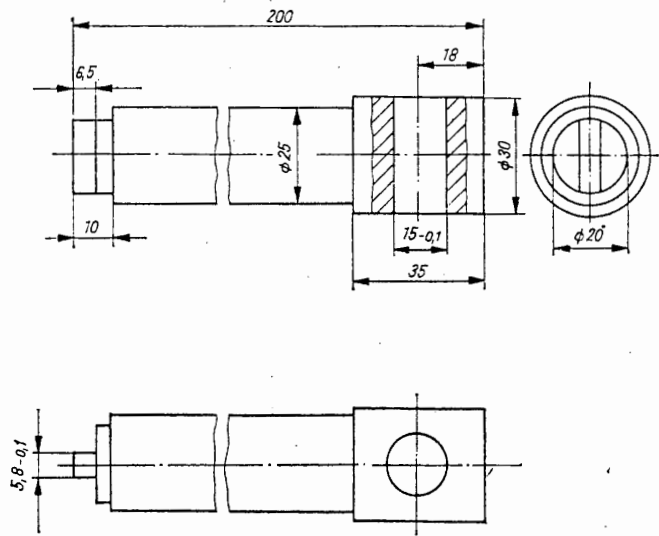
94 VP-223-49 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Verdrehaufnahme	Ø 40	7979	C 15	94 VP-223-49.1 (4)
2	1	Bolzen	Ø 18 × 404	7970	St 38 u-2	94 VP-223-49.2 (5)

Verdrehaufnahme

94 VP-223-49.1 (4)

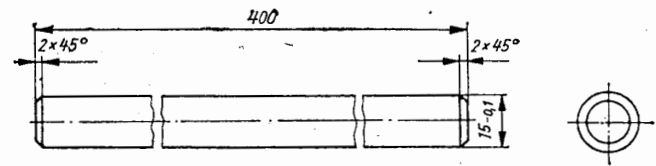


Kanten angefast $1 \times 45^\circ$
Einsatzgehärtet 0,6 tief HRC 62 ± 2



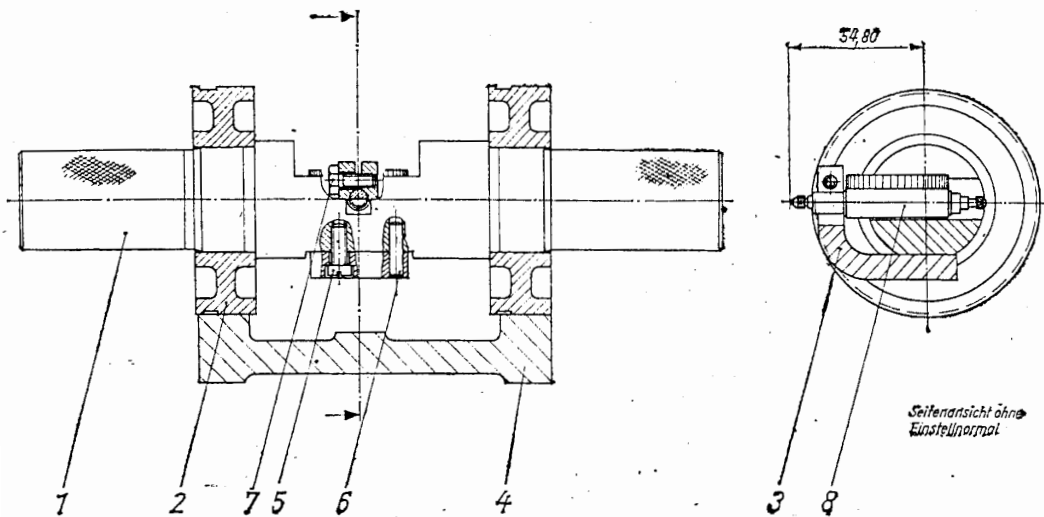
Bolzen

94 VP-223-49.2 (5)



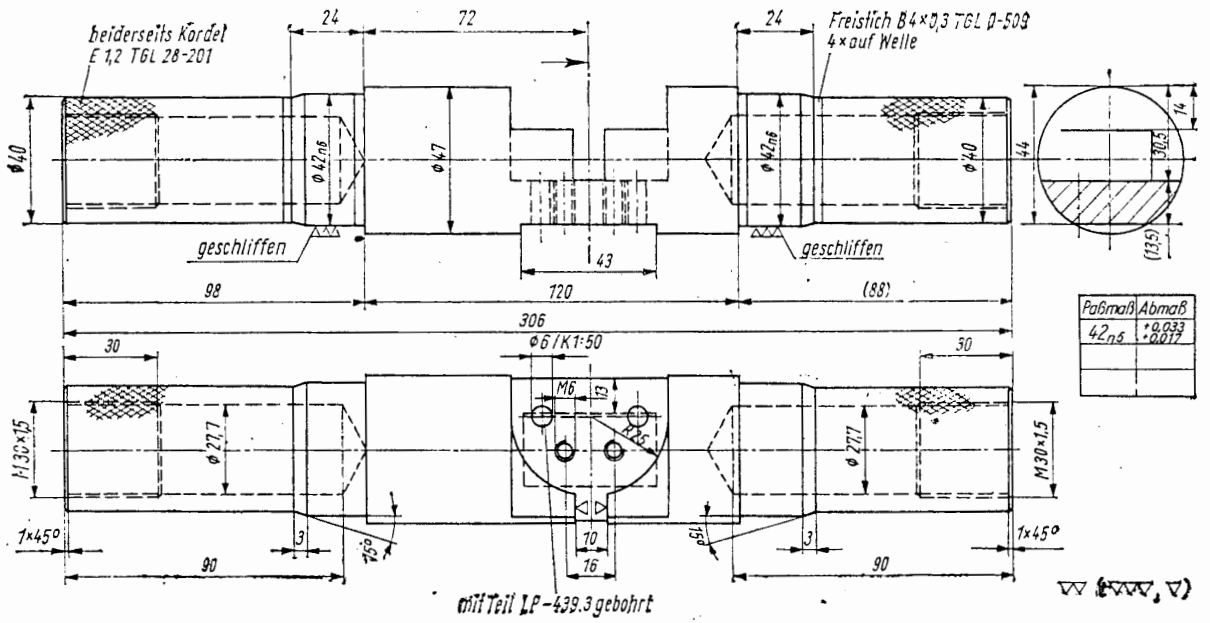
Einstellehre für Maß 54,80 (für Ritzelwelle)

LP-439 (2)

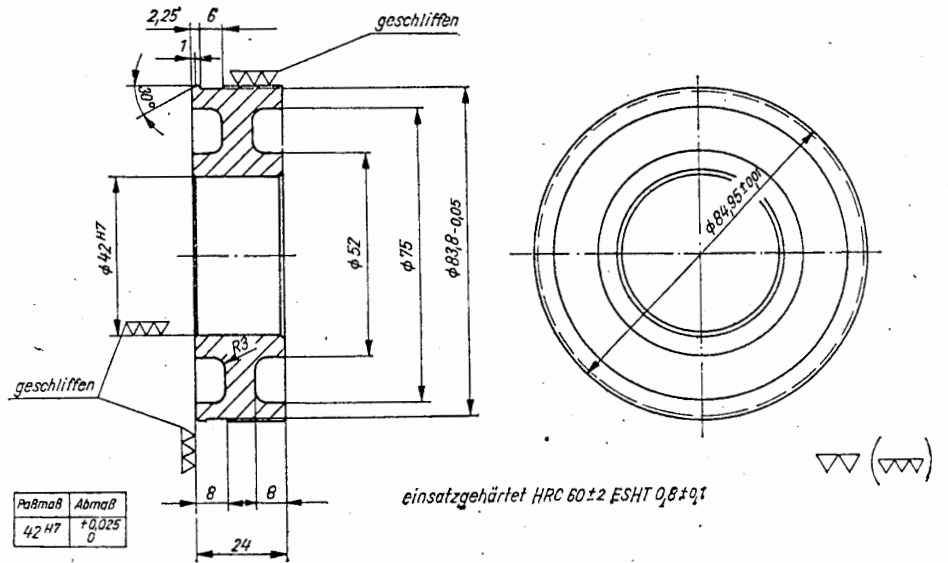


Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Dorn	$\varnothing 50 \times 310$	7970	St 50-2	LP-439.1 (3)
2	2	Scheibe	$\varnothing 90 \times 30$	7970	16 Mn Cr 5	LP-439.2 (4)
3	1	Meßuhrhalter	$\square 50 \times 12 \times 86$	7973	St 38 u-2	LP-439.3 (4)
4	1	Einstellnormal	4 kt	7971	16 Mn Cr 5	LP-439.4 (4)
5	2	Zylinderschraube	M 6 \times 16	0-84	5.8	
6	2	Kegelstift	6 \times 25	0-7978		
7	1	Sechskantschraube	M 6 \times 16	0-933	8.8	
8	1	Meßuhr D 1 mit Meßeinsatz	A 6	7682		

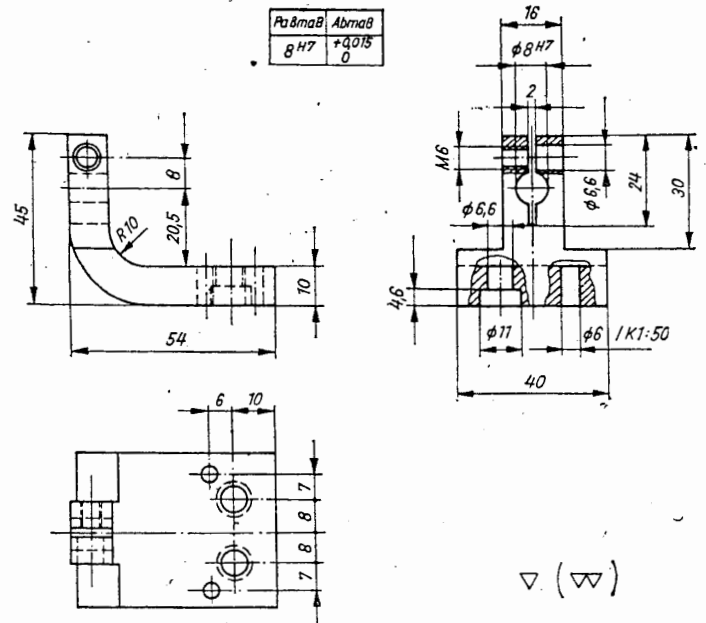
Dorn
LP-439.1 (3)



Scheibe
LP-439.2 (4)

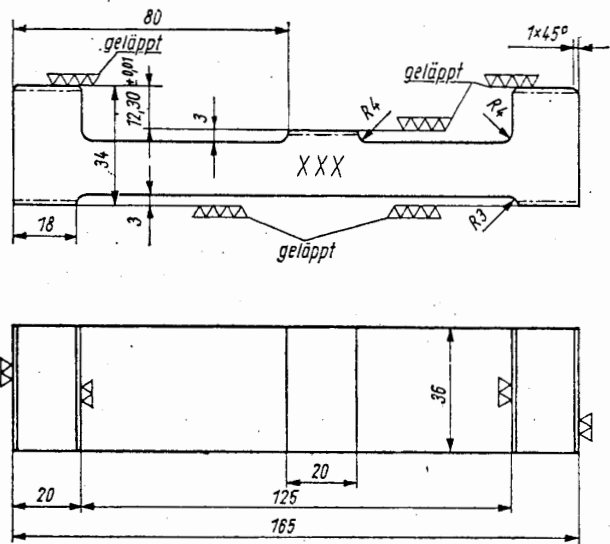


Meßuhrhalter
LP-439.3 (4)



Einstellnormal (für Kontrollmaß 54,80)

LP-439.4 (4)



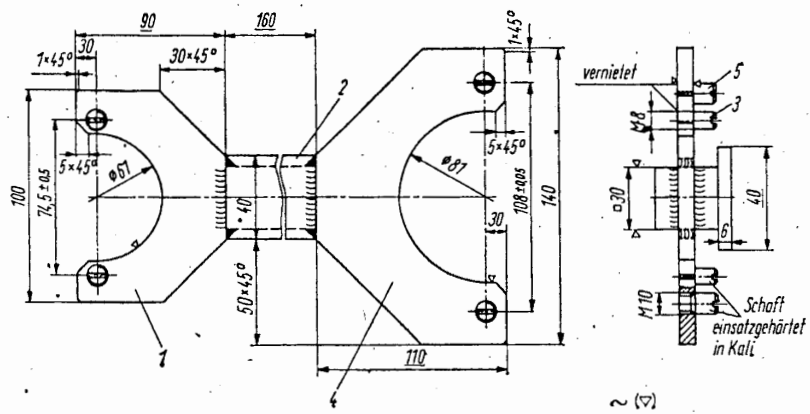
XXX. Beschriftung:
Einstellehre f. Kontrollmaß 54,80

--- Härteverlauf
im Einsatz-gehärtet $0,8 \pm 0,1$ tief 60 ± 2 HRC



Montagehalter für Ritzelwelle, vollständig

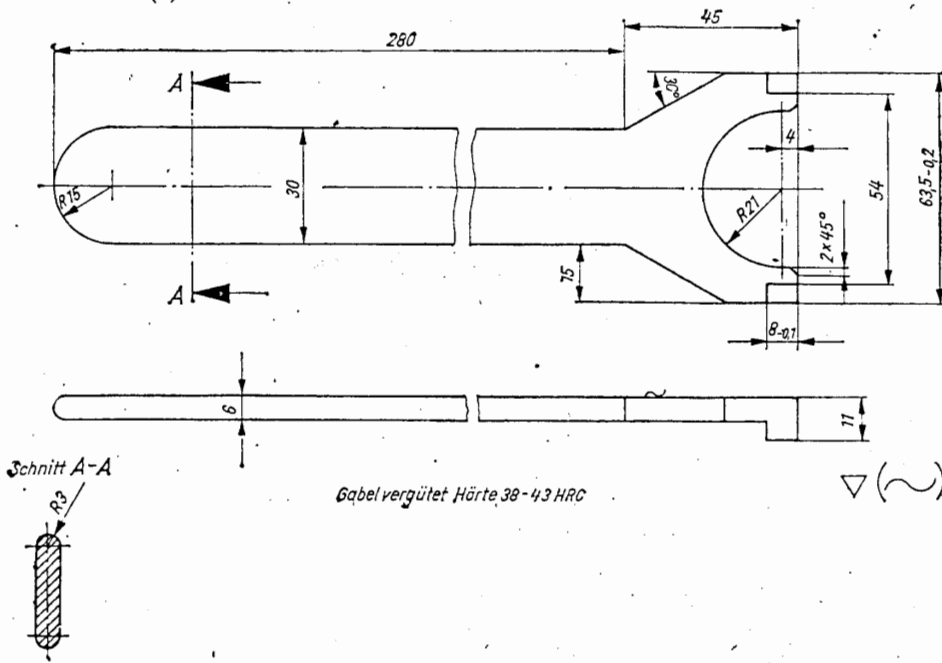
94 VP-693-2 (3)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung -
1	1	Flanschhalter	Blech 10 × 105 × 95	8446	St 38 u-2	
2	1	Schaft	□ 40 × 163	7971	St 38 u-2	
3	2	Schaftschraube	M 8 × 16	0-427		
4	1	Flanschbuchsenhalter	Blech 10 × 145 × 115	8446	St 38 u-2	
5	2	Schaftschraube	M 10 × 20	0-427		

Spezienschlüssel für Innennutmutter

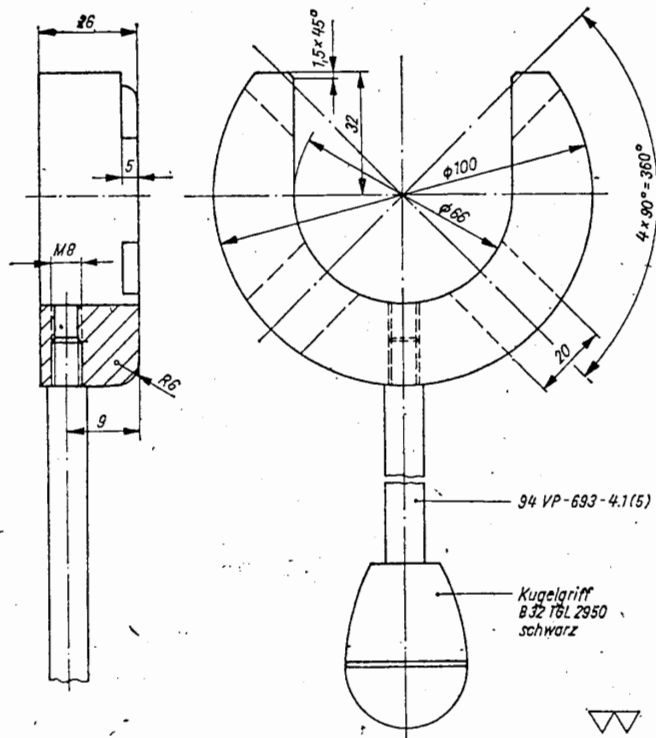
94 VP-693-3 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Spezienschlüssel	F1 65 × 12 × 330	7973	C 35	

Auflage zur Demontage der Vorgelegewelle aus dem Gehäuse

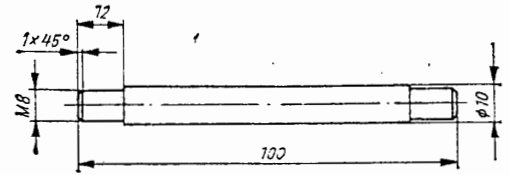
94 VP-693-4 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Auflage	Ø 110 × 30	7970	St 50	
	1	Bolzen	Ø 12 × 105	7970	St 38 u-2	94 VP-693-4.1 (5)
	1	Kugelgriff, schwarz	B 32	2950		

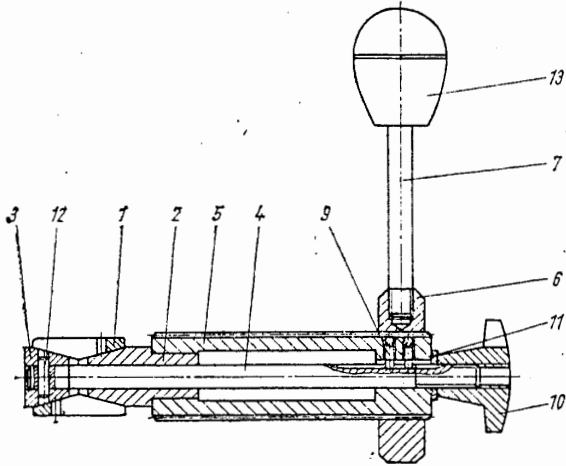
Bolzen

94 VP-693-4.1 (5)



Prüfdorn für Achsgetriebe, vollständig (für Differentialsperre)

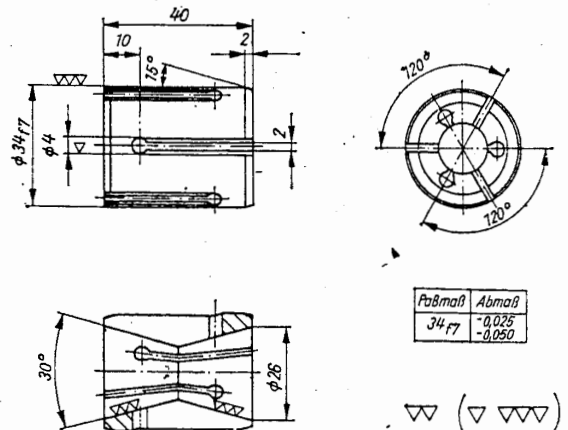
94 VP-693 (3)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Spannhülse	Ø 38 × 44	7970	16 Mn Cr 5	94 VP-693-5.1 (4)
2	1	Spannkegel	Ø 30 × 52	7970	16 Mn Cr 5	94 VP-693-5.2 (5)
3	1	Spannkegel	Ø 30 × 24	7970	16 Mn Cr 5	94 VP-693-5.3 (5)
4	1	Spannschraube	Ø 14 × 199	7970	C 45	VP-223-60.4 (5)
5	1	Profildorn	Ø 42 × 325	7970	42 Mn V 7	94 VP-693-5.5 (4)
6	1	Gegenhalter	Ø 90 × 26	7970	St 50-2	94 VP-693-5.6 (4)
7	1	Stiftschraube	Ø 10 × 105	11163	St 42 u-2 K	VP-223-60.7 (5)
9	2	Gewindestift	M 5 × 12	0-551		
10	1	Kreuzgriff	D 50	60-6335		Gewinde durchgehend
11	1	Scheibe	10,5	0-125	St	
12	1	Paßkerbstift	4 × 18	0-1472	5,8	
13	1	Kugelgriff	B 40	2950		schwarz

Spannhülse

94 VP-693-5.1 (4)

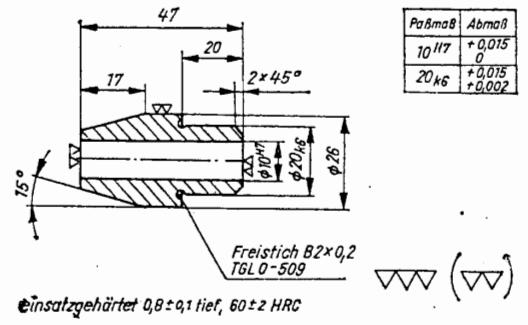


Paßmaß	Abmaß
34 _{f7}	-0,025 -0,050

einsatzgehärtet 0,8 ± 0,1 tief, vD ± 2 HRC

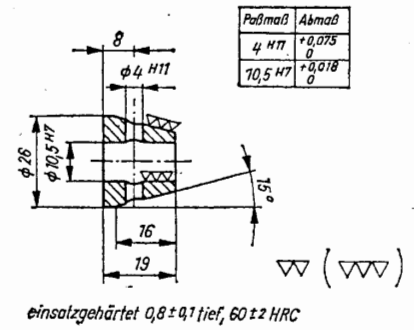
Spannkegel

94 VP-693-5.2 (5)



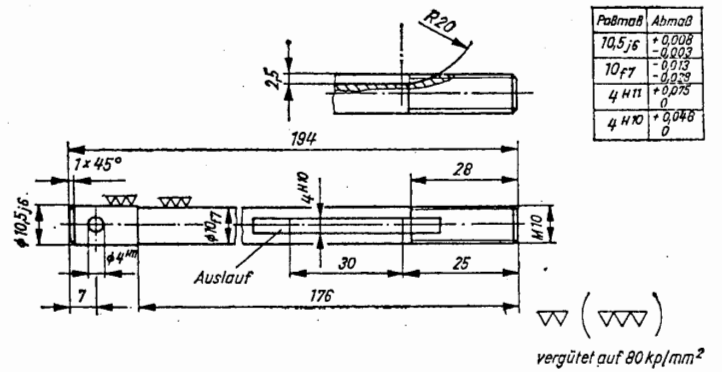
Spannkegel

94 VP-693-5.3 (5)



Spannschraube

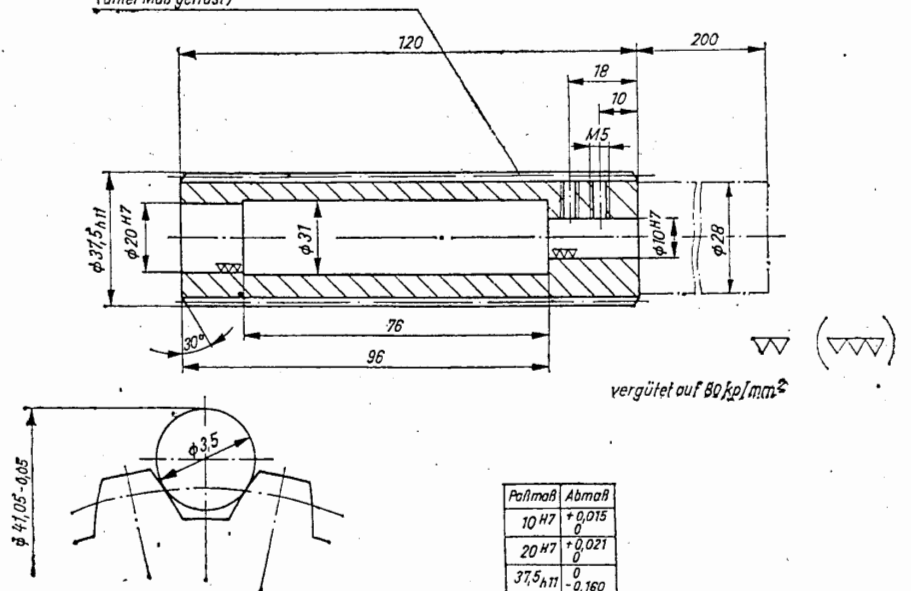
VP-223-60.4 (5)



Profildorn

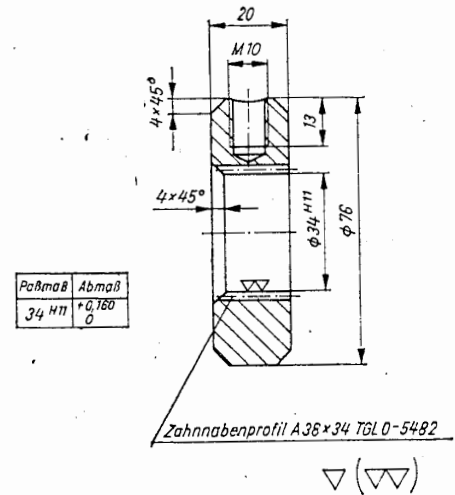
94 VP-693-5.5 (4)

Zahnwellenprofil B 38x34 T6LO-5482 Bl.1
(unter Maß gefräst)



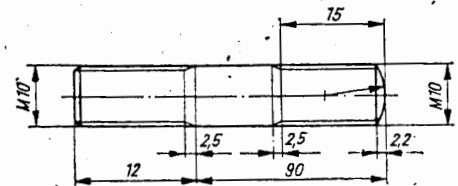
Gegenhalter

94 VP-693-5.6 (4)



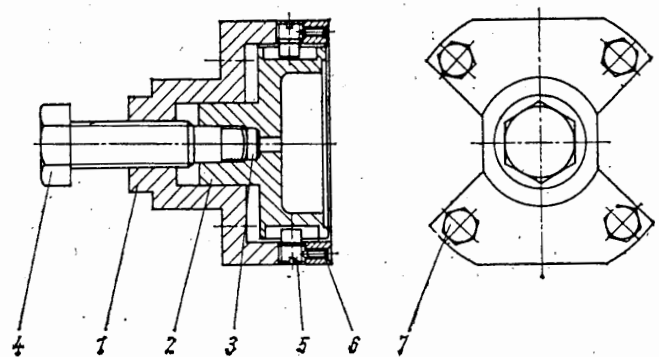
Stiftschraube

V-223-607 (5)



Montagevorrichtung zum Einstellen des Tellerrades und der Kegelrollenlager 32 209

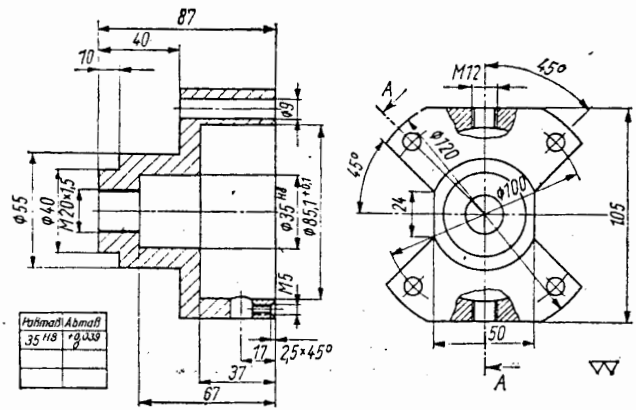
94 VP-693-8 (2)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Gehäuse	∅ 110 × 90	7970	St 60	94 VP-693-8.1 (3)
2	1	Druckstück	∅ 85 × 60	7970	St 60	94 VP-693-8.2 (3)
3	1	Druckplatte	∅ 20 × 8	7970	90 Mn V 8	VP-223-63.3
4	1	Spannschraube	∅ 40 × 90	7970	42 Mn V 7	94 VP-693-8.4 (4)
5	2	Gewindestift mit Zapfen	∅ 15 × 18	7970	St 50	VP-223-63.5
6	2	Gewindestift	M 5 × 12	0-553	5.8	
7	4	Sechskantschraube	M 8 × 60	0-931	4.6	

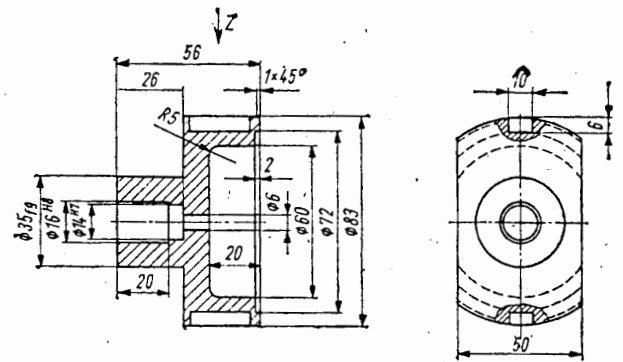
Gehäuse

94 VP-693-8.1 (3)

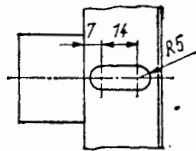


Druckstück

94 VP-693-8.2 (3)



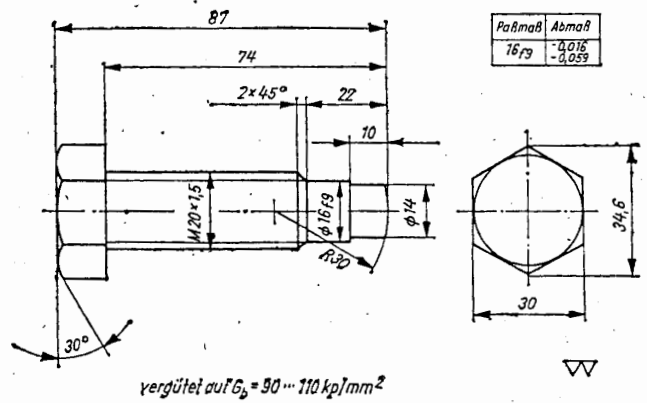
Ansicht Z



Paßmaß	Abmaß
14 H7	+0.018
16 H8	+0.027
φ	
35 f9	-0.025
	-0.027

Spannschraube

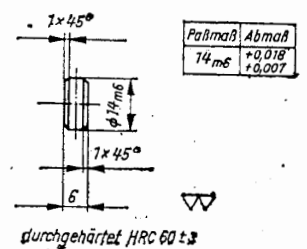
94 VP-693-8.4 (4)



vergütet auf $G_p = 90 \dots 110 \text{ kp/mm}^2$

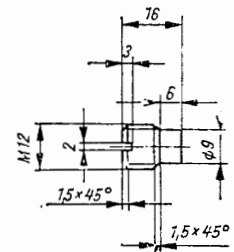
Druckplatte

VP-223-63.3



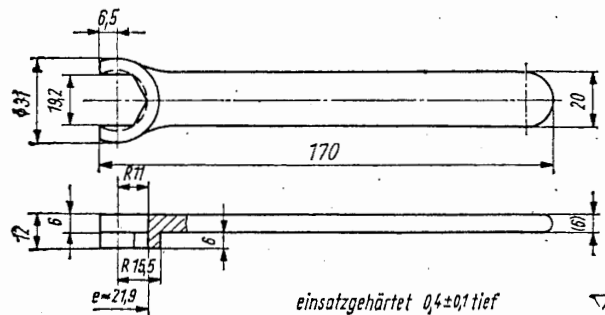
Gewindestift mit Zapfen

VP-223-63.5



Spezialschlüssel, 19 mm, zum Anziehen der Kontermutter für Drucktaster

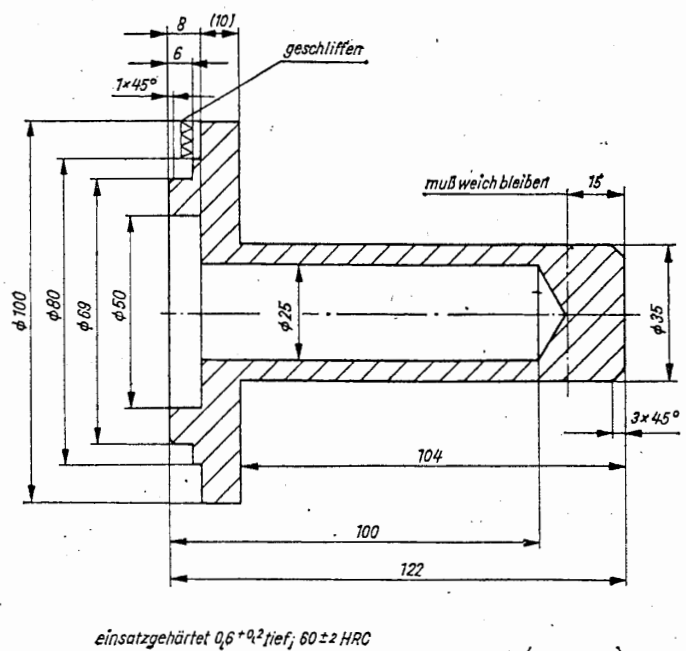
WP-359 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Spezialschlüssel	34 × 16 × 175	7973	16 Mn Cr 5	

Schlagdorn (für Vorgelege und Tellerrad)

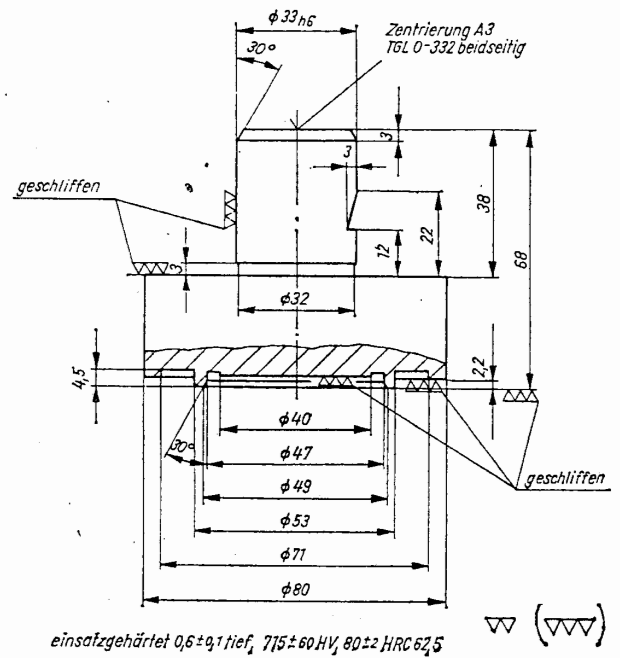
VP-704 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Schlagdorn	∅ 110 × 127	7970	16 Mn Cr 5	

Druckstück für Montage (für Vorgelege und Tellerrad)

94 VP-693-6 (4)

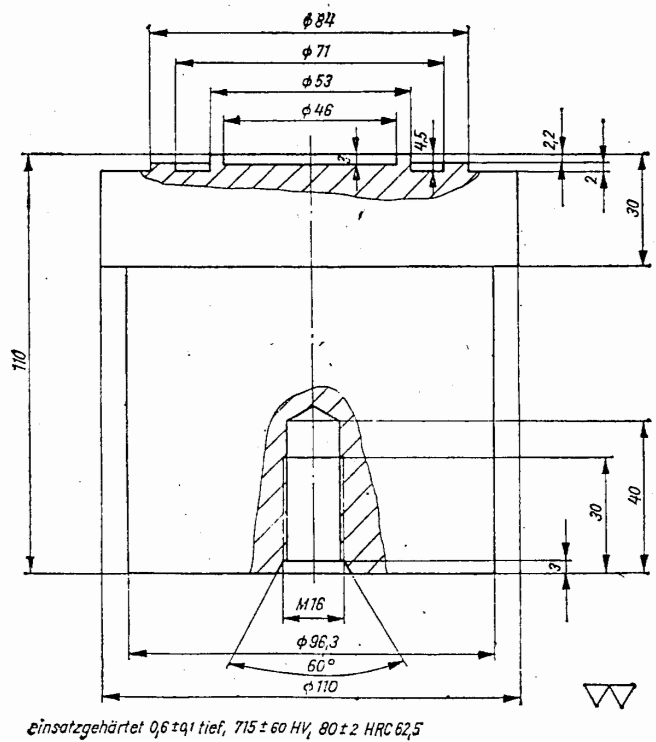


Paßmaß	Abmaß
33 _{h6}	0 -0,016

Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Druckstück	∅ 90 × 73	7970	16 Mn Cr 5	

Aufnahme für Montage (für Vorgelege und Tellerrad)

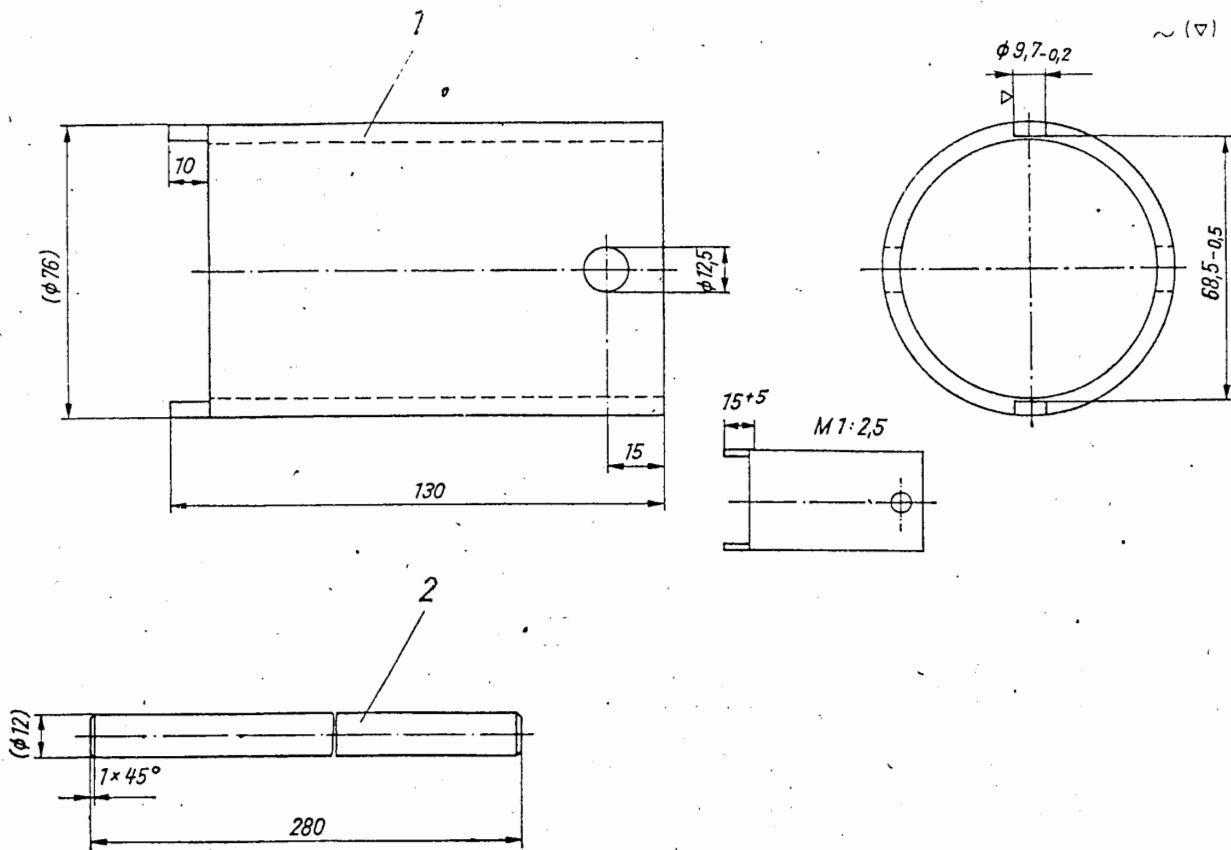
94 VP-693-7 (4)



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Aufnahme	∅ 120 × 115	7970	16 Mn Cr 5	

Nutmuttersteckschlüssel

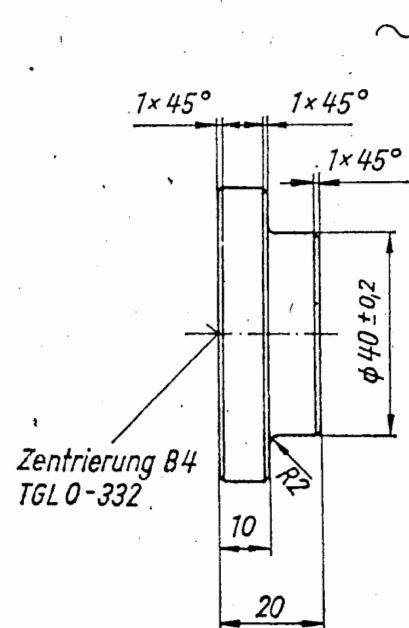
22 50332 705



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Nutmuttersteckschlüssel	Rohr 76 × 5 × 130	9012	St 55	} einsatzgehärtet Härtetiefe 0,5 ± 0,1 HRC 31 ± 2
2	1	Drehstift	Ø 12 × 280	11163	St 50 k	

Zentrierscheibe für Abziehvorrchtung Radnabe

22 50338 708



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Zentrierscheibe	Rd 56	7970	St 38 u-2	

6. Vorderachse – V

Die Vorderachse ist starr und als Lenkschenkelachse ausgebildet. Beide Achsfäuste sind an einem geraden Rohr beiderseits angeschweißt. Die Naben der Vorderräder

laufen auf je einem Rillenkugellager 6207 und einem Zylinderrollenlager NU 2208.

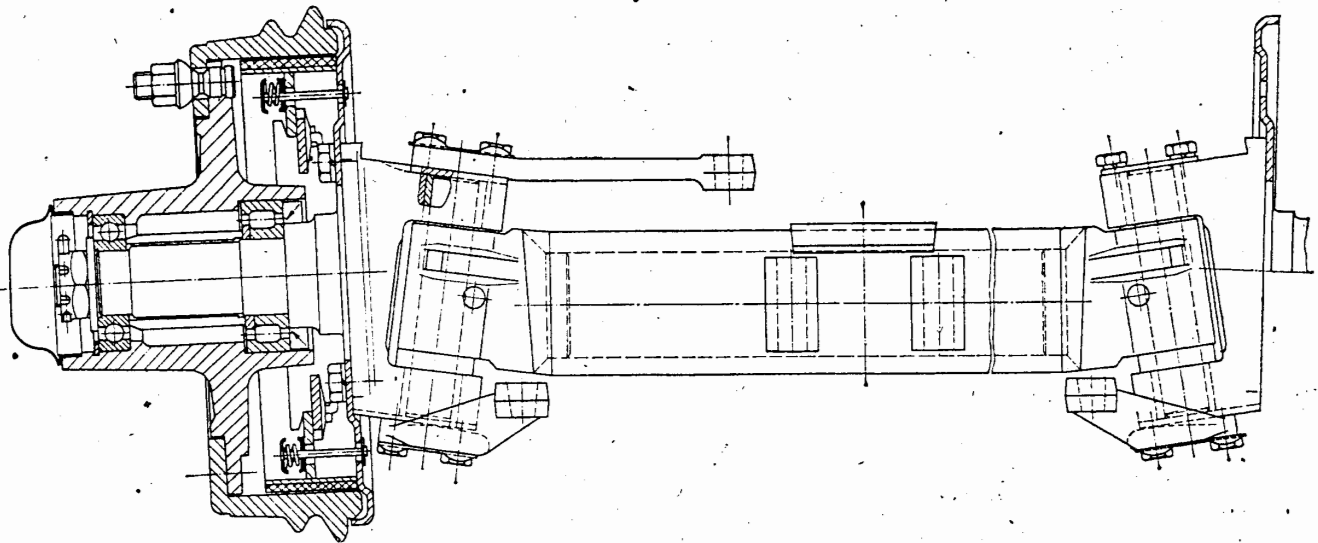


Bild V 1. Radlagerung der Vorderachse (Schnitt)

6.1. Ausbau der Vorderachse

1. Nach dem Anziehen der Feststellbremse Vorlegekeile unter die Hinterräder legen.
2. Splintbolzen nach Entfernen der Splinte aus den Federgleitlagern ziehen.
3. Radmuttern lösen und das Fahrgestell mit einem Wagenheber bis zum Freiwerden der Vorderräder anheben (Bild P 10) und auf Unterstellböcke absetzen.
4. Am Lenkhebel Splint und Kronenmutter des Kugelbolzens der Lenkstange entfernen und mittels Abziehvorrichtung 22 50339 705 herausdrücken.
5. Bremsschläuche von den Anschlußleitungen lösen.
6. Stoßdämpfer nach dem Lösen der Sechskantschrauben an der Achse herausnehmen.

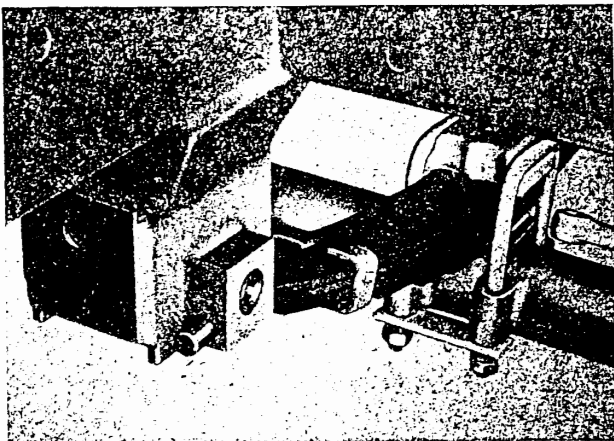


Bild V 2. Demontage bzw. Montage des Keilbolzens

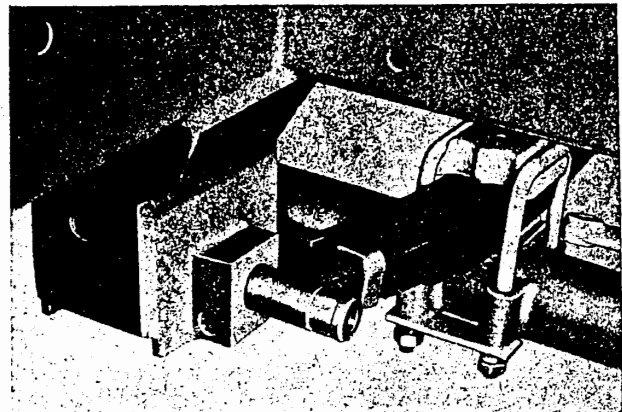


Bild V 3. Demontage bzw. Montage des Federbolzens

7. Aufgespreiztes Ende der Keilbolzen zusammendrücken und aus der Lagerstelle am Federlager ausschlagen (Bild V 2).
8. Federbolzen mit Hilfe eines Dornes ausschlagen (Bild V 3).

Nach diesen Arbeiten kann die Vorderachse hervorgeholt werden.

6.2. Demontage der Vorderachse

1. Zur Erleichterung der Demontage Vorderachse auf einen Bock legen.
2. Radmuttern abschrauben und Räder abnehmen.
3. Bremstrommel abnehmen.
4. Radkapsel aus Radnabe entfernen, Splint aus dem Achsschenkel herausziehen, Kronenmutter abschrauben und Scheibe herausnehmen.

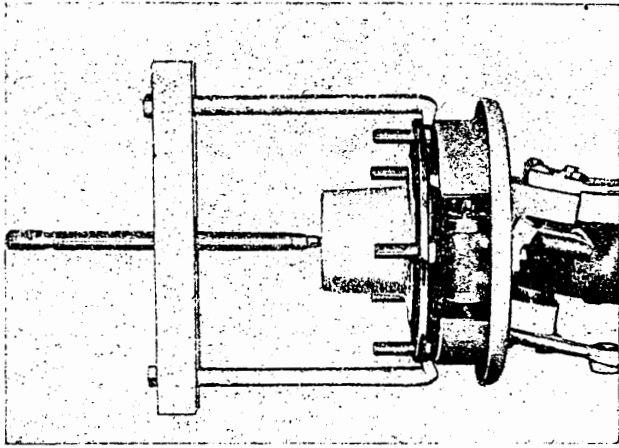


Bild V 4. Abziehen der Radnabe

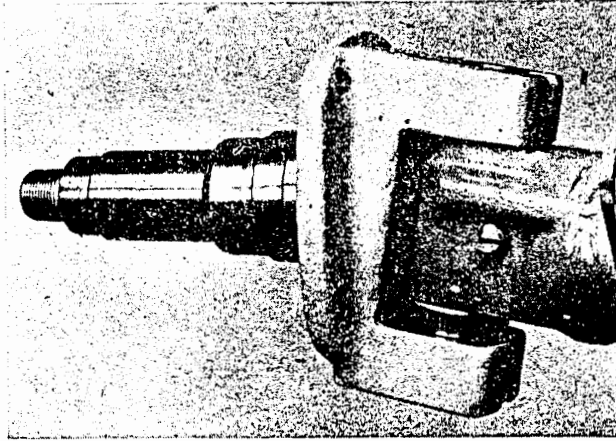


Bild V 6. Achsschenkelbolzensicherung durch Keilbolzen

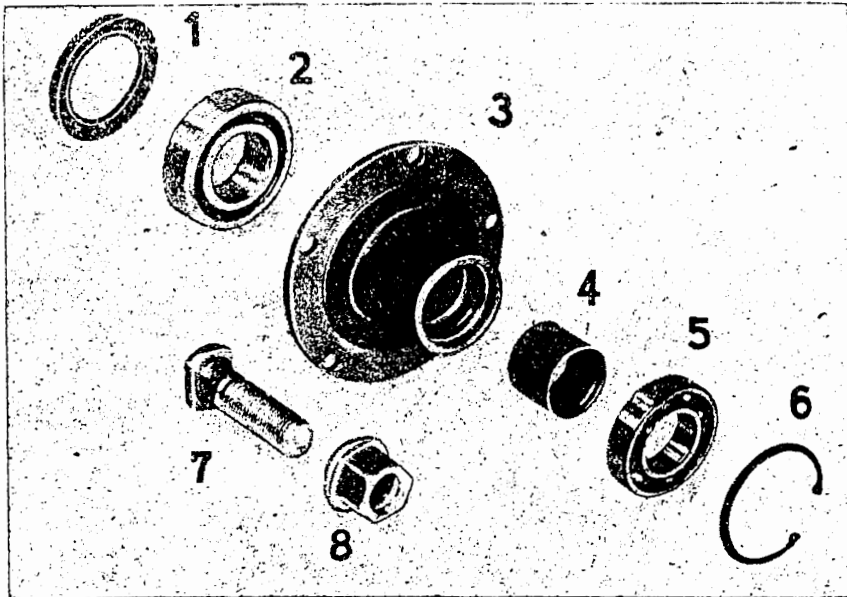


Bild V 5. Radnabe demontiert

- (1) Wellendichtring
- (2) Zylinderrollenlager
- (3) Radnabe, vorn
- (4) Distanzbuchse
- (5) Rillenkugellager
- (6) Sicherungsring
- (7) Radbefestigungsbolzen
- (8) Radmutter (bei Demontage der Innenräder bereits gelöst)

5. Radnabe mit Abzieher abziehen (Bild V 4).
6. Radnabe demontieren (Bild V 5).
7. Befestigungsschrauben der Radbremsen lösen und entfernen. Radbremsen abnehmen. Die Demontage der Radbremsen wird im Abschnitt 10.4. beschrieben.
8. An den Spurstangenhebeln Splint und Kronenmutter des Kugelbolzens der Spurstange entfernen und mittels Abziehvorrichtung 22 50339 705 herausdrücken.
9. Aufgespreiztes Ende des Keilbolzens, der zur Sicherung des Achsschenkelbolzens dient, zusammendrücken und Keilbolzen herausschlagen (Bild V 6).
10. Nach dem Aufbiegen der Sicherungsbleche an den Achsschenkeln die Befestigungsschrauben für Lenkhebel, Spurstangenhebel und Abdeckplatte abschrauben. Lenkhebel, Spurstangenhebel und Abdeckplatte abnehmen.
11. Achsschenkelbolzen aus dem Achskörper herausdrücken. Danach kann der Achsschenkel abgenommen werden. Dabei ist darauf zu achten, daß die Distanzscheibe und das Drucklager einschließlich der Schutzkappe nicht beschädigt werden.

12. Anschließend die Achsschenkelbuchsen herausdrücken.
13. Demontage und Montage der Blattfedern wird im Abschnitt 7.3. erläutert.

6.3. Montage der Vorderachse

Die Montage der Vorderachse erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Vor Montage der Lager sind diese mit Schmierfett SWA 532 TGL 14819 (Wälzlagerfett + k 3) einzufetten.
2. Beim Eindrücken der Achsschenkelbuchsen darauf achten, daß die Schmiernut mit den Bohrungen für die Schmiernippel übereinstimmt und die Abschmierbohrungen um 90° versetzt zu den Schmiernippelbohrungen sind. Beide Achsschenkelbuchsen fluchtend auf $\varnothing 25^{H7}$ aufreiben.
3. Achsschenkelbolzen einschieben. Hierbei darauf achten, daß die Nut des Achsschenkelbolzens nach dem Einschieben an der Stelle sitzt, an der sich die Bohrung für den Keilbolzen befindet.

4. Beim Zusammenbau des Achsschenkel, Axialrillenkugellagers, Schutzkappe und Achsfaust mittels des Achsschenkelbolzens ist auf Spielfreiheit zu achten. Dies kann erreicht werden, indem Distanzscheiben entsprechender Dicke oben zwischen Achsfaust und Achsschenkel beigelegt werden (Bild V 7).

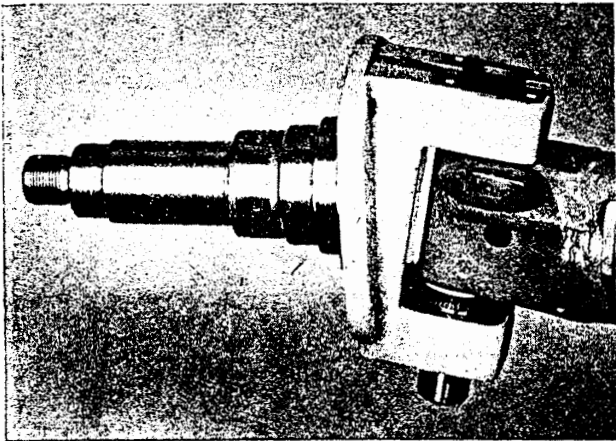


Bild V 7. Einbau des Achsschenkel

5. Beide Spurstangenhebel links und rechts an der unteren Seite des Achsschenkel mit je einem neuen Sicherungsblech und Sechskantschrauben $M 8 \times 25$ TGL 0-931-10.9 gal Zn – Anzugsmoment 30^{+10} Nm (3^{+1} kpm) – befestigen. Die Sicherungsbleche sind nach dem Festziehen der Sechskantschrauben je nach Stellung des Sechskantkopfes an einer der sechs Flächen hochzubiegen (Bild V 8).

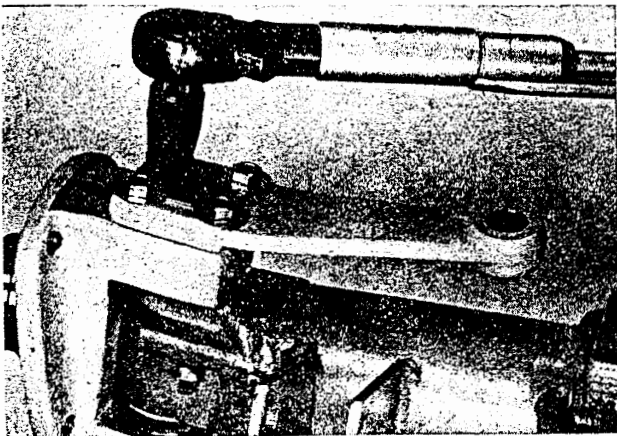


Bild V 8. Anbau des Lenkhebels – Anzugsmoment

Der Lenkhebel wird am Achsschenkel mit Sechskantschrauben $M 8 \times 25$ TGL 0-931-10.9 gal Zn – Anzugsmoment 30^{+10} Nm (3^{+1} kpm) – angeschraubt. Die Sechskantschrauben sind durch das Sicherungsblech zu sichern (wie Spurstangenhebel).

6. Das Halteblech wird mit Sechskantschrauben $M 10 \times 14$ TGL 0-933-10.9 gal Zn – Anzugsmoment 70^{+10} Nm (7^{+1} kpm) befestigt (Bild V 9).
7. Beim Aufsetzen der Radnabe auf den Achsschenkel ist darauf zu achten, daß der Wellendichtring nicht beschädigt wird. Wellendichtring vor Montage mit Lippendichtungspaste GFD bestreichen.

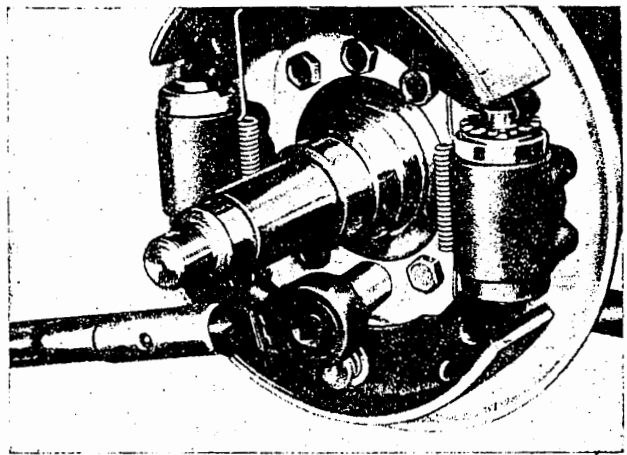


Bild V 9. Anbau der Radbremse, vorn – Anzugsmoment

6.4. Einbau der Vorderachse

1. Fahrzeug mit Hebezeug hochheben und die Vorderachse unter das Fahrzeug rollen.
2. Fahrzeug herablassen und die Vorderfeder in die Federlager einführen.
3. Federbolzen – Gewindebohrung für Kegelschmierkopf zur Fahrzeugmitte –, mit Leichtmetallhammer einschlagen und durch Einschlagen von Keilbolzen sichern. Beim Einführen der Keilbolzen ist darauf zu achten, daß die gefräste Fläche nach oben zeigt, Keilbolzen aufspreizen. Anschließend Kegelschmierköpfe in die Federbolzen einschrauben.
4. Bremsschläuche (nicht über Kreuz!) montieren.
5. Kugelgelenk mit Gewindegenschaft der Lenkschubstange bzw. der Spurstange in die Kegelbohrung des Lenkhebels bzw. der Spurstangenhebel einführen. Kronenmutter aufschrauben, anziehen und versplinteten. Die Kontaktflächen müssen frei von Fett und Farbe sein. Neue Splinte verwenden!
6. Stoßdämpfer an der Vorderachse einhängen und mit Sechskantschrauben $M 14 \times 55$ TGL 0-931-8.8 und Sechskantmuttern $M 14$ TGL 0-934-6 – Anzugsmoment 100_{-20} Nm (10_{-2} kpm) – befestigen.

6.5. Überprüfung und Einstellung der Vorspur

1. Einstellen mit optischem Spurmeßgerät PKO 1.
2. Einstellen ohne optisches Spurmeßgerät PKO 1: Wenn kein optisches Spurmeßgerät zur Verfügung steht, kann die Vorspur in nachstehender Weise überprüft und eingestellt werden.
 - Beide Räder in Geradeausstellung bringen.
 - Die Vorspur wird etwa 315 mm über dem Erdboden am Felgenhorn vorn und hinten gemessen. Der Abstand der Vorderräder muß, an der hinteren Felgenkante gemessen, 5 mm mehr als vorn betragen.
 - Räder eine halbe Umdrehung durchdrehen und nochmals an der markierten Stelle der Felge messen.
 - Stimmt die Vorspur nicht, so ist diese an der Spurstange einzustellen.

7. Federung – Fe

7.1. Technische Daten

Vorderfeder	Blattfeder mit Gummizusatzfeder
Federlagerung	Bolzen und Gleitstück
Federbefestigung	Druckstück und Federbügel
Hinterfeder	Blattfeder mit Gummizusatzfeder GF 7
Federlagerung	Bolzen und Gleitstück
Federbefestigung	Druckstück und Federbügel
Stoßdämpfer	vorn und hinten, Teleskopstoßdämpfer A 3-200-280/50 TGL 8114

7.2. Allgemeine Beschreibung

Vorder- und Hinterachse sind mit je zwei Blattfedern am Rahmen abgestützt. Die Blattfedern an der Vorder- und Hinterachse sind mit Gummizusatzfedern ausgerüstet und wirken somit progressiv.

Die Blattfedern sind vorn in Federlagern mit Federbolzen drehbar gelagert. An die Federhauptlage ist ein Auge angerollt und mit einer Federbuchse versehen. Hinten scheuern die Blattfedern in Federlagern, in denen auswechselbare Gleitsteine sowie seitliche Verschleißbleche eingesetzt sind. Die Gummizusatzfedern sind an der Hinterachse auf der Blattfeder befestigt. An der Vorderachse sind die Gummizusatzfedern über der Blattfeder am Fahrgestell eingeschraubt. Auf Grund der unterschiedlichen zulässigen statischen Achslasten für Vorder- und Hinterachse ist die hintere Gummizusatzfeder stärker ausgelegt. Die Blattfedern für Vorder- und Hinterachse sind gleich. Zur Verbesserung des Fahrverhaltens sind Vorder- und Hinterachse mit zwei Teleskopstoßdämpfern ausgerüstet.

7.3. Aus- und Einbau der Vorderfeder

Ausbau:

1. Splint aus dem Splintbolzen entfernen.
2. Splintbolzen aus dem Federgleitlager hinten herausziehen.
3. Fahrzeug anheben bis die Scheuerblattseite der Blattfeder aus dem Federgleitlager hinten herausgleitet. Fahrzeug abstützen.
4. Sechskantmuttern an den Federbügeln abschrauben. Vorher sind die Gewindeenden zu säubern.
5. Unterlage, Federbügel, Federschale und Druckstück abnehmen.
6. Aufgespreiztes Ende der Keilbolzen zusammendrücken und aus der Lagerstelle am Federlager heraus schlagen.
7. Kegelschmierkopf herausschrauben, Federbolzen mit Hilfe eines Dornes heraus schlagen.
8. Blattfeder abnehmen.

Einbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Anzugsmoment der Federbefestigung beachten (Bild Fe 2). Erste Sechskantmutter 100^{+20} Nm (10^{+2} kpm). Zweite Sechskantmutter (Kontermutter) 140^{+20} Nm (14^{+2} kpm).

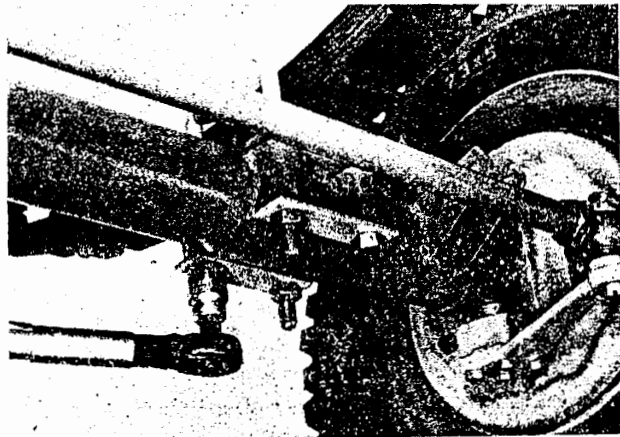


Bild Fe 2. Anziehen der Federbügel, vorn – Anzugsmoment

2. Beim Einführen der Keilbolzen ist darauf zu achten, daß die gefräste Fläche nach oben zeigt. Neue Keilbolzen verwenden!

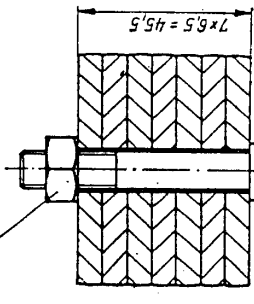


Bild Fe 3. Gummizusatzfeder, vorn

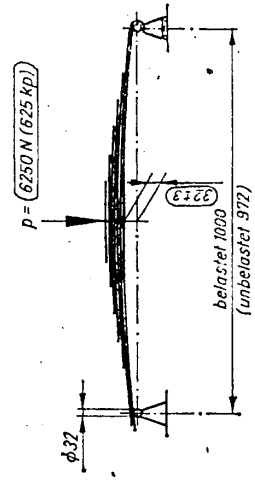
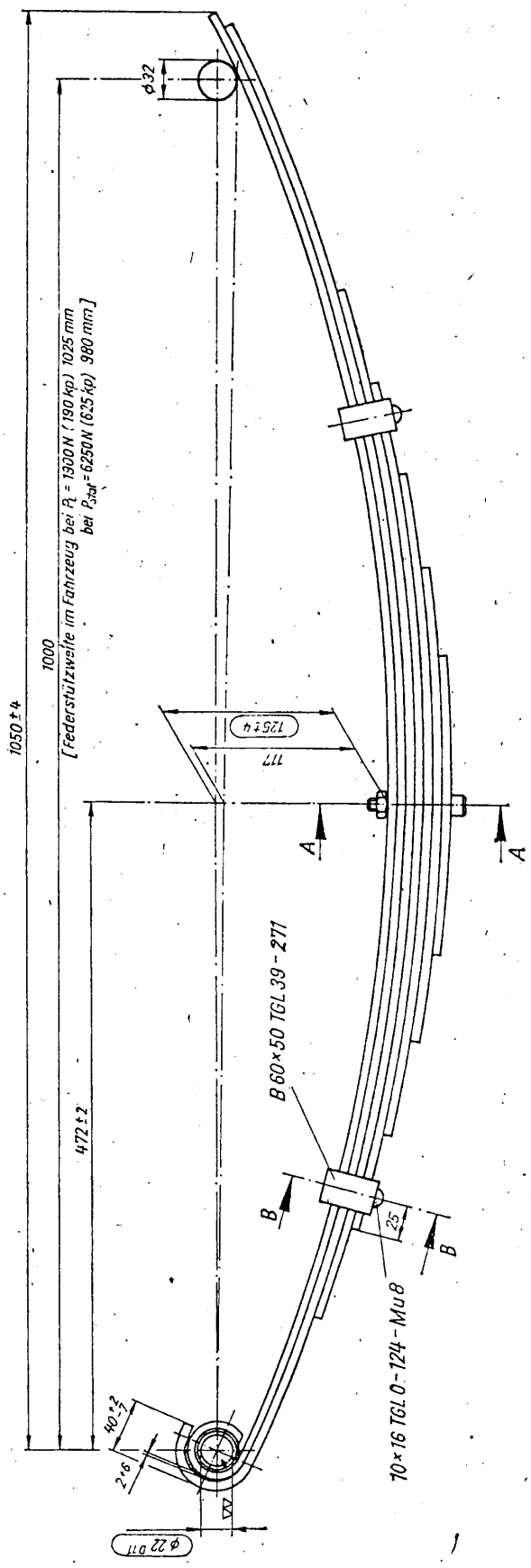
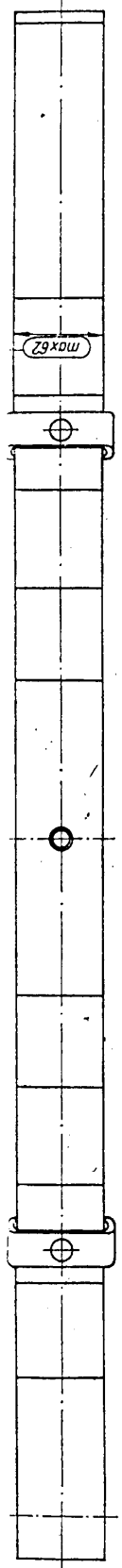
~(∇)

Schnitt A-A
M 1:1

M 10 TGL 0-934-6



AM 10 x 10 x 60 TGL 25 750



Schnitt B-B
1:1

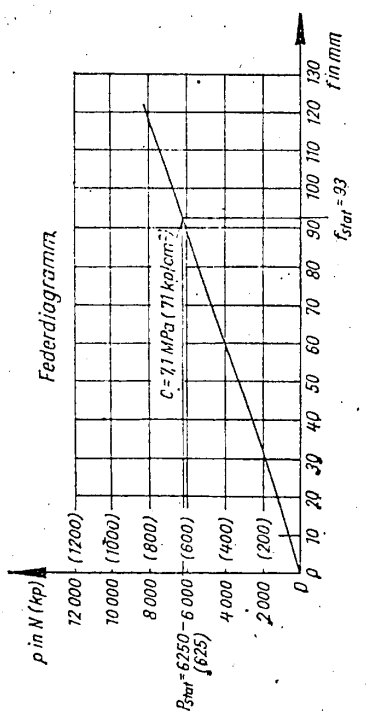
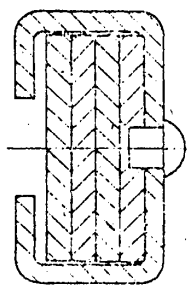


Bild Fe 1. Blattfeder

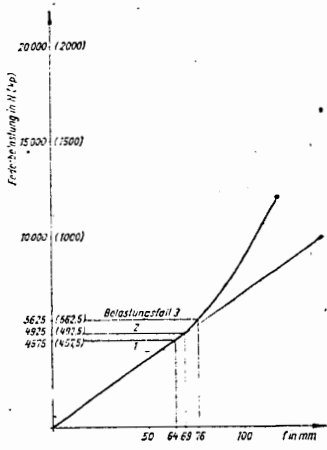


Bild Fe 4. Federkennlinie der Vorderachsfederung

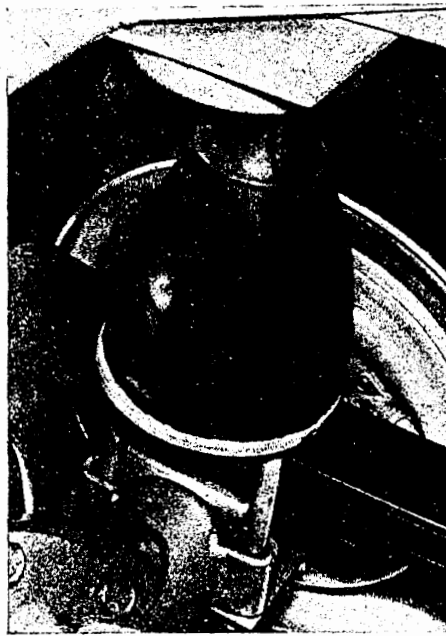


Bild Fe 6. Gummizusatzfeder, hinten

7.4. Aus- und Einbau der Hinterfeder

Der Ausbau und Einbau erfolgen wie im Abschnitt 7.3. beschrieben. Vor dem Ausbau der Hinterfeder ist der Handbremsseilzug am Federlager zu demontieren.

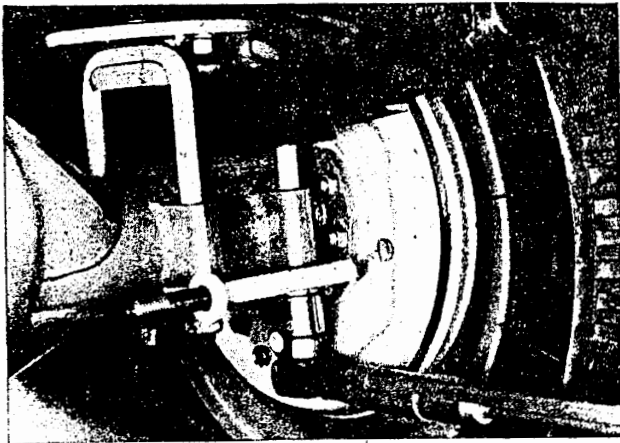


Bild Fe 5. Anziehen der Federbügel, hinten – Anzugsmoment

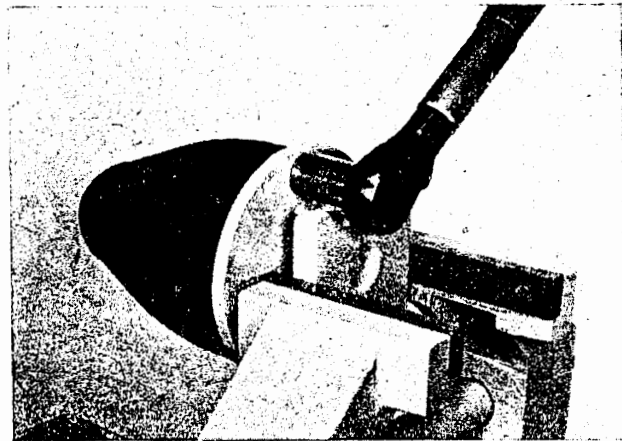


Bild Fe 7. Gummifeder mit Druckstück verschrauben – Anzugsmoment

7.4.1. Gummizusatzfeder

Beim Auswechseln der hinteren Gummifedern ist das Anzugsmoment der Sechskantmuttern M 12 TGL 0-934-6 von 30^{+10} Nm (3^{+1} kpm) zu beachten (Bild Fe 7).

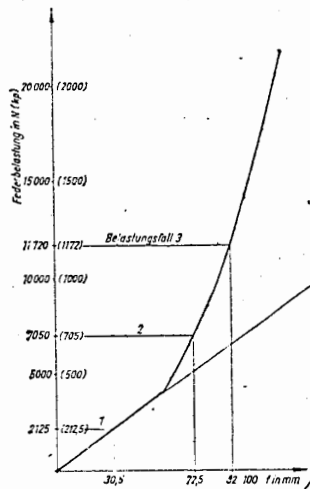


Bild Fe 8. Federkennlinie der Hinterachsfederung

7.5. Instandsetzung der Blattfeder

Die Instandsetzung von Blattfedern ist in dafür vorgesehenen Instandsetzungsbetrieben durchzuführen. Ein Wechseln der Federaugenbuchse kann jedoch bei Reparatur erfolgen. Ein Wechseln der Federaugenbuchse ist notwendig, wenn ein fester Sitz im Federauge nicht mehr gewährleistet ist und/oder, wenn der Verschleiß mehr als 50 % der Wanddicke der ursprünglichen Buchse beträgt. Nach dem Eindrücken einer neuen Buchse in das Auge ist ein Aufreiben auf $\varnothing 22^{D11}$ erforderlich. Es ist darauf zu achten, daß die Bohrung rechtwinklig zur Längsachse der Blattfeder gerieben wird. Die Abweichung von der Rechtwinkligkeit darf 4 mm, gemessen an der Stützweite, 1 000 mm nicht übersteigen.

7.6. Stoßdämpfer

Der Teleskopstoßdämpfer bedarf infolge seiner Konstruktionsart keinerlei Pflege. Die Gummielemente zur Befestigung der Teleskopstoßdämpfer dürfen nicht geschmiert werden. Wir empfehlen lediglich, nach jeweils etwa 3 000 km Fahrstrecke die ordnungsgemäße Befestigung am Fahrzeug zu überprüfen und darauf zu achten, daß keine Ölspuren am Außenzylinder auftreten. Ist das doch der Fall und hat man sich durch Abwischen davon überzeugt, daß es sich nicht nur um Rückstände von der letzten Wagenpflege handelt, sondern daß der Außenzylinder nach einigen hundert Kilometern wieder ölig wird, so ist der Stoßdämpfer defekt und muß unbedingt gegen einen regenerierten oder neuen ausgetauscht werden. Im anderen Falle verschlechtern sich die Fahreigenschaften des Fahrzeuges erheblich, so daß die Unfallgefahr besonders bei kritischen Fahrsituationen sehr groß ist.

Eine Überprüfung der Dämpfkräfte ist nur mit speziellen Prüfgeräten möglich. Bei Betätigung von Hand kann lediglich festgestellt werden, ob über den gesamten Hub noch eine Dämpfwirkung vorhanden ist; über die Größe der Dämpfkräfte kann dabei keine Aussage gemacht werden.

7.6.1. Einbau

Beim Einbau der Stoßdämpfer sind folgende Anzugsmomente zu beachten:

Vorderachsstoßdämpfer

- Am Fahrgestell — Sechskantschraube CM 14 × 55
TGL 0-931-8.8
- an Vorderachse — Sechskantschraube CM 14 × 55
TGL 0-931-8.8
und Sechskantmutter M 14
TGL 0-934-6

Hinterachsstoßdämpfer

- Am Fahrgestell — Sechskantschraube CM 14 × 55
TGL 0-931-8.8
und Sechskantmutter M 14
TGL 0-934-6

an Hinterachse — Sechskantmutter M 14 × 1,5
TGL 0-934-8

Für alle Sechskantschrauben und Sechskantmuttern gilt das Anzugsmoment von 100-20 Nm (10-2 kpm).

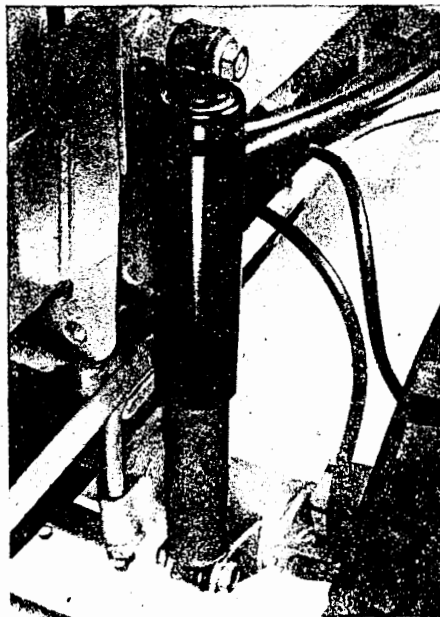


Bild Fe 9. Stoßdämpferbefestigung, vorn



Bild Fe 10. Stoßdämpferbefestigung, hinten

7.6.2. Instandsetzung der Stoßdämpfer

Zur Reparatur der Teleskopstoßdämpfer (Bilder Fe 9 und Fe 10) wurden vom Hersteller spezielle Regenerierungsbetriebe mit den erforderlichen Sondereinrichtungen ausgerüstet. Diese Betriebe werden ständig mit Originalersatzteilen versorgt, so daß eine fachgerechte Instandsetzung möglich ist.

8. Fahrgestell – F

8.1. Allgemeine Beschreibung

Das Fahrgestell ist ein verwindungsweicher Stahlleichtprofilrahmen in Schweißkonstruktion mit standardisiertem Lochbild zur Aufnahme der Aufbaugeräte. Entsprechende Aufnahmen für Motorblock, Fahrerhaus, Federung, Batterie, Luftfilter, Kotflügel und sonstige Aggregate sind innen und außen an die Längsträger geschweißt. Die Stoßstange mit Abschleppkupplung ist angeschraubt.

8.2. Rahmeninstandsetzung

Ist bei Instandsetzungsarbeiten am Fahrgestell ein Erwärmen der Längsträger beim Richten erforderlich, so sind die Anwärmtemperaturen zwischen 400 und 600 °C zu halten. Die Glühfarben sind bei diesen Temperaturen dunkelrot bis kirschrot.

Wenn diese Temperaturen (dunkelrot bis kirschrot) eingehalten werden, so bedeutet eine Erwärmung zum leichteren Richten keine Gefahr für die Festigkeit der Längsträger.

Schweißarbeiten können wahlweise nach CO₂- bzw. Elektroschweißverfahren durchgeführt werden.

Beim Elektroschweißverfahren sind folgende Elektroden zu verwenden:

Ti VIII s
oder Kb IX/X-S

CO₂-Schweißungen sind mit dem Zusatzwerkstoff 10 Mn Si 6 oder 8 durchzuführen.

Ausführungsstufe: II B

Reparaturschweißungen sind wie folgt durchzuführen:

1. Schadstelle reinigen.
2. Schadstelle auf Rißbildung überprüfen.
3. Risse an den Endstellen abbohren. Der Lochdurchmesser soll etwa 4... 6 mm betragen.
4. Schweißnaht vorbereiten.
Es empfiehlt sich, eine V-Naht mit einem Öffnungswinkel von 60° vorzubereiten.
5. Naht je nach ausgewähltem Verfahren schweißen.
6. Schweißarbeiten dürfen nur von geprüften Schweißern ausgeführt werden.

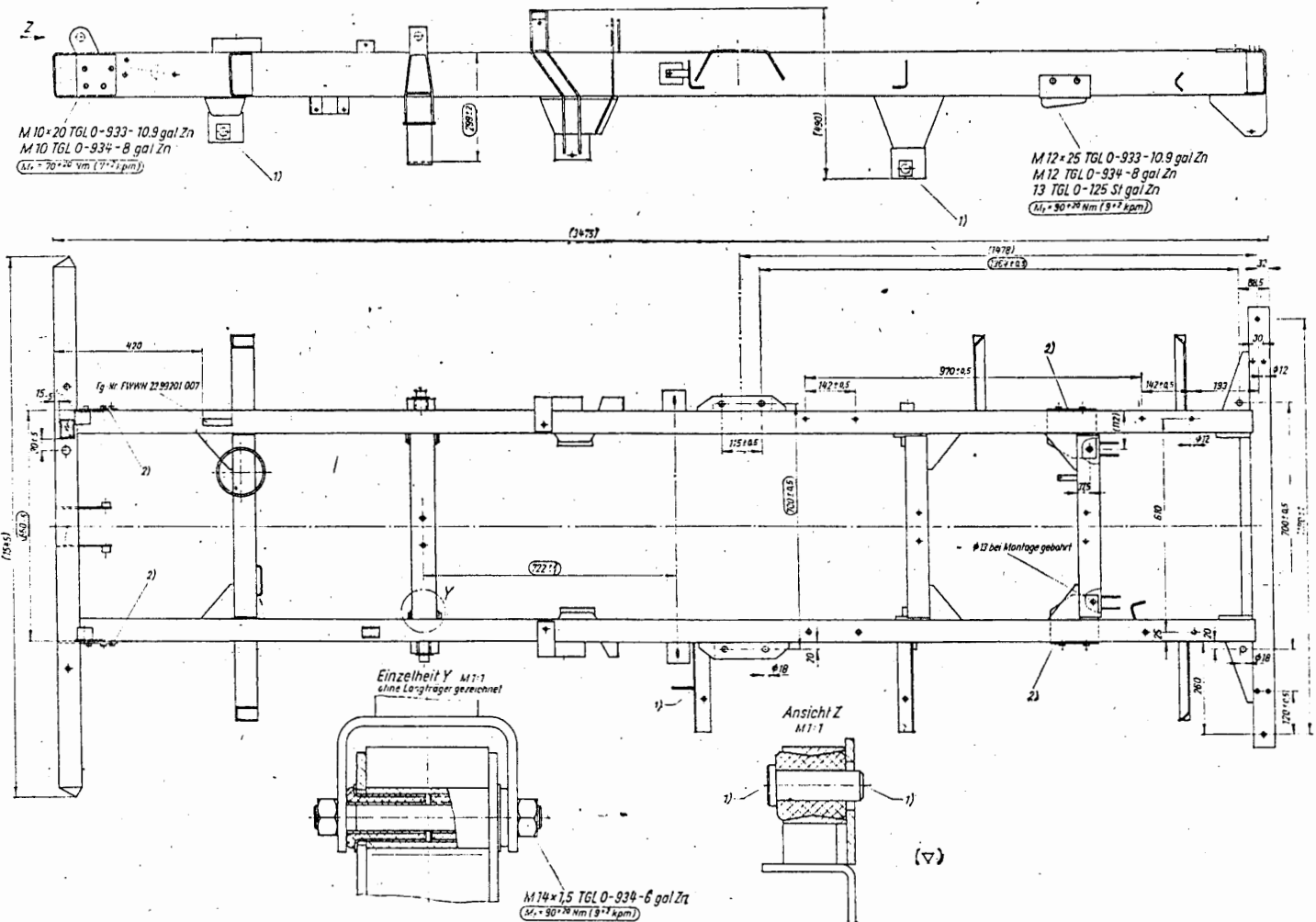


Bild F 1. Fahrgestell

Bohrungen nach TGL 39785

1) Bohrungen, Gewinde und verzinkte Stellen frei von Farbe

2) vor Montage Kontaktflächen grundiert

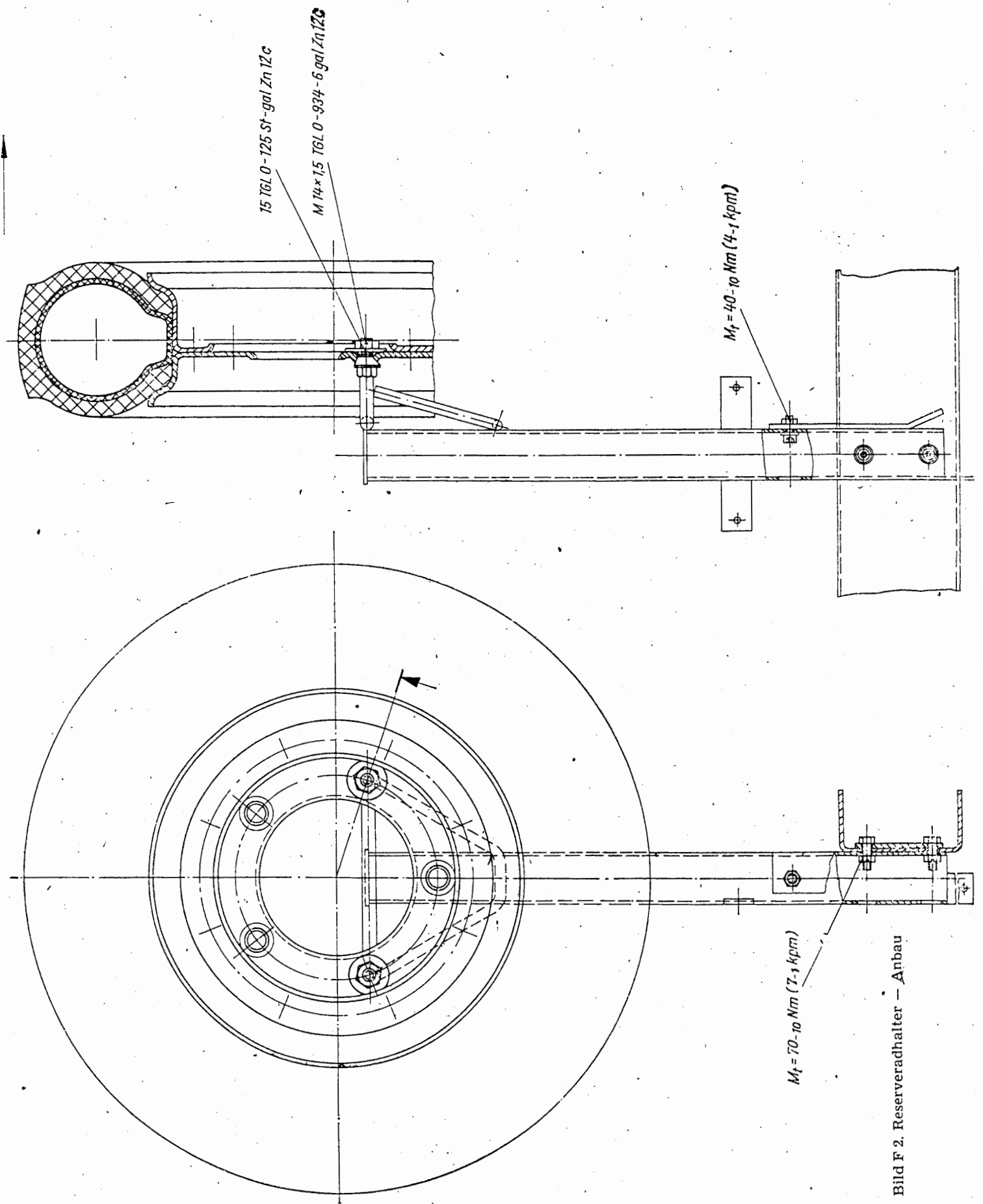


Bild F 2. Reserveradhalter — Anbau

Bedingung:

Schweißverfahren E oder SG (CO₂) und Ausführungskategorie/Schweißerprüfung B Ib nach TGL 2847 Bl. 3.

8.3. Anbauteile

Für die nachfolgend aufgeführten lösbaren Verbindungen am Fahrgestell sind folgende Anzugsmomente zu beachten:

Vorderträger

Sechskantschrauben M 10 × 20 TGL 0-933-10.9 und Sechskantmutter M 10 TGL 0-934-8 – Anzugsmoment 70⁺²⁰ Nm (7⁺² kpm).

Schale, links und rechts

Sechskantschrauben M 12 × 25 TGL 0-933-10.9 und Sechskantmutter M 12 TGL 0-934-8 – Anzugsmoment 90⁺²⁰ Nm (9⁺² kpm).

Bei Verwendung von Ersatzfahrgestellen muß für die ordnungsgemäße Montage der Schale, links und rechts die Bohrungen $\varnothing 13$ in den Querträger zusätzlich angebracht werden.

Motorträger

Sechskantmutter M 14 × 1,5 TGL 0-934-6 – Anzugsmomente 90⁺²⁰ Nm (9⁺² kpm).

Reserveradhalter

Selbstklemmende Sechskantmutter M 10 TGL 27689-8 – Anzugsmoment (70₋₁₀ Nm (7₋₁ kpm).

Zylinderschraube M 8 × 20 TGL 0-912-8.8 und selbstklemmende Sechskantmutter M 8 TGL 27689-8 – Anzugsmoment 40₋₁₀ Nm (4₋₁ kpm).

Anmerkung:

Bei Montage von selbstklemmenden Sechskantmuttern ist die Schraubverbindung leicht zu fetten.

9. Lenkung – L

9.1. Technische Daten

Art der Lenkung	Schneckenlenkung
Lenksäulenordnung	links
Sturz	2° ± 0,5°
Spreizung	8°+2°
Vorspur	5 ⁺¹ mm
Nachlauf	3°+2°
Übersetzungsverhältnis (Lenkgetriebe)	19
Lenkraddurchmesser	400 mm
Kleinster Spurbreitedurchmesser	7 600 mm
Wendekreisdurchmesser, außen	9 000 mm

9.2. Ausbau des Lenkgetriebes

1. Splinte aus den Sechskantschrauben des Kreuzgelenkes entfernen.
2. Kronenmutter lösen.
3. Sechskantschrauben aus dem Kreuzgelenk herausziehen.
4. Lenksäule mit Lenkrad vom Lenkgetriebe abziehen.
5. Sechskantmutter vom Lenkstockhebel entsichern und abschrauben.

6. Lenkgetriebehebel mit Abzieher abziehen.

7. Nach dem Aufbiegen der Sicherungsbleche Sechskantschrauben der Lenkgetriebebefestigung heraus-schrauben.

Lenkstange und Spurstange ausbauen

1. Kronenmutter entsichern und abschrauben.
2. Kugelgelenk mit Abziehvorrichtung 22 50339 705 herausdrücken.

9.3. Einbau des Lenkgetriebes

Der Einbau des Lenkgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Wird ein neues Kugelumlaugetriebe verwendet, muß dieses mit einer Ölfüllung versehen werden. Es ist so aufzufüllen, daß sich im eingebauten Zustand ein Ölstand bis an die Einfüllöffnung ergibt (siehe Schmierplan – Abschnitt 14.3.).
2. Zur Befestigung des Lenkgetriebes am Fahrgestell sind die Sechskantschrauben M 10 × 25 TGL 0-933-8.8 mit einem Anzugsmoment von 40⁺²⁰ Nm (4⁺² kpm) anzuziehen.

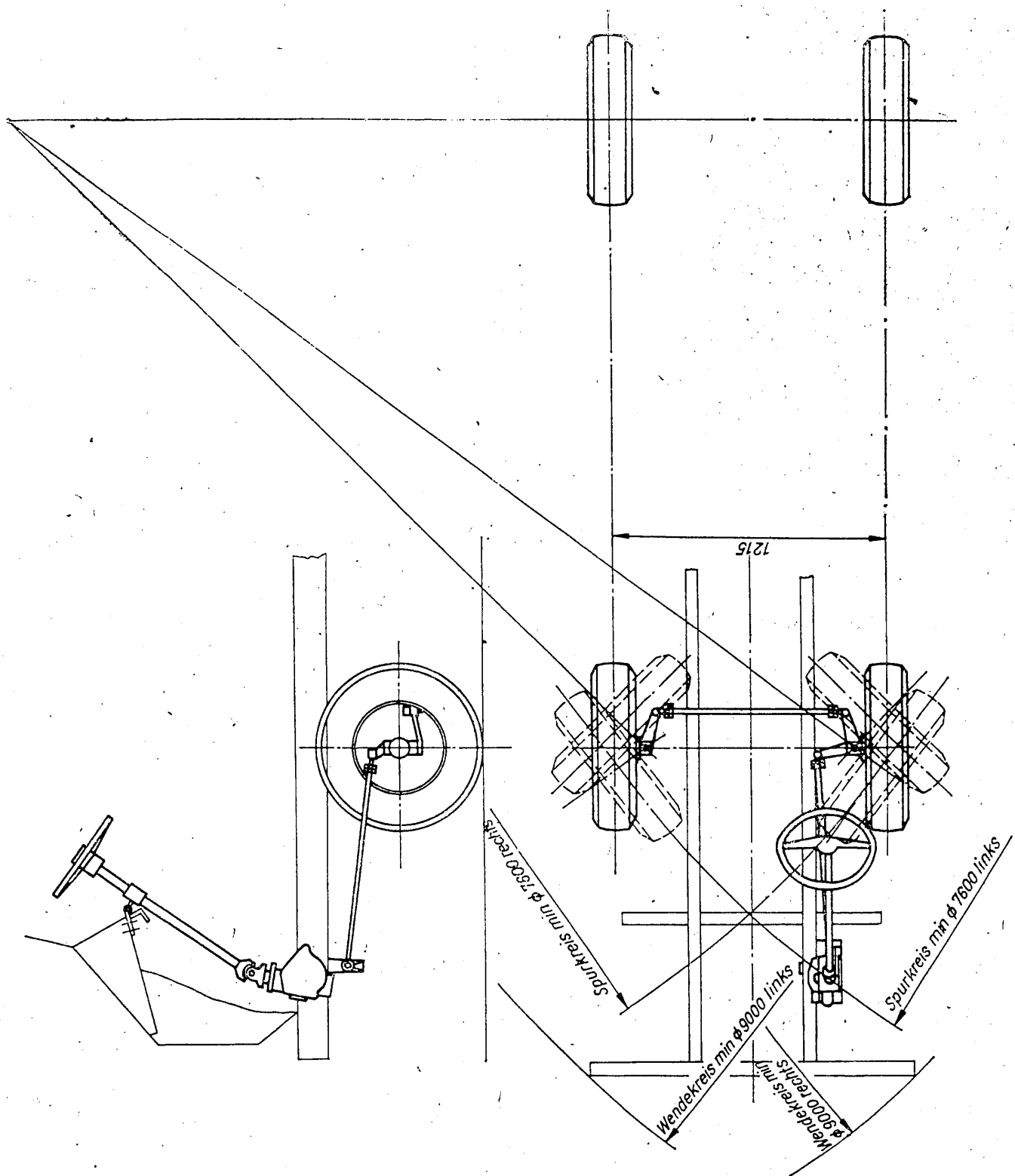


Bild L 1. Lenkschema

3. Nach dem Anziehen der Sechskantschrauben sind die Sicherungsbleche an die Flächen der Schraubenköpfe anzulegen. Lage der Sicherungsbleche siehe Bild L 2/1.
4. Vor Montage des Lenkstockhebels sind das Gewinde und die Kerbverzahnung mit Motorenöl einzustrei-

chen. Die Montage des Lenkgetriebehebels hat so zu erfolgen, daß die Markierung auf der Lenkwelle mit dem Lenkgetriebehebel einen rechten Winkel bildet. Die Sechskantmutter M 24 × 1,5 TGL 0-936-80 ist mit einem Anzugsmoment von 200⁺⁵⁰ Nm (20⁺⁵ kpm) anzuziehen (Bild L 2/2).

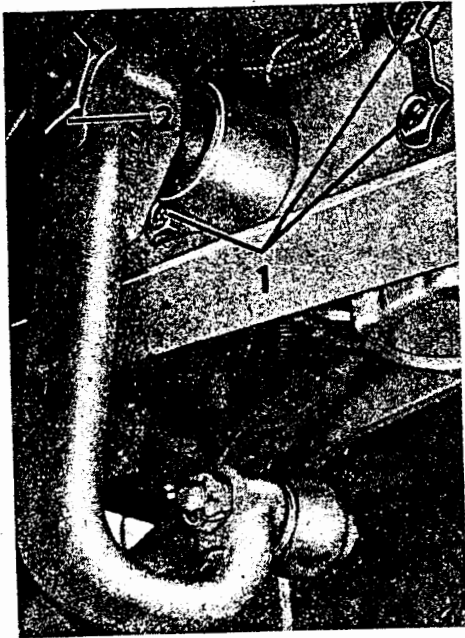


Bild L 2. Lenkhebel- und Getriebeanbau

- (1) Befestigungsschrauben – Lenkgetriebe
 (2) Befestigungsmutter – Lenkhebel

9.4. Einstellungsanweisung für die Grundeinstellung der Lenkung

Die nachfolgend beschriebenen Arbeiten sind zur Gewährleistung eines einwandfreien Lenkens mit äußerster Präzision durchzuführen.

1. Lenkgetriebehebel rechtwinklig zum Fahrgestell einstellen.
2. Lenkstange montieren.
3. Bei festgehaltenem Lenkgetriebehebel durch Drehen der Lenkstange Räder in Geradeausstellung bringen. Die Vorspur muß dabei gemäß Abschnitt 6.5. bereits eingestellt sein.
4. Lenkstange arretieren und sichern.
5. Lenkradspeiche muß quer zur Fahrtrichtung stehen. Lenkrad wird mit Sechskantmutter M 20 × 1,5 TGL 0-936-50 – Anzugsmoment 50⁺²⁰ Nm (5⁺² kpm) befestigt.

Achtung!

Sämtliche Lenkungsteile sind bei Reparaturen mit neuen Sicherungselementen (Splinte und Sicherungsbleche) zu versehen. Das Schweißen gebrochener Teile ist unzulässig.

9.5. Instandsetzung des Kugelumlauf- lenkgetriebes

Zur Reparatur bzw. Regenerierung der Kugelumlauf- lenkgetriebe sind nur die vom Hersteller hierfür vorgesehenen speziellen Regenerierungsbetriebe berechtigt. Alle Pflege- und Wartungsarbeiten sind von Vertragswerkstätten auszuführen.

9.5.1. Anzugsmomente

Nach 5 000 ... 10 000 km sind an neuen oder regenerierten Lenkgetrieben folgende Schrauben mit dem entsprechenden Anzugsmoment nachzuziehen:

- Lenkgehäusedeckelschraube M 8 × 30 TGL 0-931-8.8 25⁺⁵ Nm (2,5^{+0,5} kpm),
- Befestigungsmutter des Lenkstockhebels (Bild L 2/2) 200⁺⁵⁰ Nm (20⁺⁵ kpm),
- Lenkgetriebebefestigung (Bild L 2/1) 40⁺²⁰ Nm (4⁺² kpm).

9.5.2. Nachstellen des Spieles im Verzahnungs- bereich

Unter normalen Einsatzbedingungen tritt erst nach sehr hoher Laufleistung – nach ca. 100 000 km – geringfügiges Spiel auf, welches durch einfache Nachstellung korrigiert werden kann.

- Vor dem Nachstellen ist es erforderlich, sich davon zu überzeugen, daß das vorhandene Lenkspiel vom Lenkgetriebe herrührt und nicht von anderen Stellen.
- Soll vorhandenes Spiel im Lenkgetriebe nachgestellt werden, ist grundsätzlich die Lenkachse vorher aufzubocken und die Schubstange (bzw. Spurstangen) abzunehmen.
- Die Nachstellung von vorhandenem Spiel im Lenkgetriebe ist grundsätzlich in Mittelstellung des Lenkgetriebes, d. h. in Geradeausfahrtstellung durchzuführen.

Bei der Spielnachstellung ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Abdeckkappe abnehmen (Bild L 4/1).
2. Kontermutter lösen (Bild L 4/2).
3. Einstellschraube (Bild L 4/3) im Uhrzeigersinn drehen, bis kein Spiel mehr vorhanden ist. Während dieser Einstellung ist die Lenkschraube leicht hin und her zu drehen.
4. Kontermutter mit 50 ... 70 Nm (5 ... 7 kpm) anziehen. Hierbei ist die Einstellschraube gegen Mitdrehen zu sichern.
5. Überprüfung des vorhandenen Leerlaufreibmomentes des Lenkgetriebes. Die Einstellung ist richtig, wenn außerhalb des spielfreien Mittelbereiches ein Reibmoment von 0,2 bis 0,8 Nm (0,02 ... 0,08 kpm) – an der Lenkschraube gemessen – beim Durchdrehen vorhanden ist und innerhalb des spielfreien Bereiches d. h. im Mittelbereich das vorhandene Reibmoment gegenüber dem Ist-Wert außerhalb um 0,1 ... 0,8 Nm (0,01 ... 0,08 kpm) größer ist, jedoch 1,3 Nm (0,13 kpm) nicht übersteigt. Gegebenenfalls Neueinstellung vornehmen.
6. Abdeckkappe aufstecken.

Die Lenkanlage ist im Rahmen der normalen Wartungsintervalle ständig auf vorhandenes Spiel zu kontrollieren.

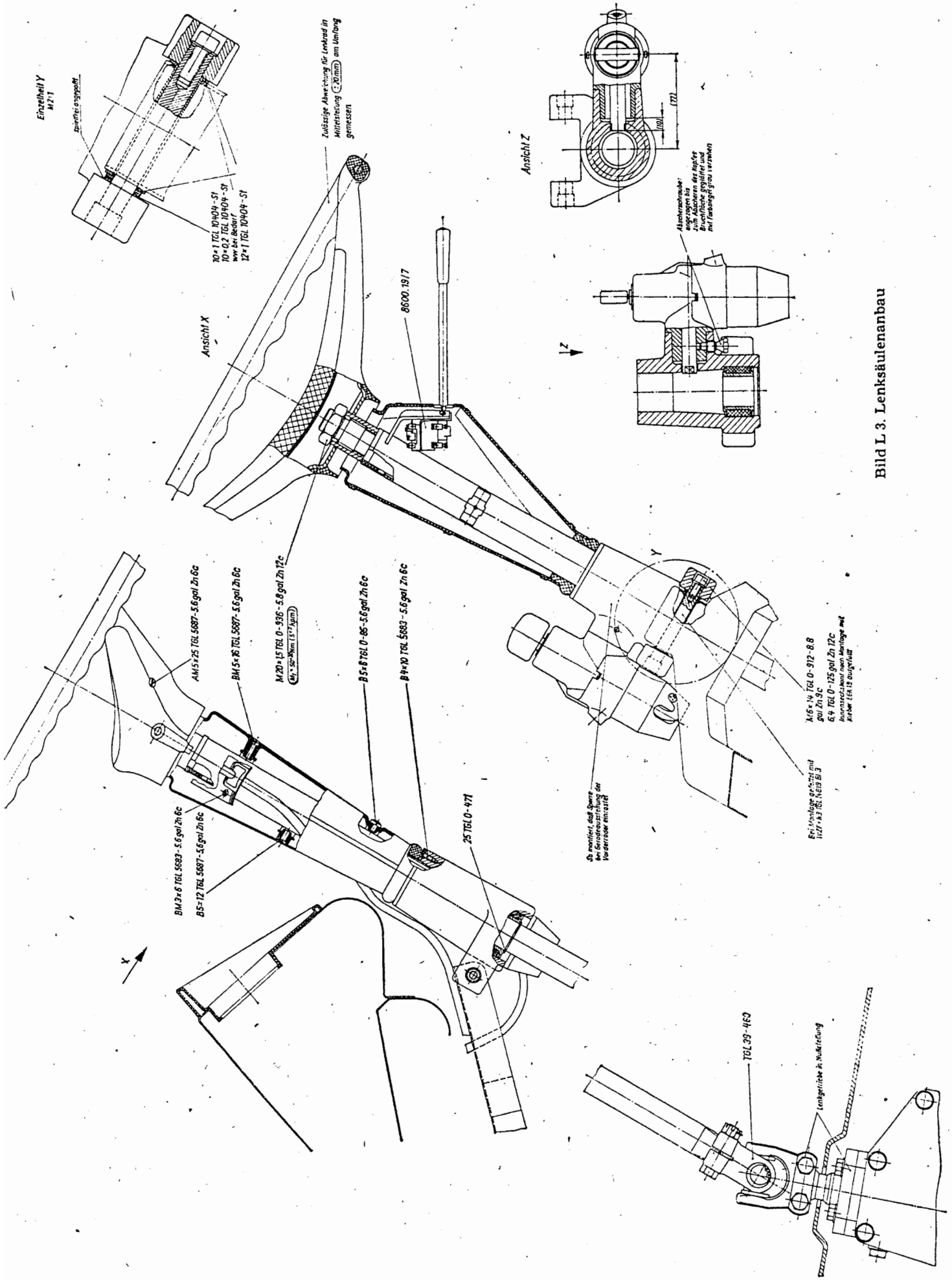


Bild L 3. Lenksäulenbau

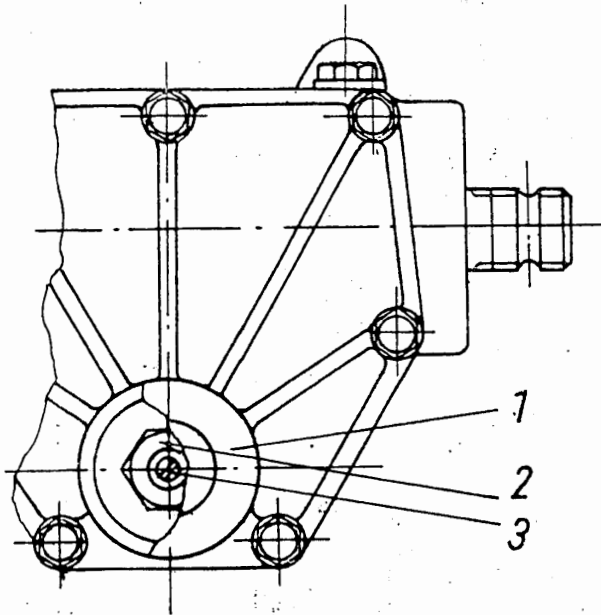
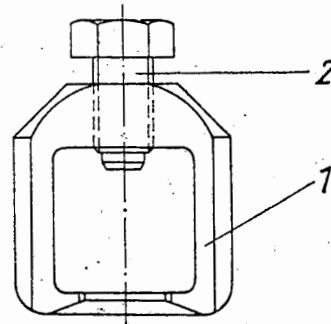
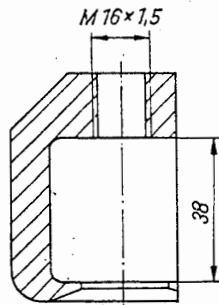
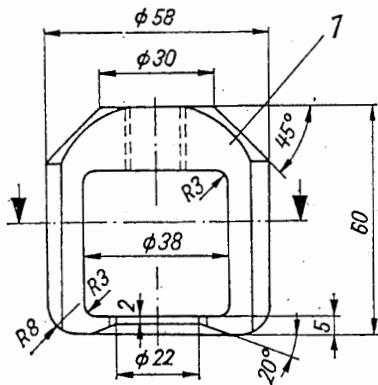


Bild L 4. Lenkgetriebe – Spielnachstellung

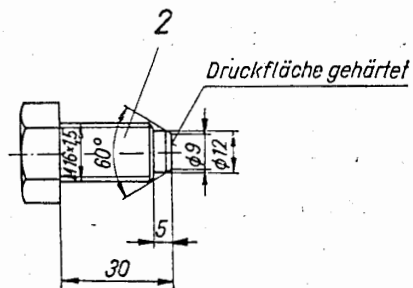
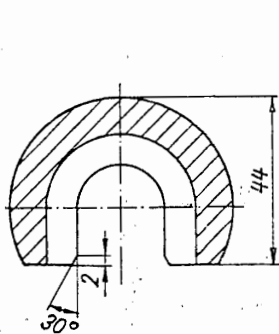
- (1) Abdeckkappe
- (2) Kontermutter
- (3) Einstellschraube

9.6. Spezialwerkzeug

Abziehvorrichtung für Spurstangen- und Lenkstangenköpfe 22 50339 705.



▽



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Grundkörper	$\varnothing 58 \times 60$		50 Cr V 4	vergütet auf 1 400 MPa (140 kp/mm ²)
2	1	Sechskantschraube	M 16 \times 1,5	0-933		

10. Bremsanlage – B

10.1. Technische Daten

Bauart
 Bremsnachstellung
 Ausgleichbehälter A 118
 Belagbreite
 Bremsflüssigkeit
 Bremsstrommelder
 Gesamtbremsfläche
 Feststellbremse
 Bremskraftbegrenzer LD 28
 Betriebsbremse
 Feststellbremse
 Zweikreishauptbremszylinder
 Radbremse

Radbremszylinder

hydraulische Duo-Duplex-Innenbackenradbremse
 von Hand
 an der Kühleraufhängung unter dem Fahrerhaus
 Globo grün
 230 mm
 50 mm
 940 cm²
 mechanisch auf die Hinterräder wirkend
 lastabhängig an Hinterachse
 Übersetzung 6 : 1
 Übersetzung 14 : 1
 Kolbendurchmesser 28, Hub 38 (24 : 14)
 Duo-Duplex (mechanische Nachstellung an Nachstellscheibe)
 Kolbendurchmesser 31,8

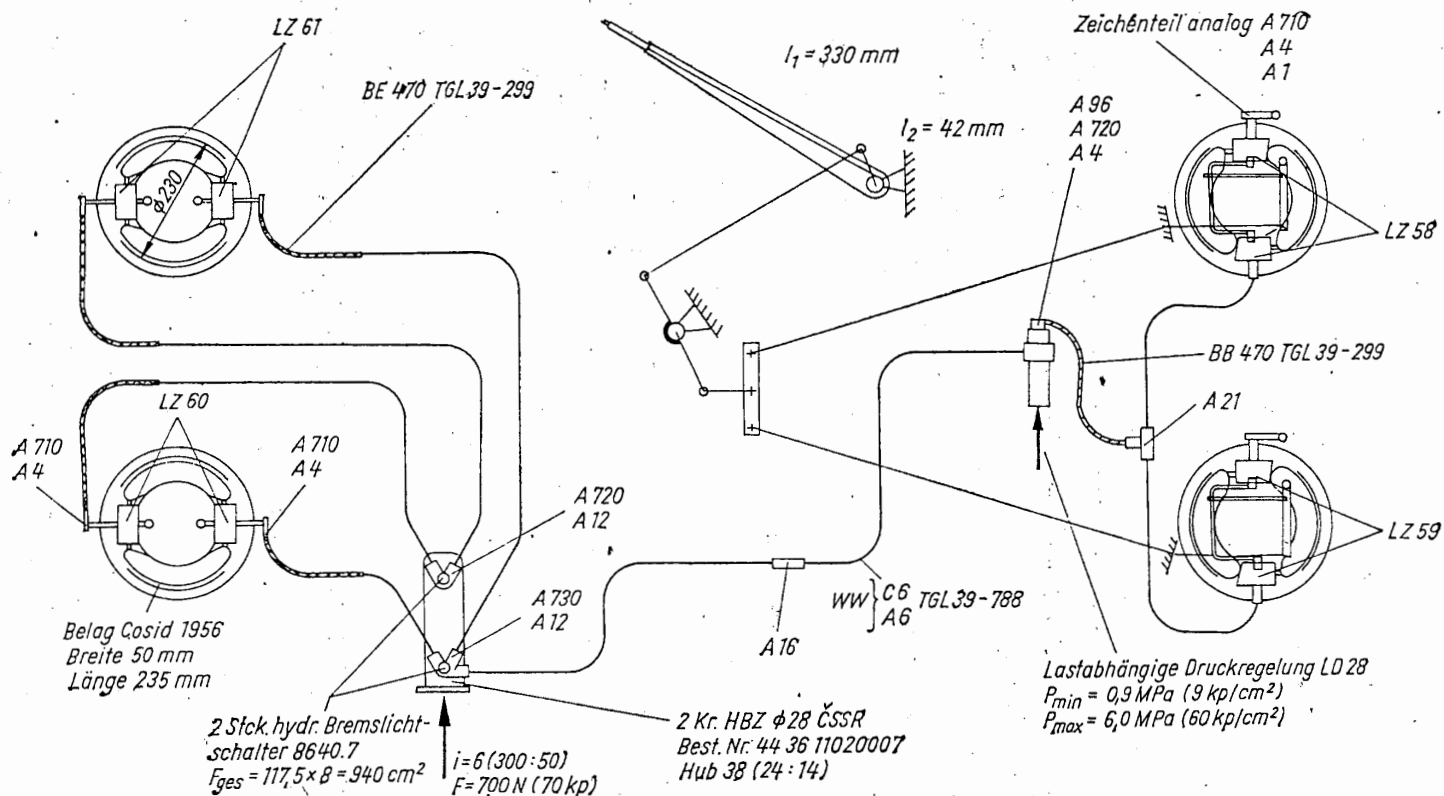


Bild B 1. Bremsanlagenübersicht

10.2. Demontage und Montage des Fußbremshebels

Demontage:

1. Fußblech nach Lösen der Sechskantmutter vom Fußbremshebel abschrauben.
2. Kerbstift heraus schlagen.
3. Rückzugfeder aushängen.
4. Bolzen von der Druckstange des Hauptbremszylinders ausbauen.

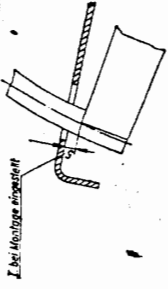
5. Splint aus dem Bolzen der Fußbremshebellagerung entfernen.
6. Bolzen von außen nach innen heraus schlagen.

Montage:

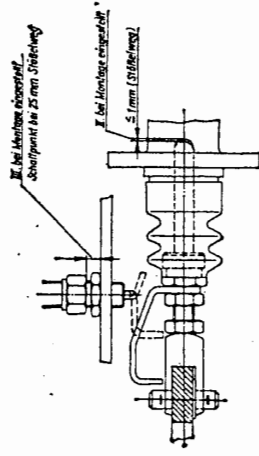
Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage unter Beachtung folgender Punkte:

1. Es sind ein **neuer** Splint und ein **neuer** Zylinderkerbstift zu verwenden.
2. Die Buchsen sind bei größerem Spiel auszubauen und durch neue zu ersetzen. Nach Einbau der neuen

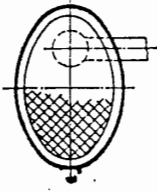
Einzelheit X um 100° gedreht
M 1:1



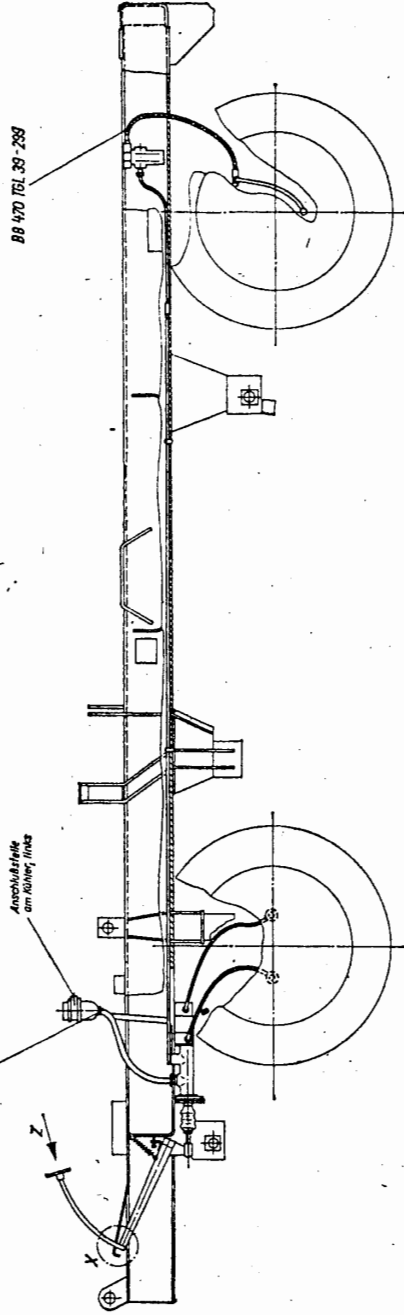
Einzelheit Y
M 1:1



Ansicht Z
M 1:1



BB 470 TGL 30-299

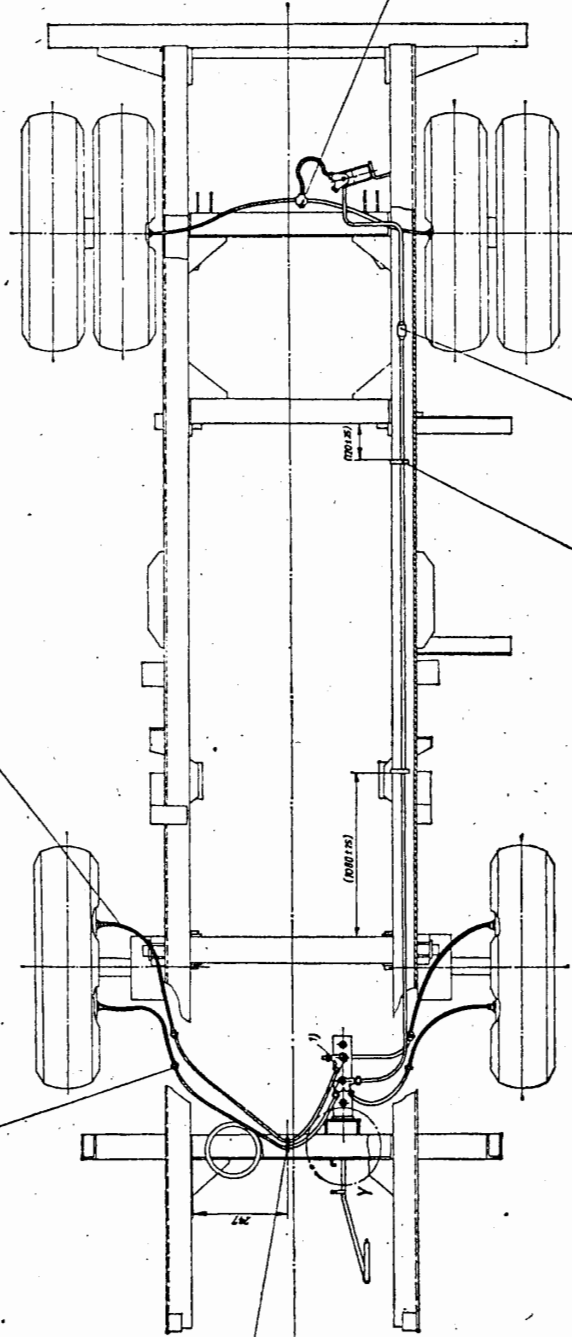


Anschlußstelle
am Rollenline

A13/15 TGL 11047-Si gal Zn

BE 470 TGL 30-299

A151



20 mm

A15 20 TGL 0-332 5,0 gal Zn 12c
M 15 TGL 27685-0 gal Zn 12c

A11
A10 20 TGL 0-332 5,0 gal Zn 12c
M 10 TGL 0-334 5 gal Zn 12c

A16
A8 TGL 30-855 gal Zn 12c

Bild B. 2. Betriebsbremseinrichtung

(1) Anzugsmoment für Überwurfschraube A 7 20 Nm (2 kpm)
Einstelldruck des Druckbegrenzers LD 28 3 MPa (30 kp/cm²) bei
einer statischen Hinterachslast von 1 600 kg

Hinweis: Reihenfolge der Einstellungen I... III beachten!
Prüldruck 10 MPa (100 kp/cm²)

Buchsen A 20/26 × 25 TGL 6558 ist das Bohrungsmaß 20^{H8} durch Aufreiben herzustellen.

3. Zwischen Druckstange und Hauptbremszylinderkolben muß ein Spiel von ≤ 1 mm vorhanden sein. Um gleichzeitig die richtige Stellung des Bremsfußhebels im Fahrerhaus zu sichern, ist das Einstellmaß 5 mm zwischen Fahrerhausboden und Fußbremshebelarm herzustellen. Dies erreicht man durch Drehen der Anschlagschraube.
4. Nach der Grundeinstellung wird der Fußbremshebel soweit durchgetreten, daß die Stößelstange des Zweikreishauptbremszylinders einen Betätigungsweg von 25 mm aufweist. Danach Drucktaster in das Befestigungsblech des Zweikreishauptbremszylinders einschrauben und soweit an das Abweiserblech herandrehen, bis der elektrische Stromkreis geschlossen ist (Aufleuchten der Anzeigeleuchte für Bremskreisausfall). In dieser Stellung wird der Drucktaster mittels Kontermutter arretiert.

Hinweis: Wenn im Normalfahrbetrieb der Drucktaster betätigt wird, leuchtet die Anzeigeleuchte in der Instrumententafel auf. Das Ansprechen der Anzeigeleuchte kann zwei Ursachen haben:

- a) Ausfall eines Bremskreises;
- b) zu großer Belagverschleiß der Bremsbacken.

Beides macht sich außerdem durch einen großen Fußhebelweg bemerkbar.

Die Funktionsfähigkeit der Anzeigeleuchte kann mittels Drucktaster (Bild E 6/4) jederzeit überprüft werden.

2. Kabel von den hydraulischen Bremslichtschaltern abziehen. Wenn der Bremslichtschalter gewechselt werden soll, kann er mit einem 24-mm-Steckschlüssel herausgeschraubt werden. Dabei ist die Hohl-schraube gegen Verdrehung zu sichern.
3. Hohl-schrauben an Verteilern abschrauben.
4. Faltenbalg über der Druckstangenführung vom Zweikreishauptbremszylinder abnehmen.
5. Die Sechskantmutter der Sechskantschrauben zur Befestigung des Zweikreishauptbremszylinders am Haltebock lösen.
6. Zweikreishauptbremszylinder nach hinten drücken und herausnehmen.

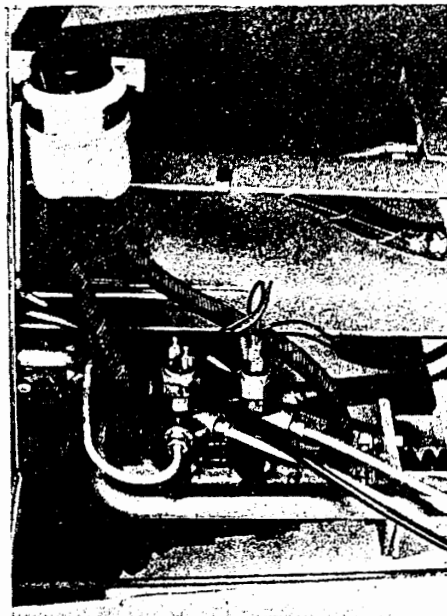


Bild B 3. Hauptbremszylinder

10.3. Zweikreishauptbremszylinder

10.3.1. Ausbau

1. Schläuche vom Vorratsbehälter am Zweikreishauptbremszylinder abziehen (Flasche für Bremsflüssigkeit bereithalten!)

10.3.2. Reparaturanweisung

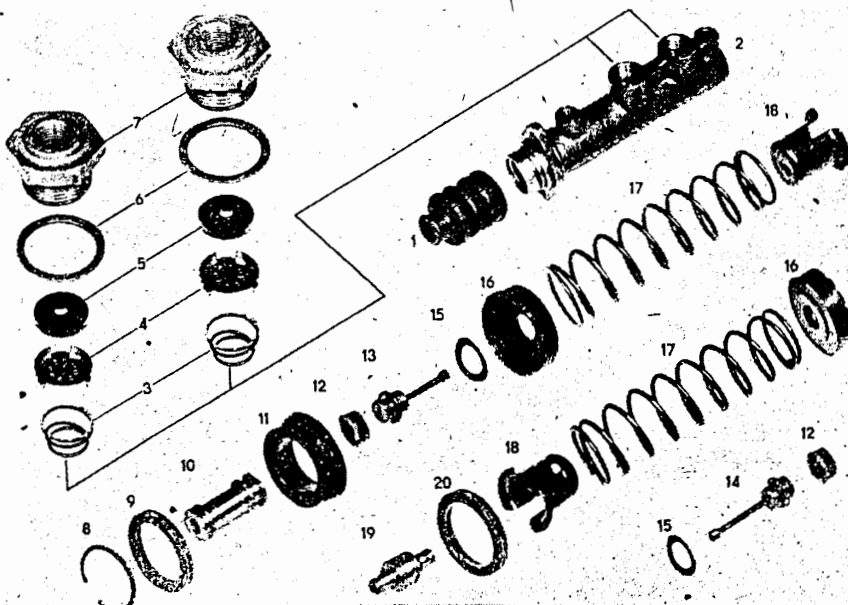


Bild B 4. Hauptbremszylinder demontiert

- (1) Schutzbalg
- (2) Körper des Tandem-Hauptbremszylinders
- (3) Feder
- (4) Ventilkörper
- (5) Ventildichtung
- (6) Dichtring
- (7) Stopfen
- (8) Sicherungsring
- (9) Dichtring
- (10) Kolben
- (11) Manschette
- (12) Ventil
- (13) Schaft, vorn
- (14) Schaft, hinten
- (15) Elastische Unterlage
- (16) Gehäuse
- (17) Feder
- (18) Schale
- (19) Schwimmkolben
- (20) Dichtring

Nach dreijährigem Betrieb oder nach dem Zurücklegen einer Strecke von 100 000 km muß der Zweikreis-Hauptbremszylinder herausgenommen und kontrolliert werden. Die Gummitteile müssen durch neue ersetzt und gleichzeitig eine Überprüfung der Funktion und der Dichtheit durchgeführt werden. Am besten ist es, diese Arbeiten spezialisierten Reparaturwerkstätten zu überlassen.

10.3.3. Einbau

Der Einbau des Zweikreis-Hauptbremszylinders erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues unter Beachtung der im Abschnitt 10.2. erläuterten Spieleinstellung zwischen Druckstange und Hauptbremszylinderkolben.

10.4. Vorderradbremse

10.4.1. Demontage

1. Radkappe abdrücken.
2. Radmuttern lösen, Fahrzeug hochbocken und Rad abnehmen.
3. Splint aus der Achse entfernen, Kronenmutter abschrauben und Scheibe herausnehmen.
4. Bremstrommel abziehen.
5. Radnabe abziehen (siehe Abschnitt 6.2.).
6. Anschlußleitungen (Bremschläuche) abschrauben.
7. Halteblech durch Lösen der Sechskantschrauben vom Achsschenkel lösen.
8. Die auf dem Bremsbacken liegende Rückzugfeder aushängen.
9. Seitenanlage der Bremsbacken lösen.
10. Sechskantschrauben lösen und Radbremszylinder vom Halteblech abnehmen.

10.4.2. Montage

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage unter Beachtung folgender Punkte:

1. Bei der Montage der Radbremszylinder ist zu beachten, daß die schräggefärbte Abstützgleitfläche zum Achsmittelpunkt verläuft. Die Nachstellkappe wird an den vorderen Radbremszylindern von unten, auf den hinteren von oben montiert (Bild B 5).
2. Die Gleitflächen der Radbremszylinder vor der Montage mit MoS₂-Adhäsivpaste behandeln.
3. Die Sechskantschrauben M 8 × 14 TGL 0-933-10.9 der Radbremszylinder werden mit einem Anzugsmoment von 30⁺¹⁰ Nm (3⁺¹ kpm) befestigt (Bild B 6).
4. Das Halteblech wird mit Hilfe von Sechskantschrauben M 10 × 14 TGL 0-933-10.9 — Anzugsmoment 70⁺¹⁰ Nm (7⁺¹ kpm) befestigt.

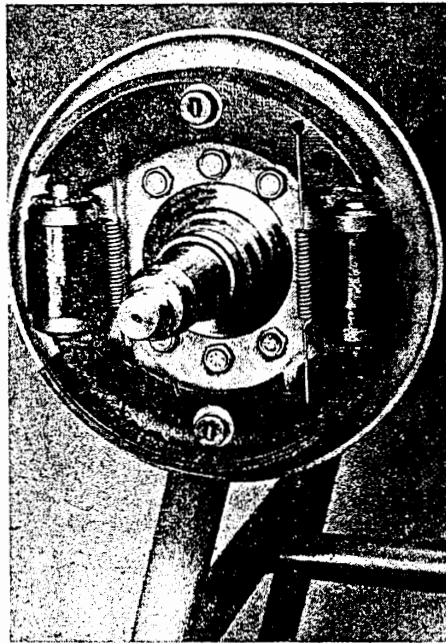


Bild B 5. Radbremse, vorn, rechts

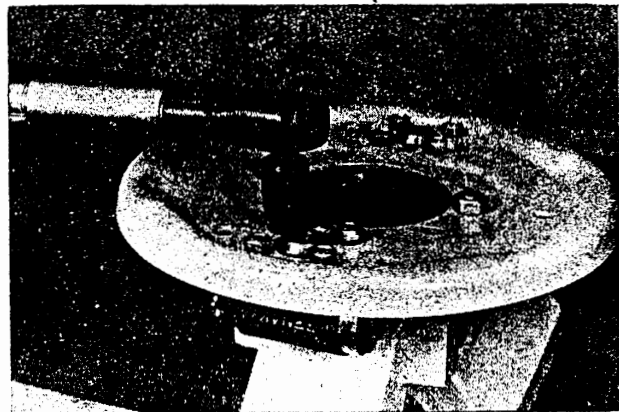


Bild B 6. Anbau der Radbremszylinder — Anzugsmoment

10.5. Hinterradbremse

10.5.1. Demontage

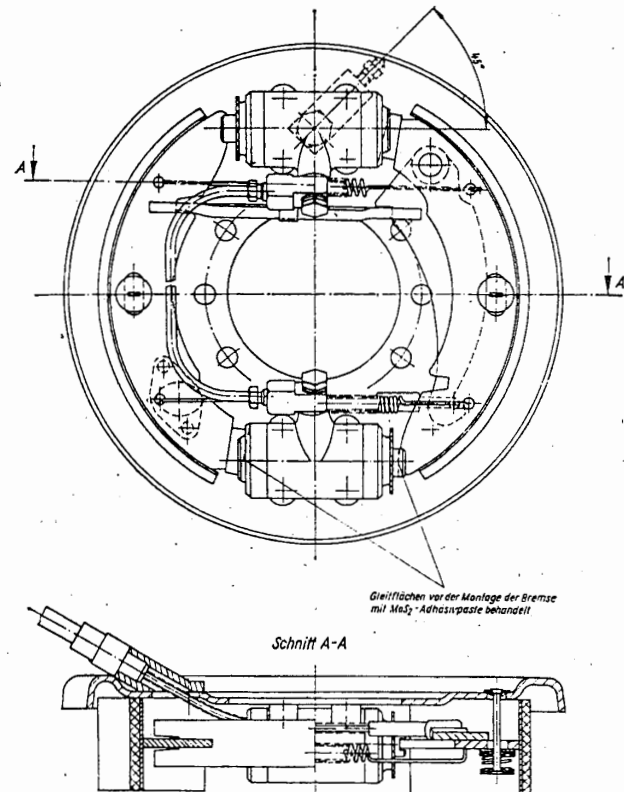
1. Sechskantmutter (Bild H 6/1) der Ventilverlängerung abschrauben.
2. Radflansch abschrauben, Innensechskantschrauben M 8 × 25 TGL 0-912-8.8 entfernen.
3. Antriebswelle herausziehen (Vorher ist der Schalthebel anzubinden, damit beim Herausziehen der rechten Antriebswelle die Schaltklaue nicht in das Achsgehäuse fällt). Öl auffangen!
4. Nutmutter durch Lösen der Sechskantschraube entsichern und mit Nutmuttersteckschlüssel 22 50332 705 herausschrauben und Scheibe abnehmen.
5. Radnabe abziehen, mit Abziehvorrichtung (siehe Beilage) und Zentrierscheibe 22 50338 708.
6. Seilzug der Feststellbremse von der Zugstange abschrauben.
7. Bremsleitung abschrauben.

8. Sechskantschrauben und Innensechskantschrauben von der Radbremse lösen und herauserschrauben.
9. Radbremse abnehmen.
10. Bremsleitung zwischen den Radbremszylindern abschrauben.
11. Die auf dem Bremsbacken liegende Rückzugfeder aushängen.
12. Seitenanlage der Bremsbacken lösen.
13. Handbremshebel aus Seilzug aushängen.
14. Sechskantschrauben lösen und Radbremszylinder sowie Bremsseilzug vom Halteblech abnehmen.

10.5.2. Montage

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage unter Beachtung folgender Punkte:

1. Bei der Montage der Radbremszylinder ist zu beachten, daß die schräggefäste Abstützgleitfläche zum



- Achsmittelpunkt verläuft. Die Nachstellkappe wird an den oberen Radbremszylindern von vorn, an den unteren von hinten montiert (Bild B 7).
2. Die Gleitflächen der Radbremszylinder vor der Montage mit MoS_2 -Adhäsivpaste behandeln.
3. Die Sechskantschrauben $\text{M } 8 \times 14$ TGL 0-99-10.9 der Radbremszylinder werden mit einem Anzugsmoment von 30^{+10} Nm (3^{+1} kpm) befestigt (Bild B 8).

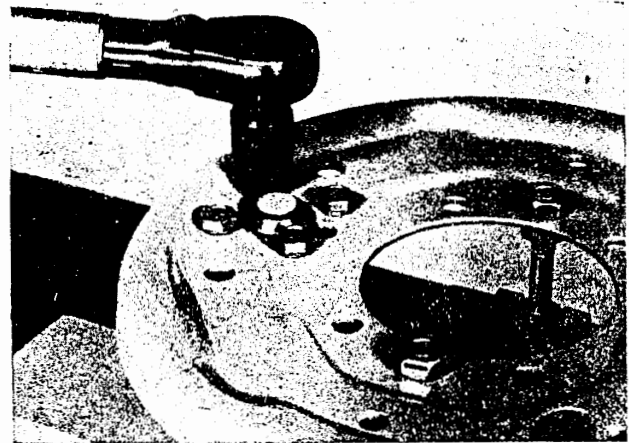


Bild B 8. Anbau der Radbremszylinder – Anzugsmoment

4. Beim Anschrauben des Haltebleches sind die vier Sechskantschrauben $\text{M } 10 \times 25$ TGL 0-933-10.9 und zwei Innensechskantschrauben $\text{M } 10 \times 25$ TGL 0-912-10.9 gegen die Sechskantmuttern $\text{M } 10$ TGL 0-934-8 mit einem Anzugsmoment von 70^{+10} Nm (7^{+1} kpm) festzuziehen. Dabei ist der Abweiser des Handbremshebels zu befestigen.
5. Dichtfläche der Antriebswelle säubern und neue Dichtungen verwenden.
6. Abgelassenes Öl auffüllen.
7. Beim Anziehen des Radflansches die Sechskantschrauben $\text{M } 10 \times 50$ TGL 0-931-10.9 über Kreuz mit einem Anzugsmoment von 50^{+20} Nm (5^{+2} kpm) festziehen (Bild H 41).

Bild B 7. Radbremse, links, hinten

10.6. Reparaturanweisung für Radbremszylinder

Art der Arbeit	Werkzeug	Reinigungs- und Schmiermittel	Hinweise
1. Radzylinder äußerlich reinigen	Schaber, Drahtbürste		Kein Waschbenzin oder Dieselöl verwenden (Quellen der Dichtelemente). Bei Anwendung rotierender Drahtbürsten Gesichtsmaske tragen!
2. Kolben herausschieben			
3. Reinigen der Einzelteile und des Gehäuses		Spiritus, fusselfreie Putzlappen	Kein Waschbenzin oder Dieselöl verwenden (Quellen der Dichtelemente).
4. Kontrolle der Einzelteile und des Gehäuses auf Beschädigung			Beschädigung an Kolben und Gehäuse – Zylinder montieren – Regenerierung zuführen (Werkstatt nur Wechseln der Dichtelemente gestattet).
5. Wechsel der beschädigten Dichtelemente abheben:	stumpfer Schraubenzieher		Beschädigte Dichtelemente vernichten! Neu aufgezoogene Dichtelemente auf sicheren Sitz überprüfen. Nur neue Original-Manschetten verwenden.
aufziehen:	von Hand		
6. Einfetten der Zylinderbohrung	Rizinusöl	von Hand	Die Zylinderbohrung muß mit einem Ölfilm überzogen sein.
7. Kolben in die Zylinderbohrung einsetzen und eindrücken	von Hand	- Rizinusöl	Beim Eindrücken des Kolbens in die Zylinderbohrung auf die Ringmanschette achten (Umstülpen verhindern!)

Hinweis: Bei der Montage der Radbremszylinder ist auf äußerste Sauberkeit zu achten, so daß keine Fremdkörper, z. B. Haare, Lappenfusseln, Borsten von Pinseln usw. den Zylinder verunreinigen können.

10.7. Feststellbremse

10.7.1. Ausbau

1. Fahrzeug mit Vorlegekeilen sichern.
2. Feststellbremse lösen.
3. Fahrerhaus anklicken.
4. Seilzüge der Feststellbremse von der Zugstange abschrauben und Kontermutter sowie lange Mutter entfernen.
5. Zugstange nach vorn herausziehen.
6. Splint aus dem Splintbolzen der Verbindung Bügel – Umlenkhebel entfernen, Bolzen herausschlagen und Waagebalken abnehmen.
7. Splint aus der Stange am Handbremshebel entfernen.
8. Nach Entfernen der beiden Sechskantmutter und der Scheibe den aufgesteckten Hebel von Handbremshebel und Stange abdrücken.
9. Handbremshebel aus dem Lagerbock ziehen.
10. Splint aus dem Splintbolzen der Verbindung Gabel – Umlenkhebel entfernen und Bolzen herausschlagen.
11. Bolzen nach dem Lösen des Splintes aus dem Umlenkhebel entfernen.

10.7.2. Einbau

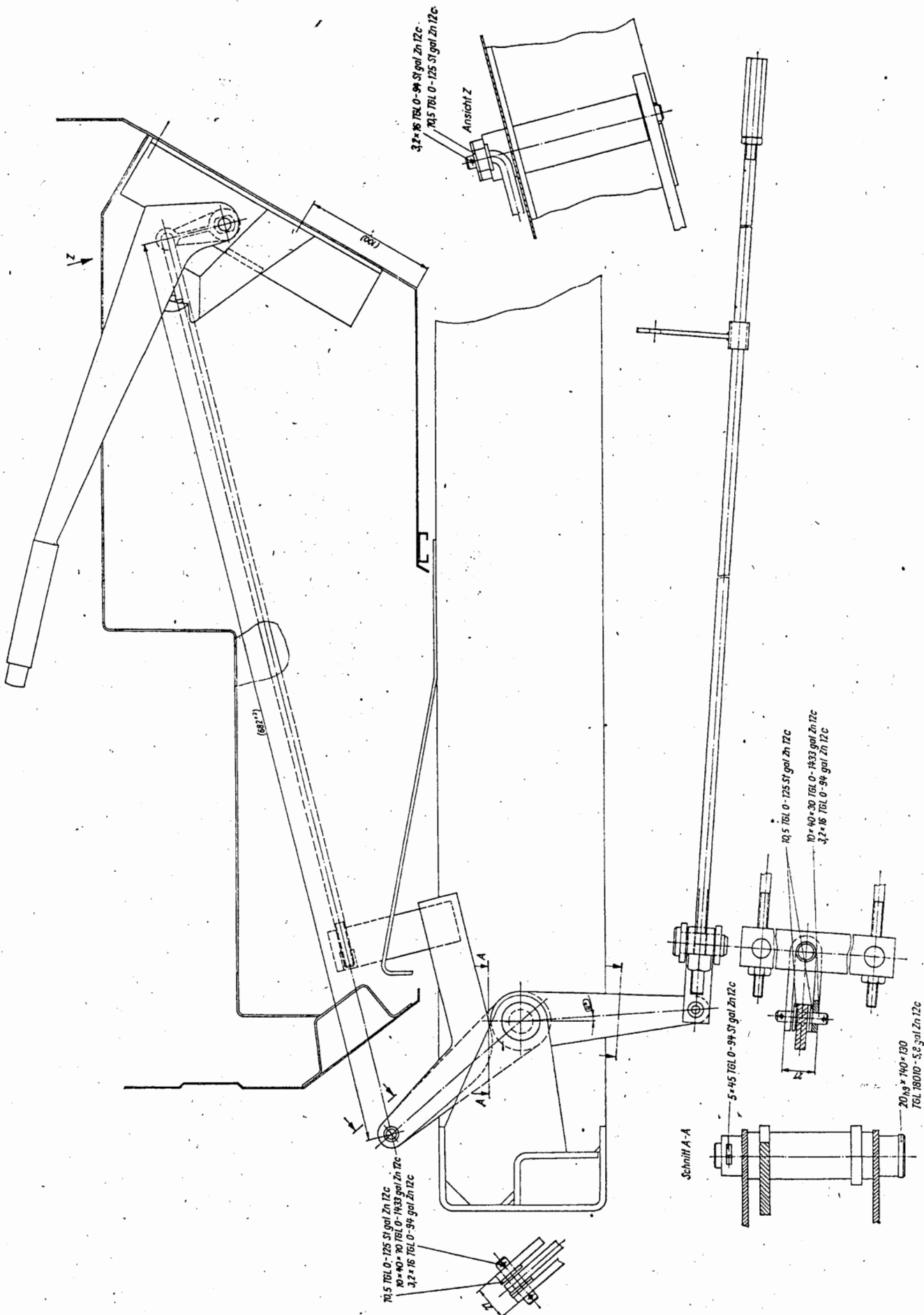
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues unter Beachtung folgender Punkte:

1. Es sind grundsätzlich neue Splinte zu verwenden.
2. Beim Einbau der Baugruppe Stange – Gabel ist darauf zu achten, daß der Gelenkpunkt zwischen Gabel und Umlenkhebel soweit wie fahrzeugseitig möglich an den Vorderträger herangebracht wird. Das kann durch Verstellen der Einbaulänge der Baugruppe Stange – Gabel erreicht werden.

10.7.3. Einstellen

Beim Einstellen der Feststellbremse ist das Fahrzeug unter der Hinterachse anzuheben.

1. Die Feststellbremse soll grundsätzlich erst dann eingestellt werden, wenn die Grundeinstellung der Radbremse nach Abschnitt 10.8. erfolgt ist.
2. Bremsseile in die lange Mutter von der Zugstange einschrauben und kontern.
3. Handbremshebel im Fahrerhaus auf dritten Zahn einstellen.
4. Durch Drehen der Einstellmutter am Waagebalken die Feststellbremse soweit anziehen, daß sich die Räder unter mittlerem Kraftaufwand in Fahrtrich-



Hinweis: Handbremse muß so eingestellt sein, daß bis zum 3. Zahn Freigängigkeit gewährleistet ist und ab 4. bzw. 5. Zahn die volle Bremswirkung erreicht ist.

Bild B 9. Feststellbremse „geilöst“ dargestellt

tung durchdrehen lassen. Auf geraden Sitz des Waagebalkens achten.

5. Durch mehrmaliges Betätigen des Handbremshebels Spiel aus den Übertragungsteilen entfernen.
6. Nochmalige Kontrolle nach Punkt 3 und 4.
7. Beim Einrasten des vierten Zahnes soll ein Weiterdrehen von Hand unter größtem Kraftaufwand gerade noch möglich sein.
8. Kontrolle: Die Räder müssen beim Zurückstellen der Feststellbremse auf den zweiten Zahn vollkommen frei laufen.

10.8. Einstellen der Radbremse

1. Bei gelöster Feststellbremse einen der beiden Bremsbacken durch Drehen der Zahnscheibe durch das entsprechende Loch am Halteblech soweit anstellen, daß die Bremstrommel in Fahrtrichtung von Hand nicht mehr durchgedreht werden kann.
2. Durch Zurückdrehen der Zahnscheibe das Luftspiel von 0,1...0,15 mm zwischen Bremsbelag und Bremstrommel einstellen (entspricht 3...5 Zähne an der Zahnscheibe).
3. Einstellen des zweiten Bremsbackens wie unter 1. und 2. beschrieben.
4. Beim Einstellen der Hinterradbremse ist der Bremseneinsteller 22 50341 708 zu verwenden.

10.9. Verschleiß des Bremsbelages

Die Belagdicke darf etwa 1,5 mm nicht unterschreiten. Bei abgenutztem, veröltem oder verfettetem Belag sind wegen gleichmäßiger Bremswirkung sämtliche Beläge der kompl. Achse zu erneuern bzw. sämtliche Bremsbacken auszuwechseln.

10.10. Druckbegrenzer

Um eine Annäherung an die ideale Bremskraftverteilungen bei den unterschiedlichen Belastungsmöglichkeiten zu erreichen, wird die Hinterradbremse lastabhängig mit Druckflüssigkeit beaufschlagt. Das Einstellen der Druckbeaufschlagung der Hinterradbremse wird durch den Druckbegrenzer mit Ansteuer- vorrichtung geregelt. Die Einstellung des minimalen Schaltdruckes des Druckbegrenzers wird werkseitig so vorgenommen, daß ein Überbremsen der Hinterachse im Leerzustand bei normalen Fahrbahnverhältnissen nicht möglich ist.

10.10.1. Demontage und Montage der Ansteuer- einrichtung des Druckbegrenzers

Demontage:

1. Verbindungsleitungen vom Druckbegrenzer zur Hinterachse und vom Druckbegrenzer zum Hauptbremszylinder lösen.

2. Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben den Druckbegrenzer aus der Konsole (Bild B 10/4) herausnehmen.
3. Durch Entfernen der Splinte und Herunterdrücken des Ansteuerhebels (Bild B 10/1) den Befestigungsbolzen lösen und das Seil herausnehmen.
4. Federn (Bild B 10/2) aushängen.
5. Nach dem Lösen der Sechskantmutter und Herausnehmen der Schraube an der Lagerung des Ansteuerhebels kann dieser herausgenommen werden.
6. Druckstange aus dem eingeschweißtem Kugelkopf im Ansteuerhebel herausdrücken.



Bild B 10. Ansteuereinrichtung

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (1) Ansteuerhebel | (4) Konsole |
| (2) Federn | (5) Druckbegrenzer |
| (3) Druckstange | |

Montage:

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage unter Beachtung des Abschnitts 10.10.2.

1. Um eine einwandfreie Funktion des Druckbegrenzers zu gewährleisten, darf das Spiel zwischen Druckstange und Druckstück im Druckbegrenzer max. 0,5 mm betragen.

Anmerkung:

Der Druckbegrenzer LD 28 wird nur insgesamt als Ersatzteil gehandelt. Eingriffe in das Gerät sind nur durch autorisierte Vertragswerkstätten zulässig.

10.10.2. Überprüfung und Einstellung des Schaltdruckes

Die Überprüfung des Schaltdruckes hat durch Zwischenschaltung eines gut entlüfteten Manometers hinter dem Druckbegrenzer zu erfolgen. Dabei ist je nach Ausführung entweder die Blindschraube aus dem Verteiler des

Druckbegrenzers zu entfernen oder die Schutzkappe vom Diagnoseanschluß abzuziehen. Im ersten Fall muß das Manometer mit einem Bremsleitungsanschluß versehen werden, im zweiten Fall ist ein Zwischenstück – Schlauchanschluß für Diagnoseprüfung 22 37495 49 – zu verwenden, welches an Stelle der Schutzkappe auf den Diagnoseanschluß geschoben werden kann.

Am Druckbegrenzer sind grundsätzlich zwei Schaltpunkte zu überprüfen:

1. Leerfahrzeug
 - Achslast hinten 700 kg
 - Betätigungsstößel muß Spiel haben
 - Schaltdruck $0,8^{+0,3}$ MPa (8^{+3} kp/cm²)
2. Beladenes Fahrzeug
 - Achslast hinten 2 600 kg
 - (kann u. a. durch Auflegen von Belastungsgewichten erreicht werden)
 - Schaltdruck $5^{+0,5}$ MPa (50^{+5} kp/cm²)

Wird der Schaltdruck beim Leerfahrzeug nicht erreicht bzw. ist er zu hoch, so kann durch Verdrehen der Gehäusekappe des Druckbegrenzers eine Korrektur erfolgen. Wird der Schaltdruck bei beladenem Fahrzeug nicht erreicht, muß der Betätigungsstößel herausgeschraubt werden. Dies bewirkt eine Druckerhöhung. Ein Hereindrehen des Stößels in das Kugelgelenk bewirkt ein Absenken des Schaltdruckes. Wird danach der Zustand 1. Leerfahrzeug wieder hergestellt, muß der Betätigungsstößel wieder Spiel besitzen.

Nach erfolgter Einstellung ist das Manometer zu entfernen, die Blindschraube wieder in das Verteilerstück einzuschrauben und die Bremsleitung zu entlüften. Bei Ausführung mit Diagnoseanschluß ist nach dem Abziehen des Manometers der Anschluß mit der Schutzkappe zu verschließen.

Ein Entlüften braucht danach nicht mehr zu erfolgen.

10.11. Entlüften der Bremsanlage

Zum Füllen der Bremsanlage darf nur Globo-Bremsflüssigkeit grün verwendet werden.

Die Bremsanlage muß stets entlüftet werden, wenn sie an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde.

Das Füllen und Entlüften der Bremsanlage kann entweder mit dem Zweikreishauptbremszylinder durch Betätigung des Fußhebels oder mit Hilfe eines Füll- und Entlüftungsgerätes vorgenommen werden.

10.11.1. Entlüften mit dem Zweikreishauptbremszylinder

Der Entlüftungsvorgang dieser Art beruht darauf, daß der Zweikreishauptbremszylinder als Pumpe dient, mit dessen Hilfe die Bremsflüssigkeit durch das Leitungsnetz gedrückt wird.

Vor Beginn des Entlüftungsvorganges ist der Ausgleichbehälter mit Bremsflüssigkeit zu füllen. Während des Entlüftens ist zu beachten, daß der Behälter nicht leerpumpt wird, weil dadurch der Zylinder Luft ansaugen könnte.

Der Entlüftungsvorgang beginnt an dem Rad, das die längste Zuleitung hat. Nachdem die Entlüftungskappe abgenommen ist, wird über das Nippelende der Entlüftungsschraube der Entlüftungsschlauch gestülpt, der mit seinem freien Ende in ein Glasgefäß mit Bremsflüssigkeit eingetaucht wird. Mit einem Ringschlüssel wird durch Linksdrehen der Entlüftungsschraube der Durchfluß geöffnet.

Der Bremsfußhebel wird zügig niedergedrückt. Vor dem Zurücklassen des Fußpedals ist die Entlüftungsschraube wieder zu schließen, damit keine Luftblasen zurückgesaugt werden können. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die Bremsflüssigkeit völlig luftblasenfrei aus dem Entlüftungsschlauch strömt. Danach erfolgt das Entlüften des zweiten, dritten und vierten Rades in der gleichen Weise.

Die Reihenfolge bei der Entlüftung ist wie folgt:

- rechtes Hinterrad
- linkes Hinterrad
- vorn rechts vor der Achse
- vorn links vor der Achse
- vorn rechts hinter der Achse
- vorn links hinter der Achse.



Bild B 11. Entlüftungsanschluß der Radbremse, hinten

(1) Entlüftungsventil

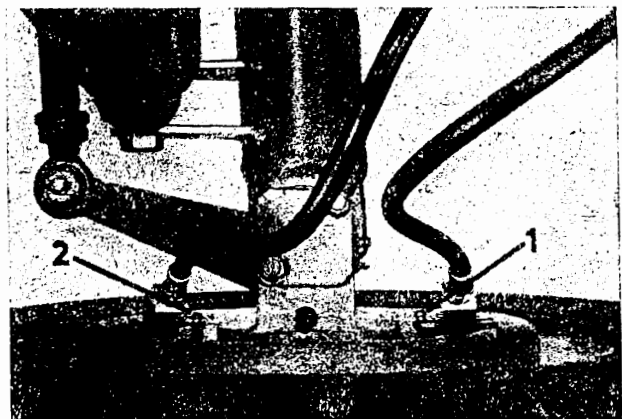


Bild B 12. Entlüftungsanschlüsse für Radbremse, vorn

(1) Entlüftungsventil

(2) Entlüftungsventil

10.11.2. Füllen und Entlüften mit dem Entlüftungsgerät

Da der Zweikreishauptbremszylinder höher als die Entlüftungsschrauben der Radbremszylinder liegt, ist es vorteilhaft, ein Entlüftungsgerät zu benutzen. Beim Füllen bzw. Entlüften mit dem Entlüftungsgerät darf die Bremsflüssigkeit nicht über die Radbremszylinder in das Bremssystem eingebracht werden. Das Füll- bzw. Entlüftungsgerät ist an den Zulaufbohrungen des Zweikreishauptbremszylinders anzuschließen.

10.11.3. Dichtheitsprüfung

Nach jedem Eingriff in das geschlossene Bremssystem (z. B. Zylinderwechsel) ist nach dem Entlüften eine Funktions- und Dichtheitsprüfung der Bremsaggregate bzw. alle Anschluß- und Verbindungsstellen durchzuführen. Außerdem sind die Rohrleitungen und Bremsschläuche auf evtl. Schäden (Schlag-, Riß-, Scheuerstellen) zu überprüfen.

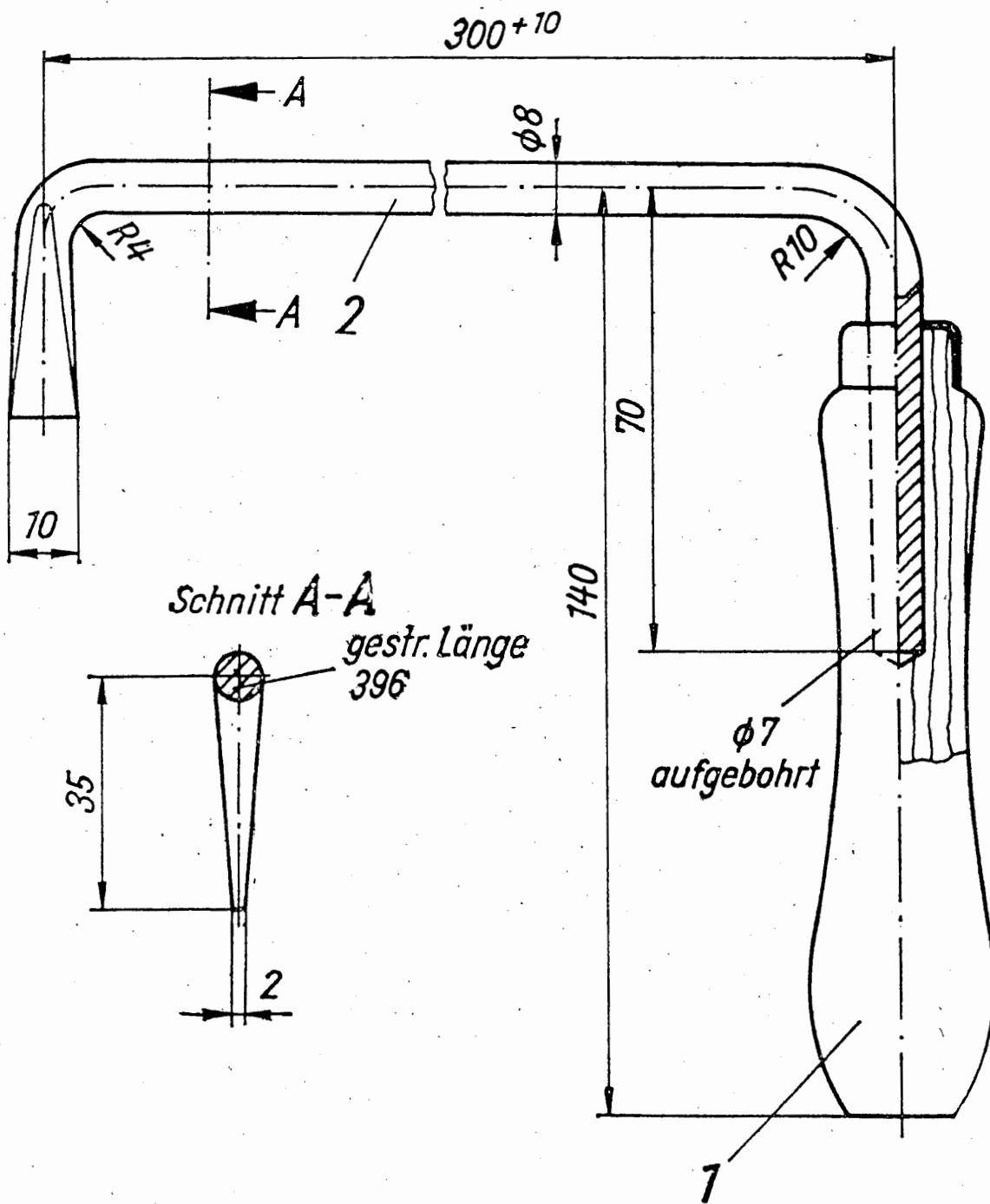
10.12. Störungen an der Bremsanlage, deren Ursache und Abhilfe

Störung	Ursache	Abhilfe
Der Fußbremshebel tritt sich federnd durch, der Zylinder pumpt nicht	Eingeschlossene Luft im Bremssystem. Keine Bremsflüssigkeit mehr im Ausgleichsbehälter undichte Stellen im System	Entlüften Bremsflüssigkeit nachfüllen (nur Original-Bremsflüssigkeit verwenden!) Dichtheit der Verbindungen kontrollieren.
Trotz Nachstellens und Entlüftens wird erst nach mehrmaligem Treten des Fußbremshebels die normale Fußhebeldruckstellung erreicht	Kein Vordruck im Bremssystem. Bodenventil undicht (Beschädigungen oder Fremdkörper an Ventil bzw. Ventilsitzring). Druckfeder im Hauptbremszylinder ermüdet	Mit Brennspritus reinigen. Ventil, Ventilsitzring bzw. Druckfeder erneuern
Der Fußbremshebel läßt sich stets voll durchtreten	Leitungssystem undicht oder Bremschlauch geplatzt. Undichte Manschetten im Haupt- und Radbremszylinder	Leitungssystem überprüfen und schadhafte Teile auswechseln
Der Kolben folgt beim Rückgang nicht der Fußhebelbewegung	Der Hauptbremszylinderkolben hängt oder kommt nur zögernd zurück Überströmbohrungen im Kolben verstopft, Fremdkörper klemmt zwischen Zylinderwand und Kolbenleitfläche, Manschetten durch ungeeignete Bremsflüssigkeit gequollen. Luftausgleichloch im Deckel des Ausgleichbehälters verstopft	Hauptbremszylinder ausbauen und Kolben reinigen, Manschette erneuern Luftausgleichloch im Deckel mit spitzem Gegenstand durchdrücken
Der Fußbremshebel kommt nicht in seine Ausgangsstellung zurück	Fußbellagerung oder Gestänge klemmt	Gangbar machen
Die Radbremsen werden ohne Bremsbetätigung während der Fahrt warm	Vordruck zu hoch [zul. max. 0,13 MPa (1,3 kp/cm ²)] durch: Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder verstopft, Fremdkörper zwischen Kolben und Anschlagscheibe im Hauptbremszylinder, so daß die Primärmanschette die Ausgleichbohrung überdeckt	Hauptbremszylinder ausbauen. Ausgleichbohrung reinigen. Sprengring und Anschlagscheibe am Hauptbremszylinder entfernen. Schutzbalg auf dichten Sitz überprüfen und evtl. erneuern
	Feststellbremshebel des Bremsbackens klemmt	Feststellbremshebel gangbar machen
	Rückzugfedern in der Radbremse zu schwach	Rückzugfeder auswechseln
	Die Kolbenstange läßt den Kolben nicht in die Ausgangsstellung zurück, dadurch Ausgleichbohrung verdeckt	Bremsfußhebelwerk einstellen, so daß zwischen Kolbenstange und Kolben ein Spiel von etwa 1 mm vorhanden ist
	Radbremsen falsch eingestellt, zu straff	Radbremsen nochmals einstellen
Der Bremsdruck sinkt ab	Fehlerhafte Dichtungsmanschette an der Stirnseite des Kolbens Undichtes Ventil eines der Kreise, Unsauberkeiten auf dem Ventilsitz	Schwimmkolben herausnehmen, Ventile kontrollieren und das Zylinderinnere gründlich von Unsauberkeiten befreien

Störung	Ursache	Abhilfe
	Durch Flüssigkeitsverlust verbundene Störung eines der Kreise	Undichtheit des Kreises beseitigen, System entlüften
Der Fußbremshebel hat einen langen Weg	Zu großes Spiel zwischen der Druckstange und dem Kolben	Spiel der Druckstange auf 0,5 ... 1 mm begrenzen
Die Bremsen ziehen schlecht	Wasser in die Bremsen eingedrungen	Einige Bremsungen durchführen, um durch die Reibungswärme das Wasser zum Verdunsten zu bringen
Trotz hohen Fußdruckes schlechte Bremswirkung	Bremsbelag verölt	Simmerring der Radnabe erneuern. Radbremszylinder überprüfen. Gehäuse oder Manschetten erneuern. Bremsbelag unbedingt erneuern!
Die Bremsen ziehen einseitig oder wechselseitig	Betriebsbremse falsch eingestellt	Vorder- und Hinterradbremmen kontrollieren und einstellen
	Feststellbremse falsch eingestellt	Kontrollieren und neu einstellen, die Betriebsbremse muß vorher eingestellt sein
	Bremsbelag verölt	Bremsbelag erneuern. Ursache des Veröhlens beseitigen
	Der Bremsbelag ist durch Anliegen an der Bremstrommel verbrannt	Bremsbelag erneuern, Radbremszylinder, Feststellbremshebel und Feststellbremsseile auf Leichtgängigkeit überprüfen bzw. diese herstellen
	Bremsbelag ungleich abgenutzt	Bremsbelag erneuern
	Bremsbelag trägt nur teilweise	Kontrolle der Bremsbacken- und Bremstrommeldurchmesser sowie Winkligkeit der Bremsbacken. Nicht maßhaltige Teile auswechseln
	Riefenbildung in der Bremstrommel	Trommel austauschen, Beläge erneuern
	Bremstrommel hat Schlag	Bremstrommel erneuern
	Bremstrommel hat poröse Stellen bzw. Lunker	Bremstrommel austauschen
	Radbremszylinderkolben klemmt Feststellbremshebel am Bremsbacken klemmt	Gangbar machen bzw. erneuern Gangbar machen
Ungleicher Luftdruck der Reifen	Vorgeschriebenen Luftdruck einhalten	
Ungleiche Abnutzung der Reifen	Reifen austauschen	

Bremseneinsteller für Radbremse, hinten

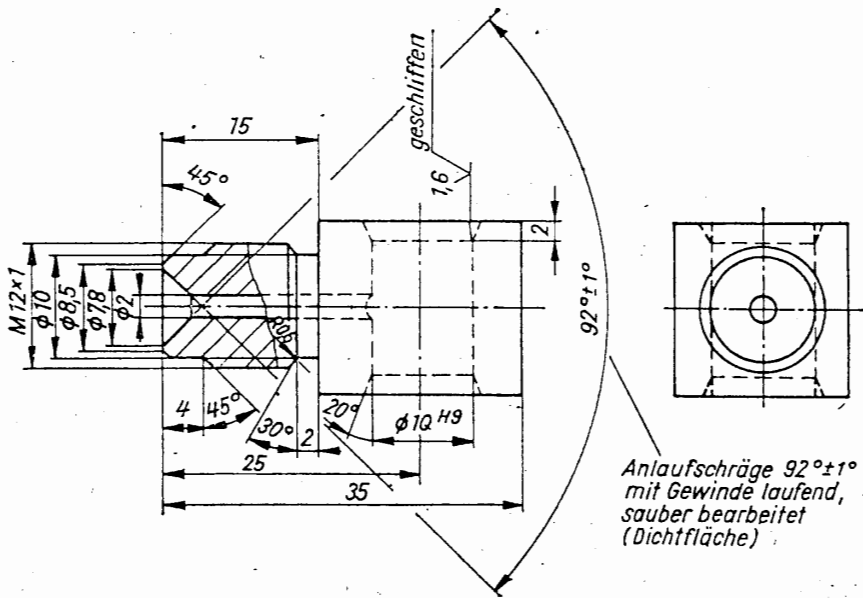
22 50341 708



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
1	1	Feilengriff	A 120	26294		
2	1	Rundstab	Rd 8 × 400	6547	C 45	vergütet auf 850 ± 50 MPa (85 ± 5 kp/mm ²)

Schlauchanschluß für Diagnoseprüfung

22 37495 49



Teil	Stück	Benennung	Abmessung	TGL	Werkstoff	Bemerkung
	1	Schlauchanschluß	4 kt 17 × 40	11160	9 SMn 28 K	

11. Hydraulikanlage – Hy

11.1. Technische Daten

Maximaler Arbeitsdruck (Prüfdruck)	16 MPa (160 kp/cm ²)
Temperaturbereich	-15 ... 80 °C
Umgebungstemperaturbereich	-25 ... 80 °C
Zulässiger Ablaufdruck, max.	0,35 MPa (3,5 kp/cm ²)

Ölinhalt der Hydraulikanlagen	Hydrauliköl H 36 TGL 17542 (Hydro 36-20)
Dreiseitenkippaufbau	11 l
Hinterkippaufbau	11 l
Muldenkippaufbau	11 l
Pritschenaufbau mit Ladehilfe	15 l
Drehleiterfahrzeug	20 l
Sammelbehälteraufbau	15 l
Streugeräteaufbau	
(Grundfahrzeug)	20 l
(Aufbau)	40 l
Streugeräteaufbau mit Vorbauschneepflug	
(Grundfahrzeug)	20 l
(Aufbau)	40 l
Wasch- und Sprühaufbau	
(Grundfahrzeug)	20 l
(Aufbau)	50 l
Wasch- und Sprühaufbau mit Vorbaukehrwalze	
(Grundfahrzeug)	20 l
(Aufbau)	50 l

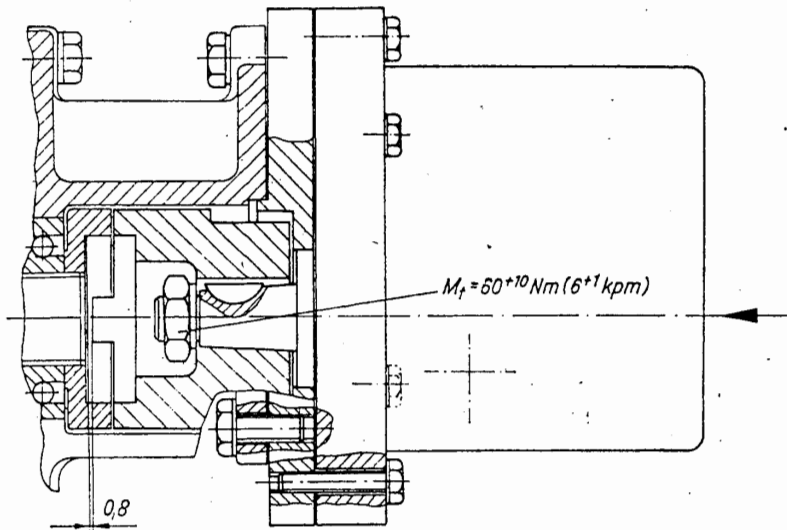


Bild Hy 1. Anbau Zahnradpumpe – Kupplung

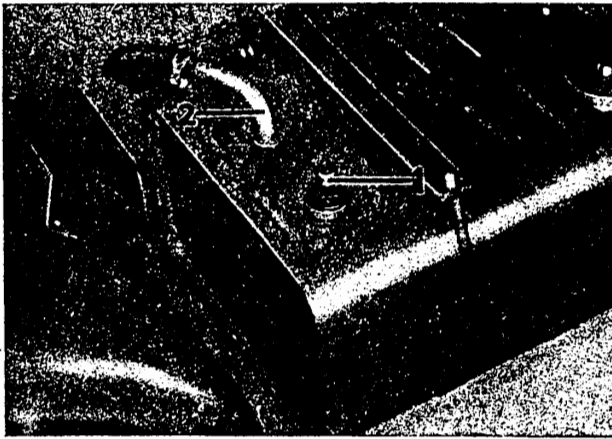


Bild Hy 2. Hydraulikölbehälter

(1) Entlüftungsventil (2) Rücklaufleitung

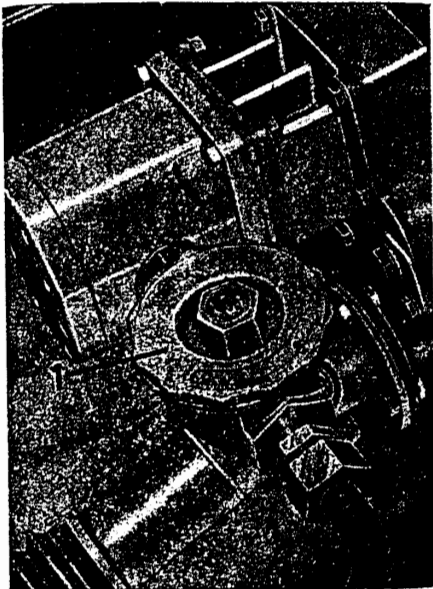


Bild Hy 3

(1) Mikro-S-Filter

11.2. Hydraulikvarianten

11.2.1. Hydraulikanlage 01-1 und 01-2

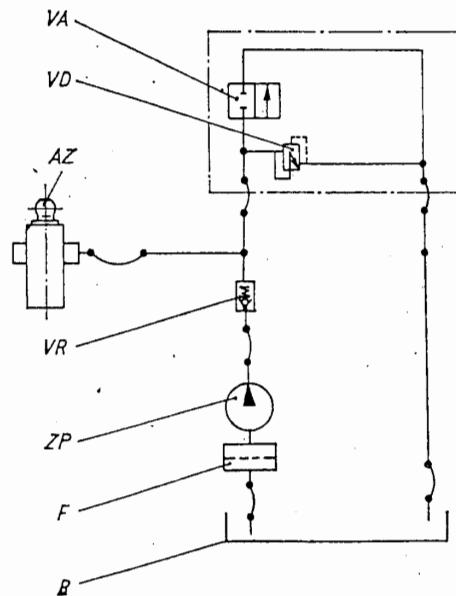
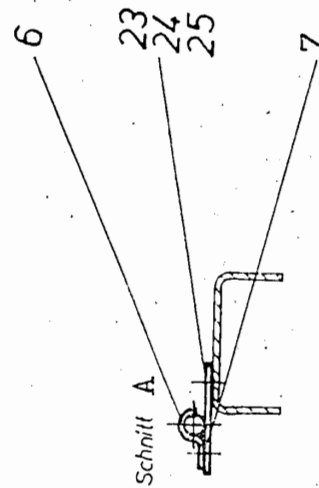
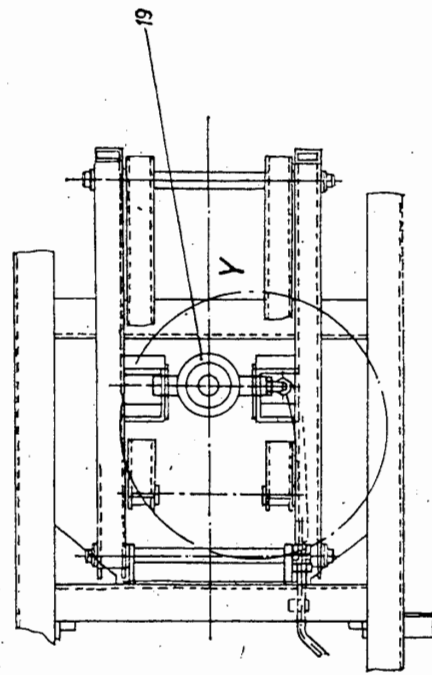
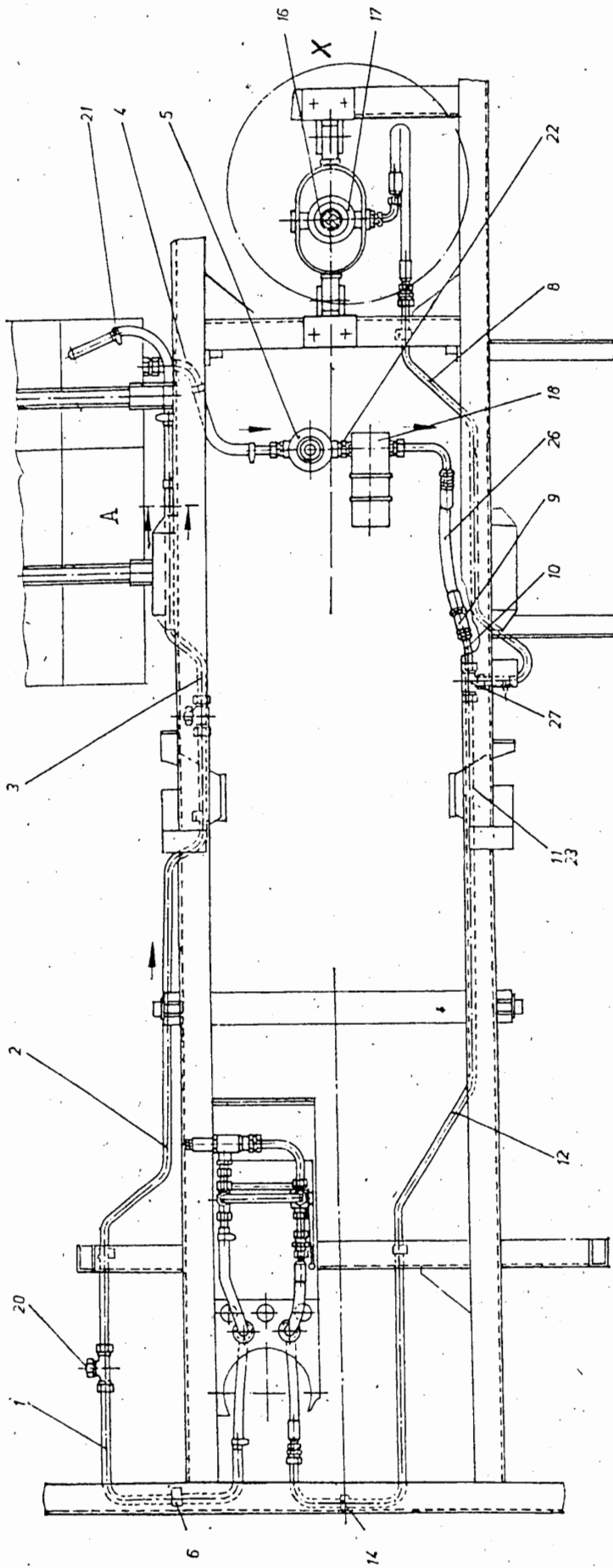


Bild Hy 4. Hydraulikschemata 01

(VA) Absperrventil
 (VD) Druckbegrenzungsventil
 (B) Hydraulikölbehälter
 (F) Mikro-S-Filter
 (ZP) Zahnradpumpe
 (VR) Rückschlagventil
 (AZ) Arbeitszylinder



Hydraulikanlage 01-2 mit Einzelheit y
für IFA-Multicar 25 13 04 Muldenkipppaufbau

Hydraulikanlage 01-1 mit Einzelheit x
für IFA-Multicar 25 10 04 Dreiseitenkipppaufbau
und IFA-Multicar 25 12 04 Hinterkipppaufbau

Bild Hy 5. Hydraulikanlage 01-1 / 01-2

11.2.2. Hydraulikanlage 02-1 und 02-2

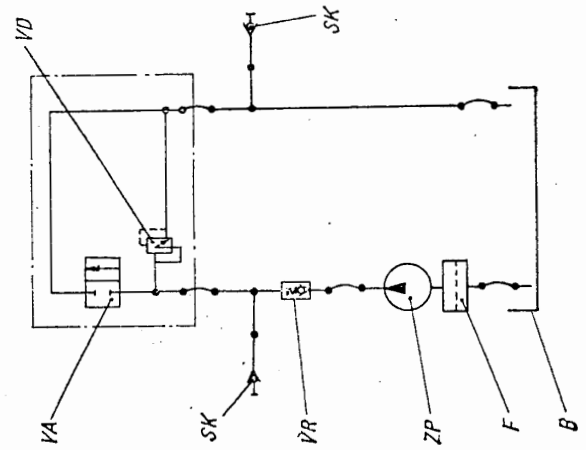
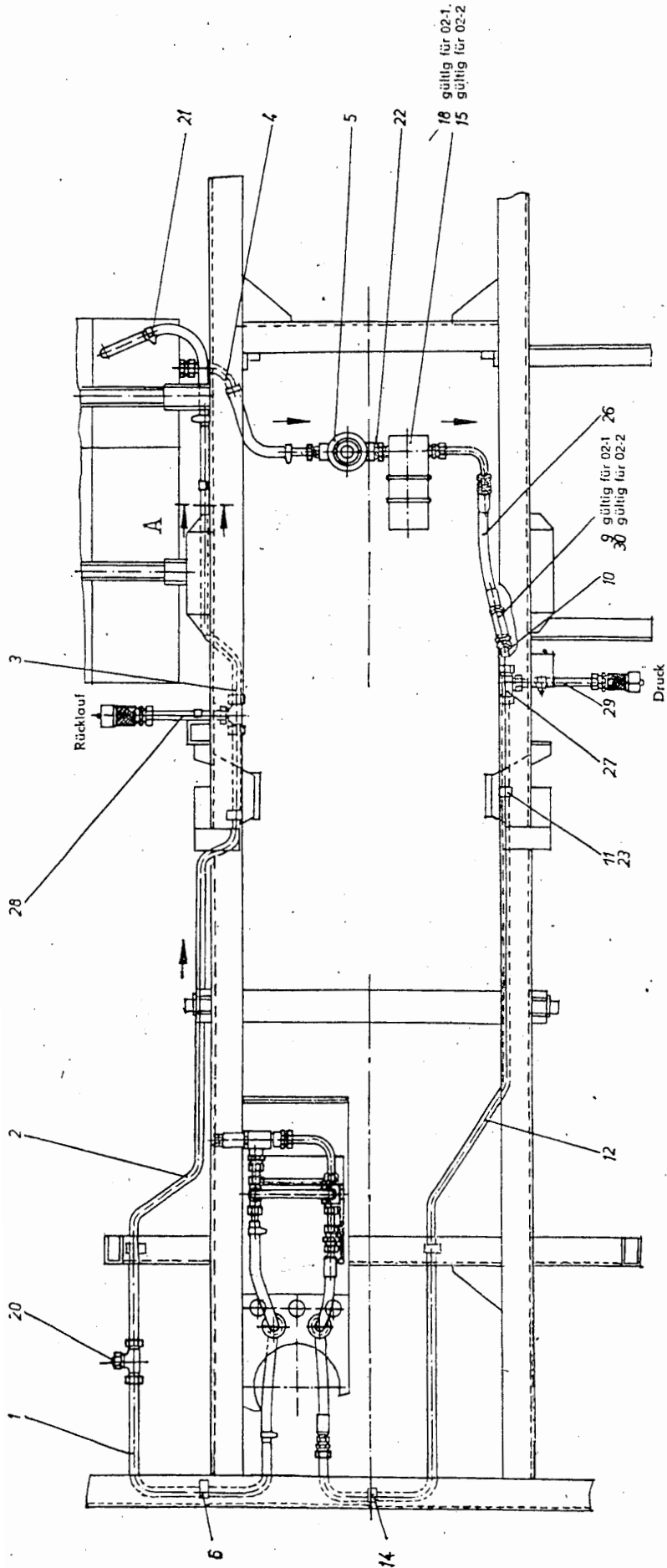


Bild Hy 6. Hydraulikschemata 0

- (VA) Absperventil
- (VD) Druckbegrenzungsventil
- (B) Hydraulikzylinder
- (F) Mikro-S-Filter
- (ZP) Zahnradpumpe
- (VR) Rückschlagventil
- (SK) Schlauchkupplungshälfte

Bild Hy 7. Hydraulikanlage 02-1 / 02-2

- Hydraulikanlage 02-1
für IFA-Multicar 25 30 04 Drehleiterfahrzeug
IFA-Multicar 25 51 04 Sammelbehälteraufbau
IFA-Multicar 25 01/09 04 Pritschenaufbau mit Ladehilfe LH 300
für IFA-Multicar 25 10 04 Dreiseitenkippaufbau
IFA-Multicar 25 12 04 Hinterkippaufbau
IFA-Multicar 25 13 04 Muldenkippaufbau
Hydraulikanlage 02-2
für IFA-Multicar 25 19 04 Streugeräteaufbau
IFA-Multicar 25 48/20 04 Wasch- und Sprühaufbau
- (- Ausführung
Wechsel-
nutzung)

11.2.3. Hydraulikanlage 03

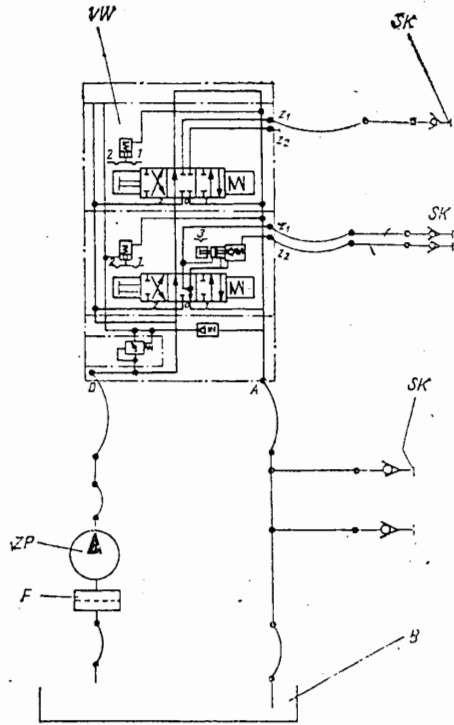


Bild Hy 8. Hydraulikschemata 03

- (VW) Wege-Rückschlagventilbatterie
- (B) Hydraulikölbehälter
- (F) Mikro-S-Filter
- (ZP) Zahnradpumpe
- (SK) Schlauchkupplungshälfte

(Bild Hy 9, siehe Seite 263)

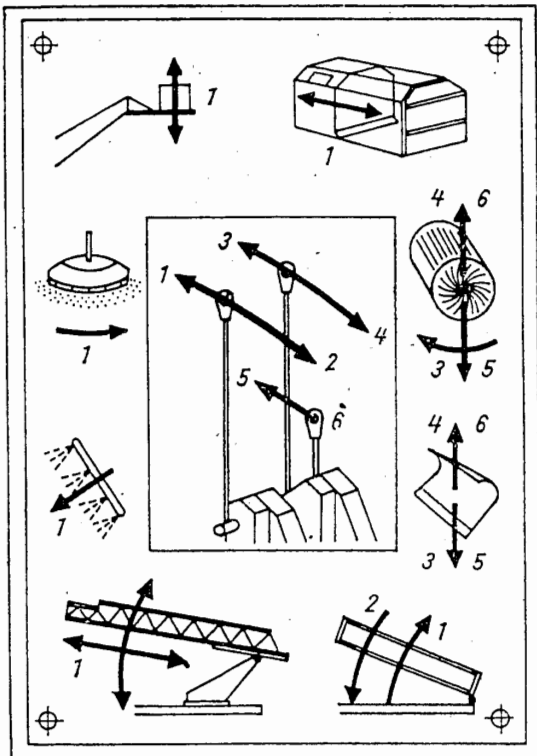
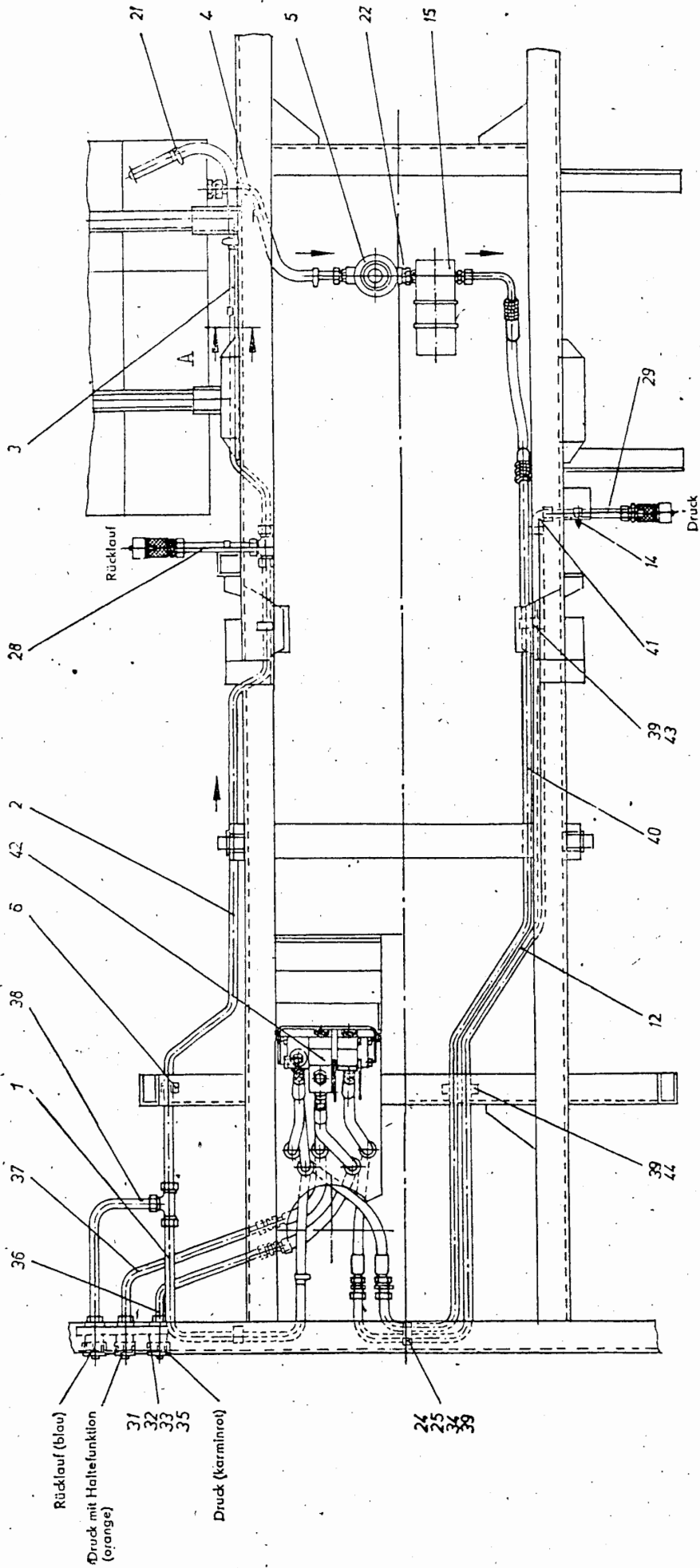


Bild Hy 10. Bedienungsschild Hydraulikanlage 03

Zusätzliche Legende zu den Bildern Hy 5. – Hy 7. – Hy 9.

Lfd.- Nr.	Sach-Nr. bzw. TGL-Teil	Benennung	Stück pro Hydraulikanlage					+ Wt M 24	Bemer- kung
			IFA-Multicar 25 01-1	01-2	02-1	02-2	03		
1	22 50641 108	Leitung, vollst.	1	1	1	1	1		
2	22 50618 100	Rohr, vollst.	1	1	1	1	1		
3	22 50645 103	Leitung, vollst.	1	1	1	1	1		
4	22 50167 107	Leitung, vollst.	1	1	1	1	1	01, 02	
5	22 50171 007	Filter, vollst.	1	1	1	1	1	01, 02, 03 Micro-SMS 25	
6	22 50643 101	Rohr-Anbau	4	4	5	5	5		
7	22 50647 105	Halteblech, vollst.	1	1	1	1	1		
8	22 50648 106	Leitung, vollst.	1	1	—	—	—	02	
9	22 50168 003	Rückschlagventil, vollst.	1	1	1	—	—		
10	22 50616 107	Rohr, vollst.	1	1	1	1	—		
11	22 10200 100	Rohrschelle, vollst.	1	1	1	1	—		
12	22 50632 107	Leitung, vollst.	1	1	1	1	1		
13	22 50626 100	Hydraulikanlage-F 01, Anbau	1	1	1	1	—		
14	22 50315 103	Rohr-Anbau	4	4	3	3	1	01, 02, 03	
15	22 50639 000	Zahnradpumpe-Anbau (25 l)	—	—	—	1	1		
16	22 50185 004	Teleskop-Anbau	1	—	—	—	1	01-1	
17	22 50173 105	Arbeitszylinder-Anbau	1	—	—	—	—	01-1	
18	22 50649 002	Zahnradpumpe-Anbau VR Bulgarien	1	1	1	—	—		
19	22 50110 108	Arbeitszylinder-Anbau	—	1	—	—	—	01-2, 02-2	
20	20-II-TGL 15515 u. m 18 L-A-TGL 0-3870	Kugel u. Überwurf- mutter	2	2	1	1	—		
21	A 21/24 TGL 11047 St-gal Zn 12 c	Schlauschelle	1	1	1	1	1	01, 02, 03	
22	A 22 X 27 TGL 0-7603 Cu	Dichtring	1	1	1	1	1	01, 02, 03	
23	M 6 X 16 TGL 0-933-5.6 gal Zn 12	Sechskantschraube	2	2	2	2	1		
24	M 6 TGL 0-934-6 gal Zn 12 c	Sechskantmutter	1	1	1	1	2		
25	B 6 TGL 7403 gal Zn 12 c	Federring	1	1	1	1	2		
26	AA 10 X 320 HFPS 18110	Schlauchleitung	1	1	1	—	—	02	
27	L 15-08 TGL 0-3980 gal Zn 12 c	Verbindungsstutzen	1	1	1	1	—	01	
28	22 50642 100	Leitung, vollst.	—	—	1	1	1		
29	22 50635 101	Leitung, vollst.	—	—	1	1	1		
30	A 13-160-1 TGL 10969	Rückschlagventil	—	—	—	1	—		
31	B 8 TGL 7403 gal Zn 12 c	Federring	—	—	—	—	3	03	
32	M 8 TGL 0-934-6 gal Zn 12 c	Sechskantmutter	—	—	—	—	3	03	
33	M 8 X 70 TGL 0-931-5.6 gal Zn 12 c	Sechskantschraube	—	—	—	—	3		
34	M 6 X 35 TGL 0-933-5.6 gal Zn 12 c	Sechskantschraube	—	—	—	—	1		
35	22 50229 105	Distanzstück, vollst.	—	—	—	—	2	03	
36	22 50636 102	Leitung, vollst.	—	—	—	—	1		
37	22 50637 103	Leitung, vollst.	—	—	—	—	1		
38	22 50638 104	Leitung, vollst.	—	—	—	—	1		
39	22 50619 101	Doppelschelle, vollst.	—	—	—	—	4		
40	22 50633 108	Leitung, vollst.	—	—	—	—	1		
41	L 15-05 TGL 0-3905 gal Zn 12 c	Verbindungsstutzen	—	—	—	—	1		
42	22 50620 103	Hydraulikblock F 03 – Anbau	—	—	—	—	1		
43	AM 6 X 30 TGL 0-84-5.6 gal Zn 12 c	Zylinderschraube	—	—	—	—	1		
44	M 6 X 30 TGL 0-933-5.8 gal Zn 12 c	Sechskantschraube	—	—	—	—	1		

Zeichenerklärung: + Wiederholungsteil IFA-Multicar 24



Hydraulikanlage 03
 für IFA-Multicar 25 48/22 04 Wasch- und Sprühfahrzeug
 mit Vorbaukehrwalze
 IFA-Multicar 25 19/23 04 Streugeräteaufbau
 mit Vorbauschnepflug

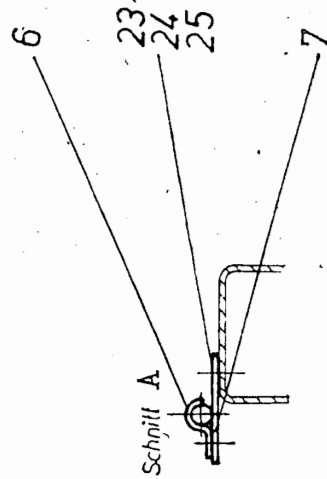


Bild Hy 9. Hydraulikanlage 03

11.2.4. Zusatzhydraulik für Vorbauschneepflug

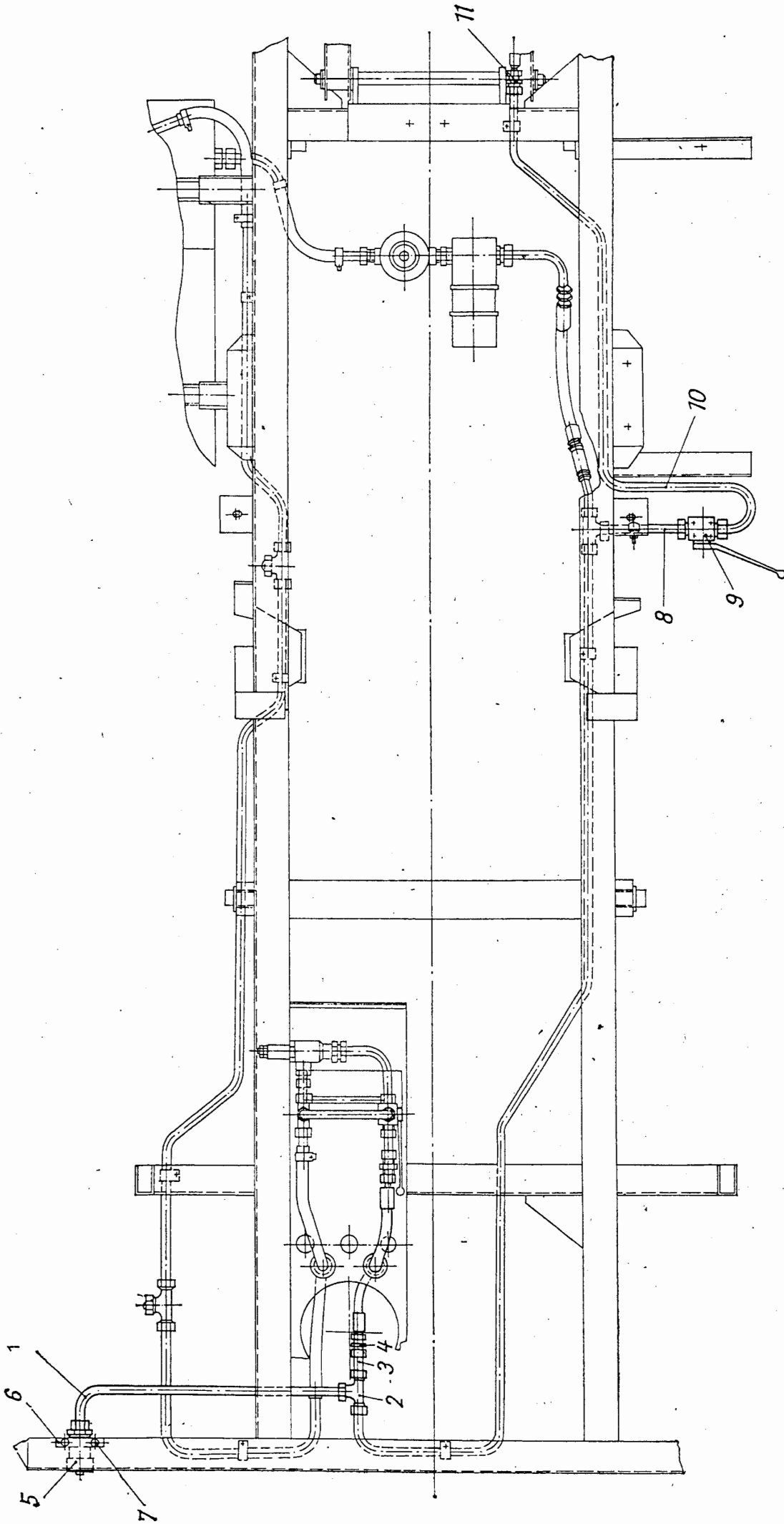


Bild Hy 11. Zusatzhydraulik für Vorbauschneepflug

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------|
| (1) Rohr, vollständig | 22 50 657 107 | 1 Stück |
| (2) Verbindungsstutzen | L 15-08 TGL 3902 | 1 Stück |
| (3) Rohr, vollständig | 22 10267 101 | 1 Stück |
| (4) Verbindungsstutzen | L 15/12-02/1 TGL 0-3902 | 1 Stück |
| (5) Schlauchkupplung | A 1-13/160 TGL 10971 | 1 Stück |
| (6) Distanzstück | 22 50244 104 | 2 Stück |
| (7) Sechskantschraube | M 8 X 90 TGL 0-333 | 2 Stück |
| Sechskantmutter | M 8 TGL 7403 | 2 Stück |
| Federring | B 8 TGL 7403 | 2 Stück |
| (8) Rohr, vollständig | 22 50182 106 | 1 Stück |
| (9) Absperrventil | A 13-160 TGL 21575 | 1 Stück |
| (10) Rohr, vollständig | 22 50659 100 | 1 Stück |
| (11) Verbindungsstutzen | L 15/12-02/1 TGL 0-3902 | 1 Stück |

12. Fahrerhaus – Fa

12.1. Technische Daten

Heizung
Be- und Entlüftung

Kippfahrerhausbetätigung

Kippfahrerhausverriegelung
Diebstahlsicherung

Warmwasserheizung mit zweistufigem Gebläse
Zweistufigengebläse mit Entlüftungsschlitzen rechts und links hinten, Belüftung vorn oben
manuell mit Federkraftunterstützung, durch Klappstütze gesichert
Zentralverriegelung mit 2. Sicherung
Zündanlaßlenkschloß

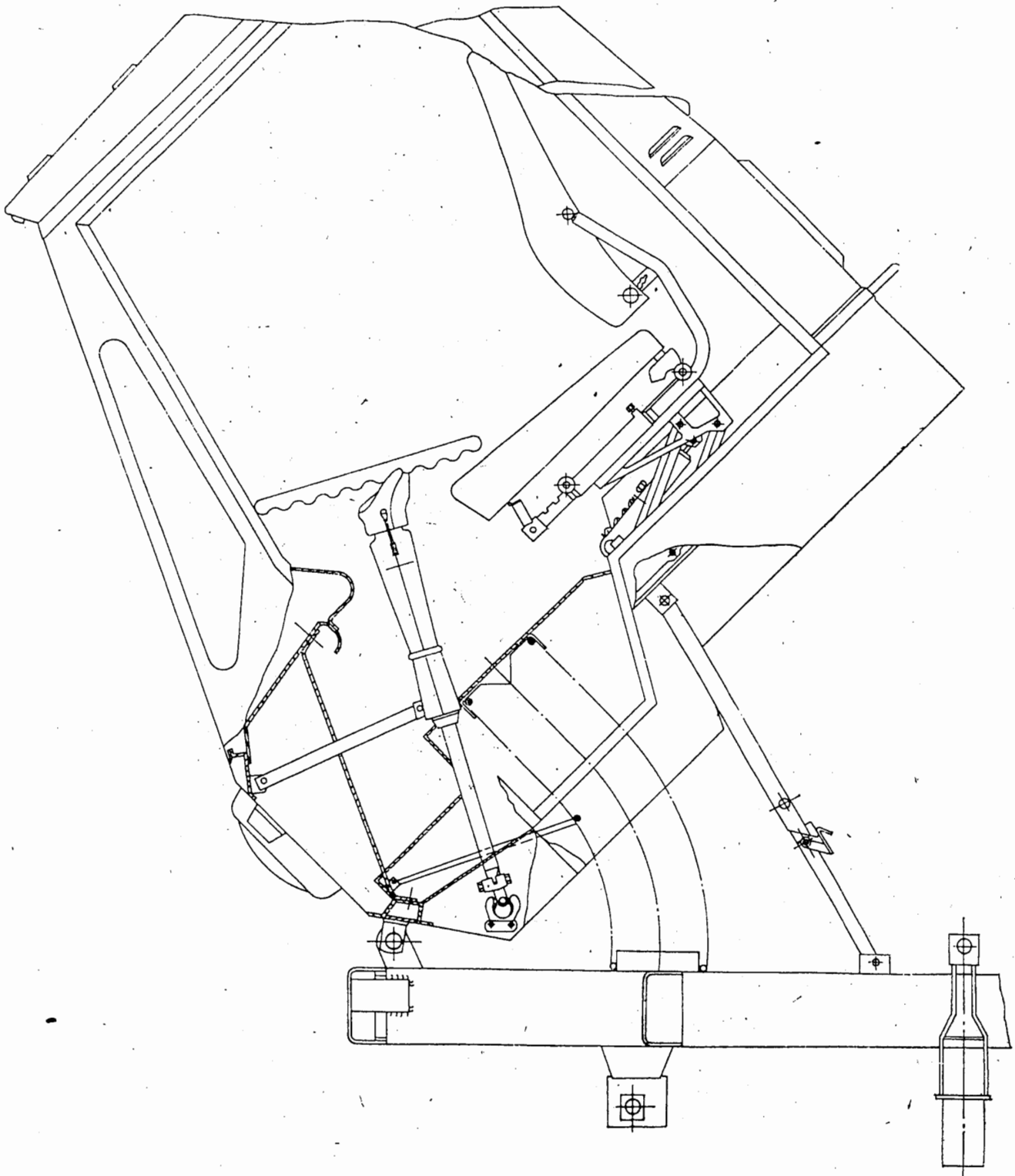


Bild Fa 1. Fahrerhausanbau

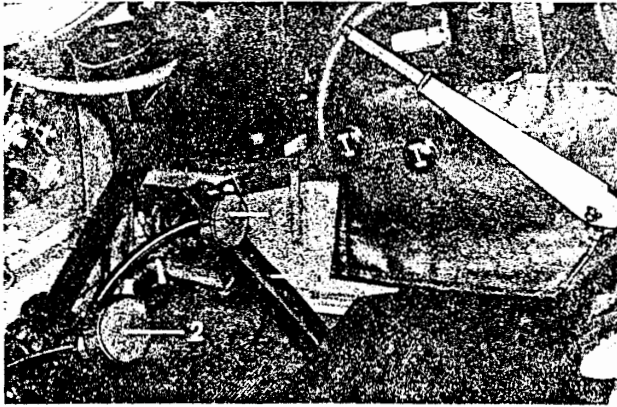


Bild Fa 2. Bedienungselemente

- (1) Feststellbremse
- (2) Kupplungsfußhebel
- (3) Bremsfußhebel
- (4) Fahrfußhebel

12.2. Abnehmen und Aufsetzen des Fahrerhauses

Abnehmen:

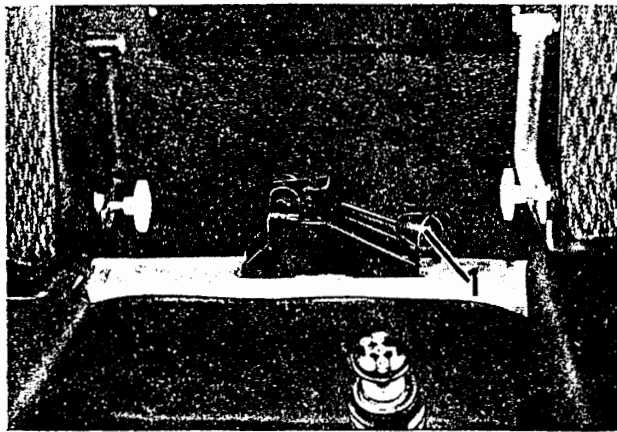


Bild Fa 3. Entriegeln des Fahrerhauses

- (1) Hebel

1. Verriegelung öffnen, Hebel nach links umlegen (Bild Fa 3/1).
2. Sperre – zweite Sicherung der Fahrerhausverriegelung – nach vorn drücken (Bild Fa 4/1), Fahrerhaus anheben und durch selbsteinrastende Stütze arretieren.

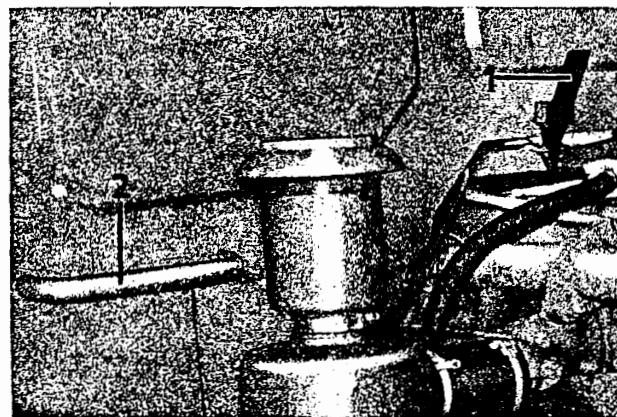


Bild Fa 4. Zweite Sicherung zur Fahrerhausverriegelung

- (1) Sperre
- (2) Haltegriff

Achtung! Bei jedem Anheben und Absenken des Fahrerhauses ist die Stellung des Schalthebels zu beachten, damit sich das Fahrerhaus nicht auf den Schalthebel aufsetzt.

3. Kühlflüssigkeit bei geöffnetem Heizungshahn ablassen.
4. Fahrerhaus absenken, verspannen und sichern (Bild Fa 5).

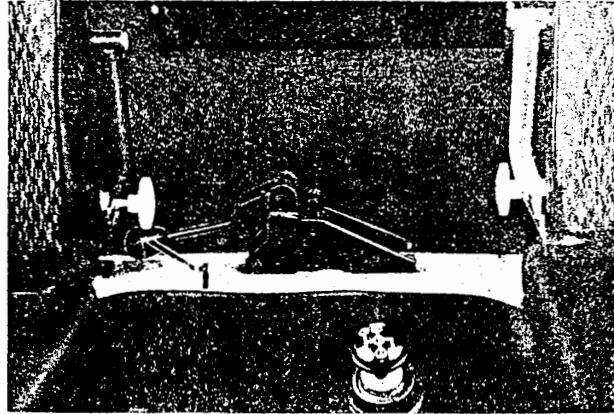


Bild Fa 5. Verriegelung des Fahrerhauses

- (1) Hebel

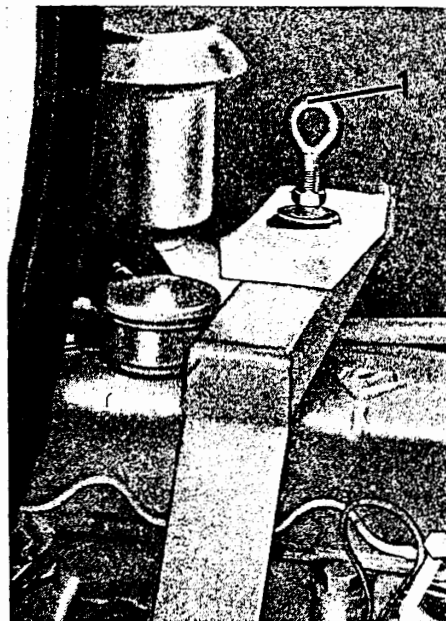


Bild Fa 6. Bügel für Zentralverriegelung

- (1) Ösenschraube

5. Splinte aus den Sechskantschrauben am Kreuzgelenk entfernen, Kronenmuttern abschrauben, Sechskantschrauben herausziehen und Lenksäule mit Lenkrad abziehen.
6. Verkleidungsmatte frontseitig entfernen.
7. Fahrgestellkabelbaum von der Buchsenklemmleiste lösen und nach unten herausziehen.
8. Tachowelle abschrauben und aus Kabelschelle lösen.
9. Bowdenzug für den Nebetrieb und soweit vorhanden Bowdenzug des Kriechganges aushängen.
10. Bei Fahrzeugen mit Hydraulikanlage Hydraulikschläuche entfernen (Vorher Öl ablassen).

11. Schlauchschellen der Heizungsschläuche lösen und links und rechts abziehen.
12. Fahrerhaus nach Punkt 1. und 2. anheben.
13. Bolzen der selbsteinrastenden Stütze am Fahrgestell nach Entfernen eines Splintes herausschlagen (Bild Fa 7).



Bild Fa 7. Herausschlagen des Bolzens

Vorsicht! Fahrerhaus gegen Absenken nach vorn und hinten sichern.

14. Fahrerhaus nach vorn auf eine geeignete Unterlage legen.
15. Druckfeder zuerst aus der Führung am Fahrgestell und dann aus der Führung an der Kabine herausnehmen, dabei Druckfederhalterung aushängen (Bild Fa 8).

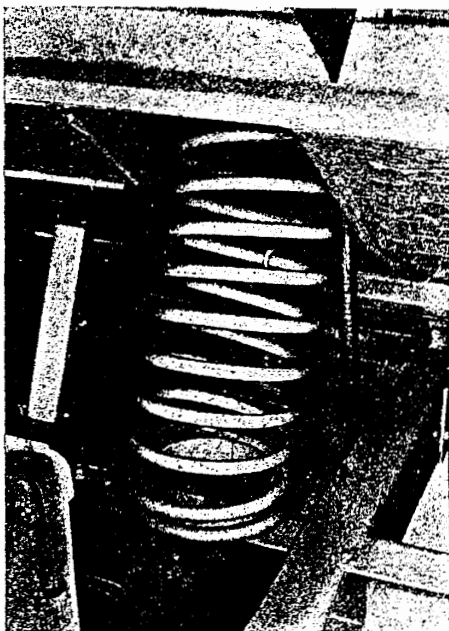


Bild Fa 8. Federhalterung

16. Fahrerhaus erneut absenken.
Vorsicht! Beim Absenken wirkt das gesamte Fahrerhausgewicht durch Fehlen der Druckfeder (wenn möglich, Hebezeug benutzen!)
17. Fahrzeug mit Vorlegekeilen sichern und Handbremse lösen.
18. Splint aus dem Splintbolzen der Verbindung Gabel – Umlenkhebel der Feststellbremse, die sich zwischen den zwei Fahrerhausschwenklagern befindet, entfernen und Bolzen herausschlagen.
19. Sechskantschrauben aus den Silentbuchsen der vorderen Fahrerhauslagerung herausschrauben (Bild Fa 9).



Bild Fa 9. Lagerung des Fahrerhauses, vorn
(1) Schwenklager

20. Mit geeignetem Hebezeug kann das Fahrerhaus abgehoben werden.

Aufsetzen:

Das Aufsetzen des Fahrerhauses erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Abnehmens, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Es sind stets neue Splinte und Sicherungen zu verwenden.
2. Die Kabine ist zum Fahrgestell mittels der in den Schwenklagergabeln vorhandenen Langlöcher auszurichten. Sämtliche Sechskantschrauben M 10 × 25 TGL 0-933-8.8 mit einem Anzugsmoment von 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm) festziehen (Bild Fa 9). Der Sitz des Bodenbleches sowie des Bügels der Zentralverriegelung sind ebenfalls mittels der vorhandenen Langlöcher anzupassen. Die Gummielemente an der Zentralverriegelung sowie das Anzugsmoment von 65 Nm (6,5 kpm) der Sechskantschraube M 10 × 18 sind zu überprüfen. Nach Lösen der Kontermutter M 10 ist mit der Ösenschraube eine funktionsgerechte Einstellung der Zentralverriegelung vorzunehmen. (Anschließend kontern!)
3. Kühlflüssigkeit einfüllen und Kühlsystem entlüften (Mischungsverhältnis der Kühlflüssigkeit siehe Abschnitt 1.10.).

12.3. Demontage und Montage der Tür

Demontage:

1. Blechschrauben lösen, Abschlußblech, Klemmprofile und Verkleidung abnehmen.
2. Zwei Sechskantschrauben aus dem Halter der Bremszugstange herausschrauben und Halter abnehmen.
3. Deckel vom Schloßkasten abschrauben.
4. Gestänge aus dem Türschloß aushängen und Türschloß ausbauen (Bild Fa 10).

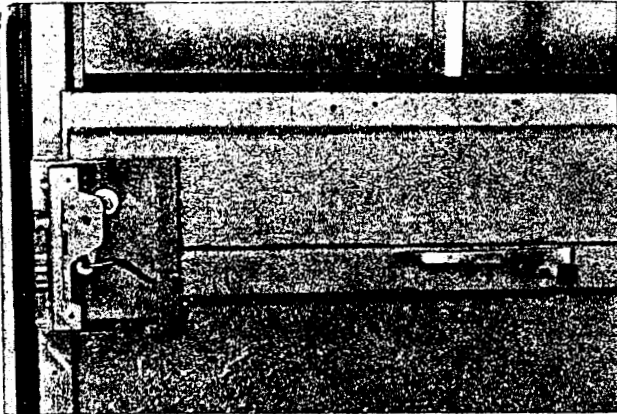


Bild Fa 10. Innentürbetätigung

5. Innentürgriff abschrauben, Gestänge aushängen und herausziehen.
6. Außentürgriff durch Abschrauben der zwei Sechskantmuttern abbauen.
7. Blechschrauben herausschrauben und obere Klemmprofile abnehmen.
8. Türscheiben herausnehmen.
9. Scharnierstifte herausschlagen und Tür abnehmen.

Montage:

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.

12.4. Auswechseln der Scheiben

1. Alte Scheibe herausnehmen.
2. Profilmutter auf die Scheibe aufziehen. Das Aufziehen hat so zu erfolgen, daß der Stoß in der Mitte an den oberen Rand der Scheibe zu sitzen kommt. Dabei ist der Stoß mit Fimofix zu kleben. Die Profilmutter sind zusätzlich zum Rahmen mit geeigneter Dichtmasse abzudichten. Zum Einsetzen der Scheibe vorher feste Hanfschnur in das Gummiprofil einziehen.
3. Scheibe mit aufgezogenem Profilmutter von außen auf die Karosserie aufsetzen. Danach die Gummilippe des H-Profiles mit der Hanfschnur nach innen über den Blechausschnitt ziehen. Dabei sollte unten begonnen werden. Anschließend ist die Füllschnur in das Gummiprofil einzuziehen. Dabei muß der Stoß der Füllschnur unten in der Mitte sein.

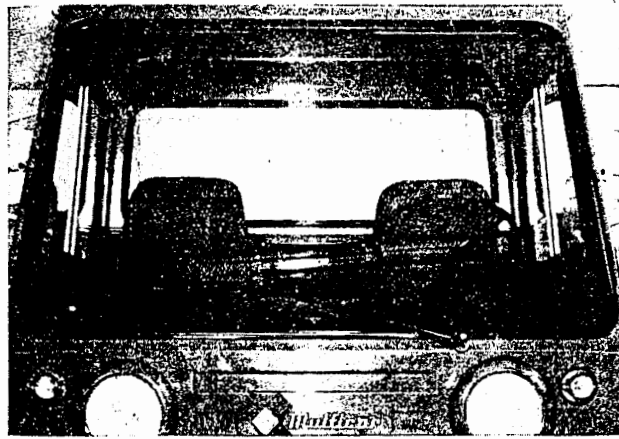


Bild Fa 11. Anordnen der Sichtscheiben

4. Das Einsetzen der Heckscheibe erfolgt analog, jedoch wird hier die Scheibe von innen nach außen eingesetzt.

12.5. Aus- und Einbau der Heizung

Ausbau:

1. Kühlflüssigkeit ablassen.
2. Schlauchschellen lösen und Kühlflüssigkeitsschläuche links und rechts abziehen.
3. Flachstecker abziehen.
4. Luftduschen aus dem Trägerblech herausdrücken.
5. Vier Sechskantschrauben an den Halterungen des Heizkörpers lösen.
6. Trägerblech lösen und nach hinten herausziehen.
7. Warmwasserheizkörper herausnehmen.

Einbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Nach dem Wiedereinbau des Warmwasserheizkörpers ist Kühlflüssigkeit einzufüllen und das Kühlsystem zu entlüften (siehe Abschnitt 1.10.).

12.5.1. Wartungs- und Reparaturanweisung

Wartung:

Für den Elektromotor wird eine Nutzungsdauer von 2 000 Betriebsstunden angegeben. Während dieser Zeit ist der Elektromotor wartungsfrei. Er wird mit einem Schutzgrad IP 20 außer Anschluß IP 00 geliefert. Auch die übrigen Teile sind, abgesehen von allgemeinen Säuberungen, ebenfalls wartungsfrei. Sollte sich Unrat zwischen Lüfter und Wärmetauscher abgelagert haben, so ist dieser zu entfernen. Um eine Kesselsteinbildung am Heizungshahn bzw. am Wärmetauscher zu vermeiden, ist kalkarmes bzw. destilliertes Kühlwasser zu verwenden. Der Heizungshahn ist nach dem Einbau wöchentlich einmal zu betätigen, um ein Festsetzen von Rückständen zu vermeiden. Beim Feststellen von Schwergängigkeit ist der Drehschieber auszubauen, von Rückständen zu befreien und mit Silikonöl TGL 8467 einzustreichen.

Reparaturen:

Der Elektromotor ist ein Permanentfeldmotor in geschlossener Ausführung. Seine Demontage ist nicht ohne weiteres möglich. Eine Reparatur dieses Bauteiles ist zunächst, wenn überhaupt erforderlich, im Herstellerwerk vorgesehen. Bei Ausfällen ist der Elektromotor auszutauschen (bei erreichter Nutzungsdauer, z. B. durch verbrauchte Kommutatorenbürsten). Ebenfalls ist ein defekter Wärmetauscher, womit nur bei Einwirkung durch äußere Einflüsse gerechnet werden braucht, auszutauschen. Die Demontage des W 317 erfolgt durch Lösen der beiden Gehäuseschrauben M 4 × 8 und Abziehen des „Lüftergehäuses mit Lüfter, kompl.“, das unten eingehangen ist. Der Lüfter kann so einzeln geprüft werden, und der Ausbau seiner Bauteile ist einfach. Die vier Befestigungselemente des Lüfters sind gleichzeitig Schwingungsdämpfer. Die Leitung, vollst. ist durch Steckanschlüsse leicht vom Steckverteiler des Lüfters bzw. vom Schalter lösbar.

Der Kabelanschluß am Elektromotor ist mit Steckkontakten ausgeführt.

Die Betätigungszüge sind sowohl durch Lösen der Schrauben am Gehäuse als auch am Hebel der Klappe bzw. des Heizungshahnes demontierbar. Der elektrische Schalter ist ebenfalls durch Lösen der Befestigungsmutter M 12 × 1 demontierbar. Mit dem Lösen einer Schraube M 3 × 6 kann der Steckverteiler vom Lüftergehäuse getrennt werden. Das Plast-Lüfterrad wird mit Preßsitz auf die Welle des Elektromotors aufgezogen. Beim Abziehen, wie auch beim Aufpressen, sind durch Abstützen der Welle in die jeweilige Gegenrichtung die Motorlager unbedingt zu entlasten.

Das Ausbauen des Elektromotors erfolgt schließlich durch das Lösen der vier Zylinderschrauben M 3 × 6 an der Stirnfläche der Befestigungsspinne.

Der Wärmetauscher ist im Heizeilgehäuse eingeschoben und kann nach dem Entfernen des Lüftergehäuses mit Lüfter, kompl. und nach dem Lösen der Betätigungszüge herausgezogen werden. Zur Vermeidung von Strömungsverlusten im Wärmetauscher und zum festen Sitz des Wärmetauschers sind beim Wiedereinbau oben und unten zwischen dem Wärmetauscher und dem Gehäuse je ein Schlauch 12 × 3 × 190 lang einzulegen.

Nach erfolgter Montage und wieder aufgefüllter Kühlflüssigkeit ist der Wärmetauscher durch Lösen der Entlüftungsschraube zu entlüften.

Regenerierung:

Für Regenerierung und spezielle Reparaturarbeiten der Heizung sind nur die vom Hersteller dafür vorgesehenen Regenerierungsbetriebe berechtigt.

12.6. Demontage und Montage des Bodenbleches

Demontage:

1. Siehe Abschnitt 12.2., Punkte 1. und 2.
2. Splinte aus den Sechskantschrauben am Kreuzgelenk der Lenksäule entfernen, Kronenmutter abschrauben, Sechskantschrauben herausziehen und Lenksäule mit Lenkrad herausziehen.
3. Fußbleche nach Lösen der Sechskantmutter von Fußbremshebel und Kupplungsfußhebel abschrauben.
4. Trittbolzen vom Fußhebel der Differentialsperre abschrauben.
5. Kugelpfanne der Reglerstange des Fahrreglers vom Kugelgelenk abdrücken.
6. Verkleidungsmatte frontseitig entfernen.
7. Kabelbaum von der Buchsenklemmleiste lösen und nach unten durch das Bodenblech ziehen.
8. Tachowelle lösen und nach unten durch das Bodenblech ziehen.
9. Bowdenzug für den Nebetrieb aushängen.
10. Zugfedern des Kupplungsfuß-, des Fußbrems- und des Differentialsperre-Betätigungshebels aushängen.
11. Sechskantschrauben und Sechskantmutter des Bodenbleches lösen und herausschrauben.
12. Bodenblech abnehmen.

Montage:

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Demontage.
Lichtmaschine

13. Elektrische Anlage — E

13.1. Technische Daten

Lichtmaschine

Reglerschalter

Anlasser

Batterie

Batterie Hauptschalter

— Schaltleistung

12 V, 220 W

12 V, 220 W

12 V, 2,2 kW (3 PS)

12 V, 135 Ah

3 000 W

Vorglühanlage
 – Stabglühkerze
 Anlaß-Druckknopfschalter
 Signalhorn

10,5 V
 200 W
 12 V/2 ... 4 A

Glühlampenbestückung

Fern- und Abblendlicht
 Standlicht
 Innenleuchte
 Blink- und Bremsleuchten
 Schlußleuchten
 Kennzeichenleuchten
 Parkleuchte
 Anzeigeleuchte
 Schmelzeinsätze

A 12 V, 45/40 W
 D 12 V, 2 W, BA 9 s
 E 12 V, 5 W, S 8,5
 B 12 V, 21 W, BA 15 s
 E 12 V, 5 W, S 8,5
 E 12 V, 5 W, S 8,5
 D 12 V, 4 W, BA 9 s
 D 12 V, 2 W, BA 7 s
 8 A

13.2. Lichtmaschine

Siehe Abschnitt 1.4.1.



Bild E 1. Anordnung der Lichtmaschine

13.3. Reglerschalter

Siehe Abschnitt 1.4.2.

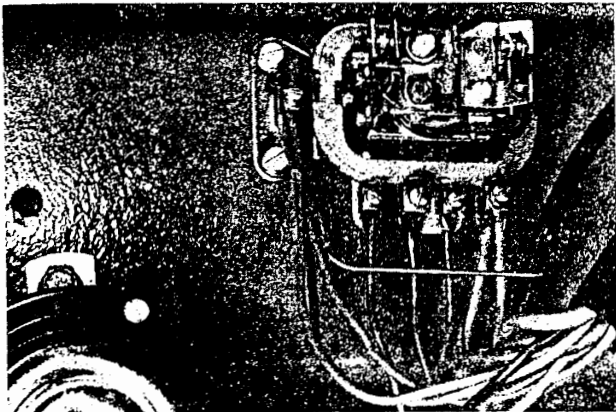


Bild E 2. Anordnung des Reglers

13.4. Anlasser

Siehe Abschnitt 1.4.3.

13.5. Batterie

Siehe Abschnitt 1.4.4.

13.6. Batterieauptschalter

Da auch bei abgezogenem Zündschlüssel die Leitungen von der Batterie unter Spannung stehen, kann sich bei Kurzschluß die Batterie entladen. Bei starker Erwärmung der kurzgeschlossenen Leitungen besteht außerdem die Gefahr eines Brandes. Um dies zu vermeiden, wurde in unmittelbarer Nähe der Batterie ein zweipoliger Batterieauptschalter angeordnet, der die elektrische Anlage von der Batterie trennt.

Um einer Kurzschlußgefahr vorzubeugen, ist bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage, sofern Kabelartschlüsse gelöst werden, das Minuskabel von der Batterie abzuklemmen und zur Seite zu hängen (isolieren).

13.7. Vorglühanlage

Die Vorglühanlage besteht aus vier Stabglühkerzen mit einer Spannung von 10,5 V. Um Vorglühwiderstände zu vermeiden und damit die volle Glühleistung auszunutzen, sind die Glühkerzen parallel geschaltet. Aus diesem Grunde ist auch der übliche Glühüberwacher nicht einsetzbar, und es wird lediglich als Anzeige des Glühens eine Kontrolleuchte aufleuchten.

Die Stabglühkerzen sind kaum störanfällig. Wenn eine Stabglühkerze defekt ist, muß diese sofort herausgenommen werden, wenn keine Ersatzkerze zur Verfügung steht, so blockiert dann nicht die Glühanlage, sondern die restlichen drei Kerzen glühen weiter. Da die Stabglühkerzen längere Zeit zur Erwärmung benötigen, muß die Glühzeit gegenüber Wendelglühkerzen länger sein.

Die Zeitdauer des Vorglühens richtet sich nach der Außentemperatur.

Außentemperatur unter 0 °C 2 1/2 Minuten
 über 0 °C 1 Minute

Das Vorglühen erfolgt durch Drücken des Anlaß-Druckknopfschalters.

13.8. Scheinwerfer

13.8.1. Einstellen

Einstellen der Scheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht bei Verwendung von optischen Einstellgeräten.

Das Einstellen der Scheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht am Fahrzeug erfolgt mit dem Scheinwerfereinstellgerät „Novator“ (Bild E 3). Die Scheinwerfer werden dabei nach folgenden Richtlinien eingestellt:

1. Das Fahrzeug und das Einstellgerät sind auf eine ebene Standfläche zu bringen.
2. Die Reifen müssen den vorgeschriebenen Luftdruck aufweisen:
vorn und hinten 0,5 MPA (5,0 kp/cm²)
3. Die Scheinwerfer werden im unbelasteten Zustand des Fahrzeuges eingegestellt. Das Einstellen erfolgt mit dem Einstellgerät bei vorheriger Einjustierung entsprechend der Bedienungsanleitung.

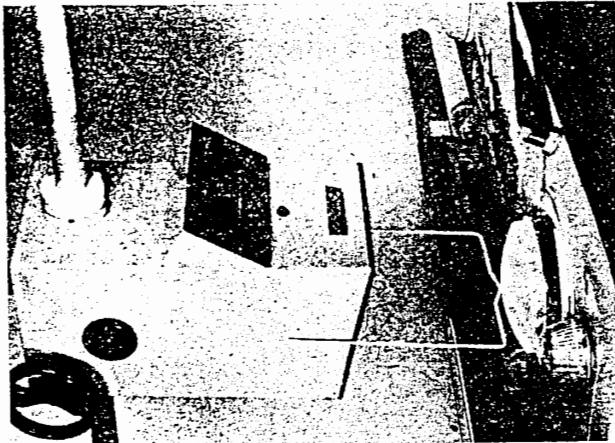


Bild E 3. Scheinwerfereinstellung

4. Die richtige Einstellung der Scheinwerfer ist Voraussetzung für eine gute ausgeleuchtete Fahrbahn. Der abnehmbare Frontring ist oben in einem Blechfalz und unten mit einer Feder arretiert. Zum Abnehmen ist er unten durch einen leichten Druck mit dem Schraubendreher aus der Feder lösen und oben aus dem Blechfalz herauszuziehen. Die beiden am Innenring befindlichen Schrauben dienen zum Einstellen des Scheinwerfers, wobei die seitliche für die Horizontal- und die untere für die Vertikaleinstellung vorgesehen ist. Nach dem Einstellen sind die Schrauben durch die Kontermuttern zu sichern.
5. Der X-Wert beträgt 40.

13.8.2. Aus- und Einbau der Scheinwerfereinsätze

Ausbau:

1. Frontring mit Hilfe eines Schraubendrehers abdrücken.

2. Die Klemmbacken des Scheinwerfereinsatzes vorsichtig nach außen drücken, damit das Scheinwerferglas nicht zerstört wird (Bild E 4).
3. Kontaktbrücke von der Glühlampe herunterziehen.
4. Federbügel seitlich von der Glühlampenfassung wegdrücken und die Glühlampe entfernen.

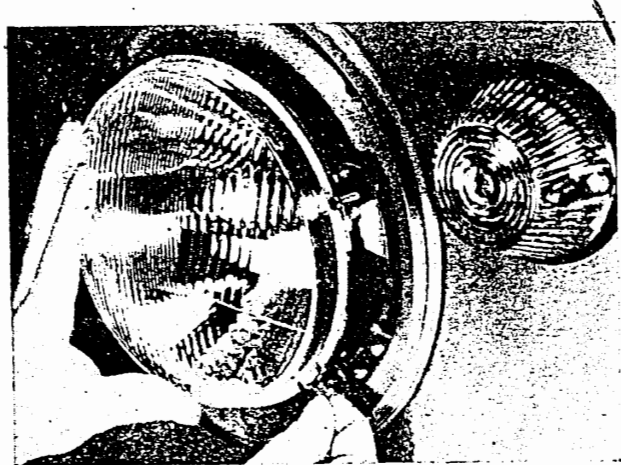


Bild E 4. Abziehen der Klemmbacken

Einbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Scheinwerferglas und Reflektor sind nur kompl. austauschbar. Achten Sie darauf daß der Reflektorspiegel bei herausgenommener Lampenfassung nicht berührt wird und die Glühlampe vor dem Einbau mit einem sauberen Lappen gereinigt wird.
2. Beim Einsetzen des Scheinwerfereinsatzes ist auf die Zentrierung zu achten. Die Klemmbacken werden auf den Scheinwerfereinsatz gehoben.
3. Der Frontring wird mit dem Handballen aufgedrückt.
4. Nach jedem Aus- und Einbau von Scheinwerfereinsätzen sind die Scheinwerfer neu einzustellen.

13.9. Signalhorn

Die Betätigung erfolgt über den Lenksäulenblinkschalter. Durch die Betätigung des Blinkerschalters wird die Magnetspule im Horn vom Strom durchflossen und zieht den Anker mit der federnd aufgehängten Membrane an. Durch das Anziehen wird der Unterbrecher im Signalhorn geöffnet und der Stromkreis unterbrochen, die Membrane federt mit dem Anker wieder zurück und der Kontakt schließt. Dieser Vorgang wiederholt sich in schneller periodischer Weise, dadurch wird die Membrane in Schwingungen versetzt und gibt einen Ton von bestimmter Frequenz (400 ... 450 Hz) ab.

Zur Unterdrückung der Funkenbildung am Unterbrecherkontakt ist parallel zu den Kontakten ein Kondensator geschaltet.

Zur Erzielung eines reinen Tones ist folgendes einzuhalten:

1. Die Unterlage, auf der das Horn befestigt ist, muß frei sein;
2. die am Horn angebrachte federnde Befestigung muß vorhanden sein;
3. die Membrane im Horn muß fest sitzen;
4. die Unterbrecherkontakte dürfen nicht verschmort sein.

Sind die Punkte 1...4 erfüllt, so kann der Ton durch die Stellschraube an der Rückseite des Hornes eingestellt werden. Der Membraneinsatz darf nicht zerlegt werden.

Das elektrische Horn bedarf keiner Wartung:

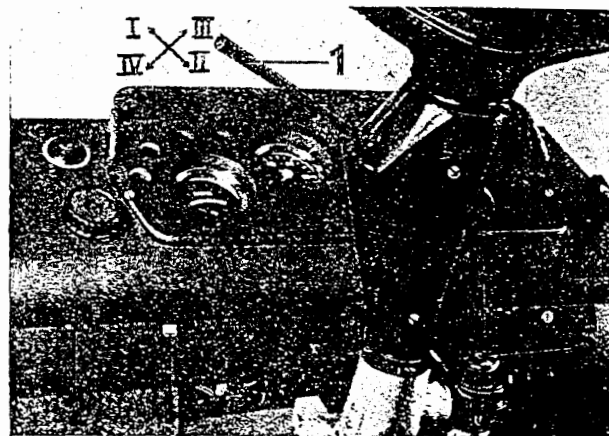


Bild E 6

- (1) Lenksäulenblinkschalter
Stellung I Blinken rechts
Stellung II Blinken links
Stellung III Abblendlicht, Fernlicht, Lichthupe
Stellung IV Signalhorn
- (2) Steckdose
- (3) Kippschalter für Parklicht
- (4) Drucktaster zum Überprüfen der Bremskreisausfallanzeige
- (5) Zündanlaßblenkschloß
- (6) Kippschalter für Rundumleuchte

13.10. Instrumententafel

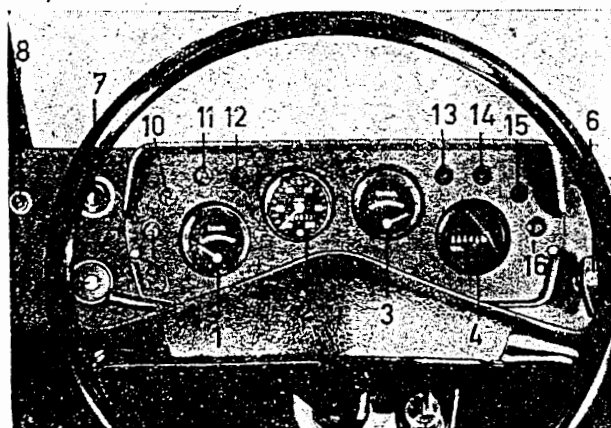


Bild E 5. Instrumententafel

- (1) Kraftstoffvorratsanzeige
- (2) Tachometer
- (3) Kühlwassertemperaturanzeige
- (4) Manometer oder Betriebsstundenzähler
- (5) Lichtdreheschalter
- (6) Wisch-Wasch-Intervallschalter
- (7) Druckknopfschalter (Vorglühen)
- (8) Warnblinkschalter
- (9) Anzeigeleuchte für Bremskreisausfall
- (10) Anzeigeleuchte für Vorglühen
- (11) Ladeanzeige
- (12) Anzeigeleuchte für Öldruck
- (13) Anzeigeleuchte für Blinker - Motorwagen
- (14) Anzeigeleuchte für Blinker - Anhänger
- (15) Anzeigeleuchte für Fernlicht
- (16) Anzeigeleuchte für Differentialsperre

13.11. Sicherungen, Leitungen, Schaltplan

Die Sicherungsdosen sind im Fahrerhaus links angeordnet. Die Reihenfolge der Absicherung der einzelnen Verbraucher ist aus Bild E 7 ersichtlich. Durchgebrannte Sicherungen dürfen nicht durch Draht oder andere Gegenstände ersetzt werden (Brandgefahr!).



Bild E 7. Reihenfolge der Absicherung von oben nach unten

- (1) Sicherungsdose, links
 - Gebläse, Anzeige für Differentialsperre, Anzeige für Bremskreisausfall
 - Scheibenwischemotor, Waschmotor
 - Öldruckanzeige, Temperaturanzeige, Kraftstoffvorratsanzeige
 - Blinkanlage, Lichthupe
 - Warnblinkanlage
 - Signalhorn
 - Bremslicht, Innenleuchte
 - Parkleuchte, Steckdose

- (2) Sicherungsdose, rechts
 - Standlicht, hinten, links und Instrumentenbeleuchtung
 - Standlicht, vorn, links
 - Standlicht, hinten, rechts
 - Standlicht, vorn, rechts
 - Abblendlicht, links
 - Abblendlicht, rechts
 - Fernlicht, links
 - Fernlicht, rechts, Fernlichtkontrolle

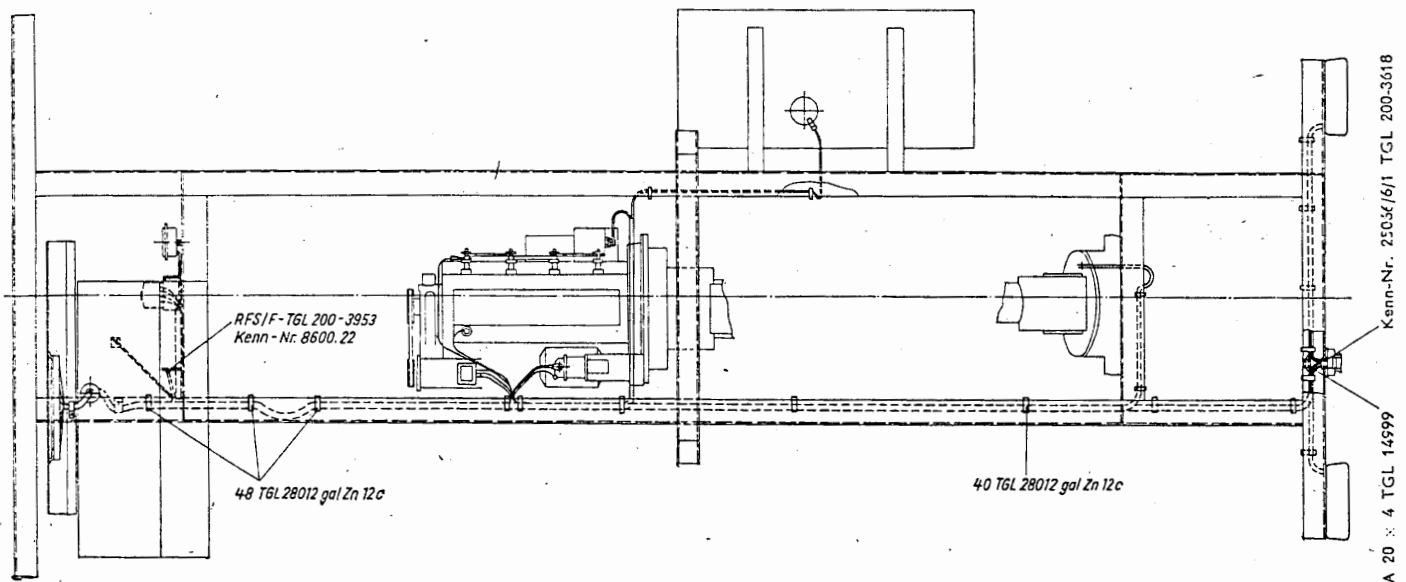


Bild E 8. Elektrischer Leitungssatzanbau – Fahrgestell

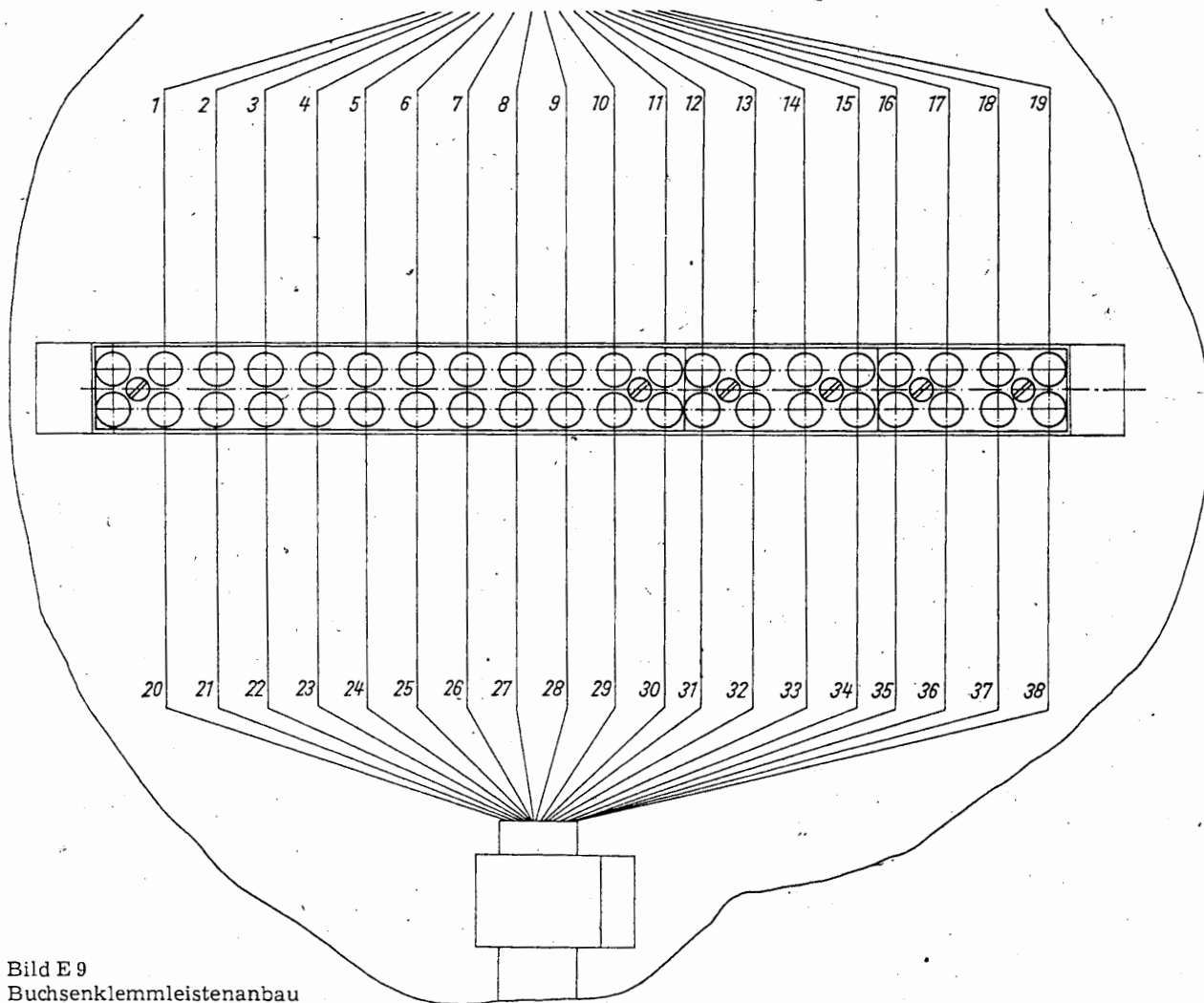


Bild E 9
Buchsenklemmleistanbau

- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| (1) Sicherung – Stopplicht | (11) Anzeige – Differentialsperre | (21) Drucktaster für Kreisausfallanzeige | (31) Signalhorn |
| (2) Anzeige – Kreisausfall | (12) Sicherungsdose 30 | (22) Regler Klemme 61 | (32) Signalhorn |
| (3) Anzeige – Ladestoffkontrolle | (13) Lenksäulenblinkschalter 31b | (23) Geber für Kraftstoffmesser | (33) Steckdose Klemme 7 |
| (4) Anzeige – Kraftstoff | (14) Sicherungsdose 58L | (24) Regler Klemme 31 | (34) Steckdose Klemme 5 |
| (5) zentrale Masse | (15) Sicherungsdose 58R | (25) Anlasser Klemme 50 | (35) Buchsenklemmleiste |
| (6) Zünd-Anlaß-Lenkschloß 50a | (16) Lenksäulenblinkschalter L | (26) Glühkerzen | (36) Steckdose Klemme 1 |
| (7) Anlaß – Druckknopf | (17) Lenksäulenblinkschalter L' | (27) Regler Klemme 51 | (37) Buchsenklemmleiste |
| (8) Sicherungsdose 30 | (18) Lenksäulenblinkschalter R | (28) Geber für Fernthermometer | (38) Steckdose Klemme 4 |
| (9) Anzeige – Fernthermometer | (19) Lenksäulenblinkschalter R' | (29) Öldruck – Kontrollschalter | |
| (10) Anzeige – Öldruck | (20) Bremslichtschalter | (30) Drucktaster an Differentialsperre | |

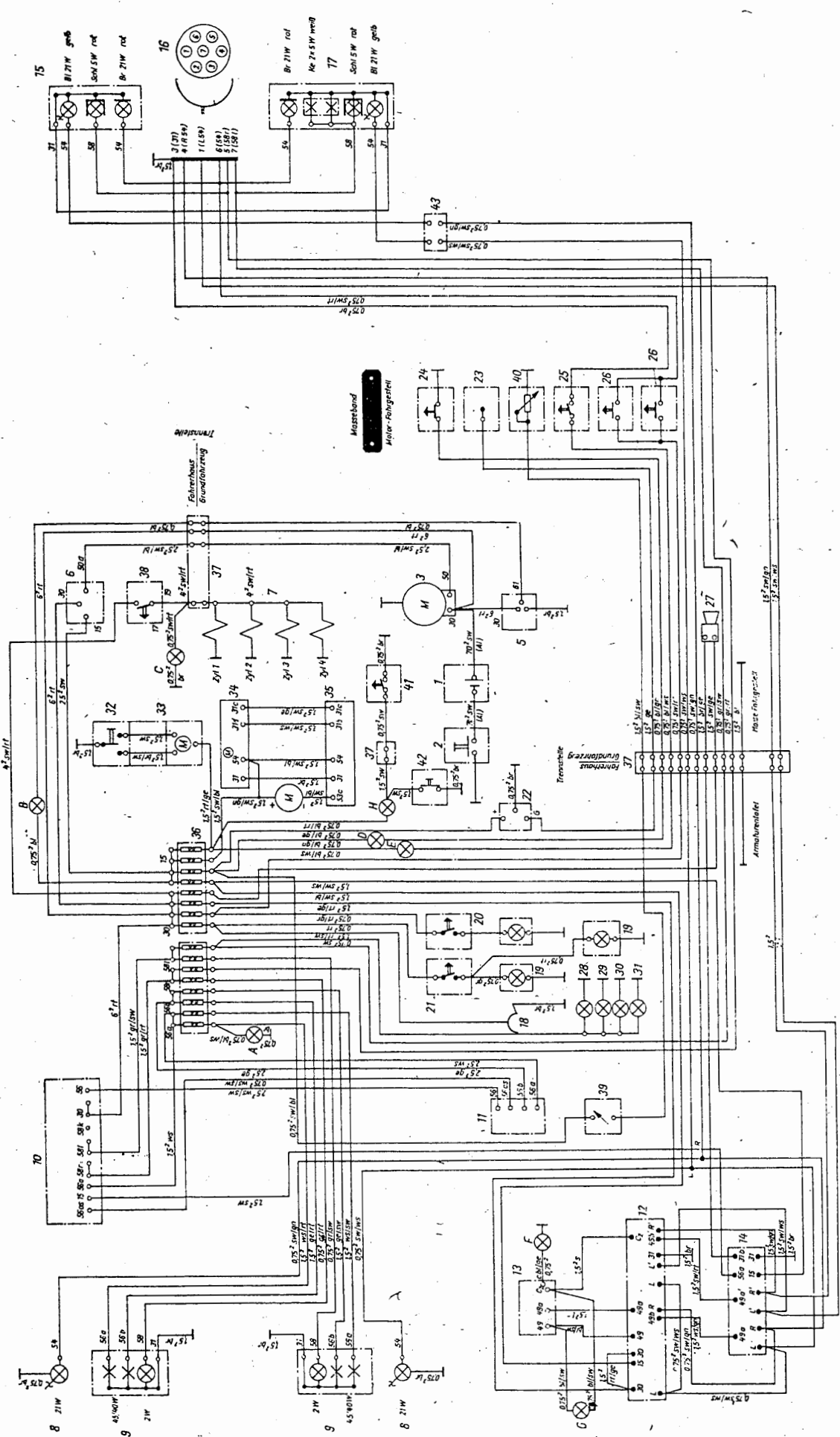


Bild E.10. Schaltplan

Anzeigeleuchten:

- (A) Fernlicht – blau
- (B) Ladeanzeige – rot
- (C) Glühen – rot
- (D) Öldruck – rot

- (E) Differentialsperre – opal
- (F) Blinkleuchte Zugfahrzeug – grün
- (G) Blinkleuchte Anhängerfahrzeug – grün
- (H) Kreislaufanzeige – rot

Leitungen nach TGL 5003

- WS = weiß
- SW = schwarz
- GE = gelb
- GR = grau

Farben nach TGL 24450

- GN = grün
- RT = rot
- BL = blau
- BR = braun

Pos.- Nr.	Benennung	Kenn-Nr.	Standard
1	Batterie		12 V, 135 Ah, TGL 10241 (TGL-RGW 166-75)
2	Batteriehaupschalter	8610.5	
3	Anlasser	8202.10	12 V, 2,2 kW (3 PS)
4	Regler	8102.18	TGL 200-7754
5	Lichtmaschine	8002.22	BL 90/220/12 TGL 6130 Bl. 2
6	Zündanlaßlenkschloß		
7	Stabglühkerze	8340.19	SK 3
8	Blinkleuchte	8580.18/00	
9	Einbauscheinwerfer	8704.15/31	TGL 12481
10	Lichtdreheschalter	8620.16/1	TGL 200-3804
11	Elektromagnetisch betätigter Abblendschalter	8662.3	TGL 5003
12	Schubschalter	8600.31/4	
13	Blinkgeber	8582.15/2	
14	Lenksäulenblinkschalter	8600.19/7	TGL 200-3685
15	Blink-Brems-Schluß-Leuchte	8520.25	
16	Steckdose	8820.2	TGL 71-1075
17	Blink-Brems-Schluß-Kennzeichen-Leuchte	8522.20	
18	Steckdose	8820.101	TGL 71-1075
19	Parkleuchte	8512.3	
20	Innenleuchte	8838.7	
21	Kippschalter	8600.25	
22	Fernthermometer	B 12-120	
23	Geber für Fernthermometer	C 120	
24	Oldruckkontrollschalter	8640.5/2.1.18	
25	Drucktaster	8600.22	TGL 200-3753
26	Hydraulischer Bremslichtschalter	8640.7	
27	Signalhorn	8412.12	TGL 71-1034
28	Beleuchtung für Tachometer		
29	Beleuchtung für Fernthermometer		
30	Beleuchtung für Kraftstoffvorratsanzeige		
31	entfällt		
32	Kippschalter	8600.26/2	
33	Gebäsemotor	1001.16/1	
34	Umlaufwischermotor	8742.31	TGL 11728
35	Wisch-Wasch-Intervallschalter	8682.8	
36	Sicherungsdose	8811.11	
—	Schmelzeinsatz	A 142	8 TGL 11135
—	Verbindungsschiene	8819.101/1	
—	Verbindungsschiene	8819.101/2	
—	Verbindungsschiene	8819.101	
37	Buchsenklemmleiste 6 ² , 20polig	25066.3	TGL 200-3681
38	Anlaß-Druckknopfschalter	8500.103	
39	Kraftstoffvorratsanzeige	3.1202/05	
40	Geber für Kraftstoffvorratsanzeige	3.1151/02	
41	Drucktaster (Kreisausfallanzeige)	8600.22	
42	Drucktaster (Kontrolle – Kreisausfallanzeige)	5060	
43	Buchsenklemmleiste 6 ² , 2polig	25066.3	TGL 200-3681

14. Wartung und Pflege – P

14.1. Tägliche Wartungsarbeiten

Vom Kraftfahrer ist vor Fahrtantritt folgendes zu überprüfen bzw. durchzuführen:

1. Motorenölstand,
2. Kühlwasserstand (am Ausgleichbehälter),
3. Kraftstoffvorrat,
4. Reifenluftdruck,
5. Betriebsbremse und Feststellbremse,
6. Bremsflüssigkeit,
7. Beleuchtungs- und Signalanlage,
8. Wasserstand für die Scheibenwaschanlage,
9. Funktionsfähigkeit der Lenkung,
10. Hebelstellung der Fahrerhausverriegelung.
11. Fahrzeug nicht überladen und die Ladung gleichmäßig verteilen und befestigen.
12. Beim Mitnehmen eines Anhängers auf gesicherte Anhängerkupplung achten.

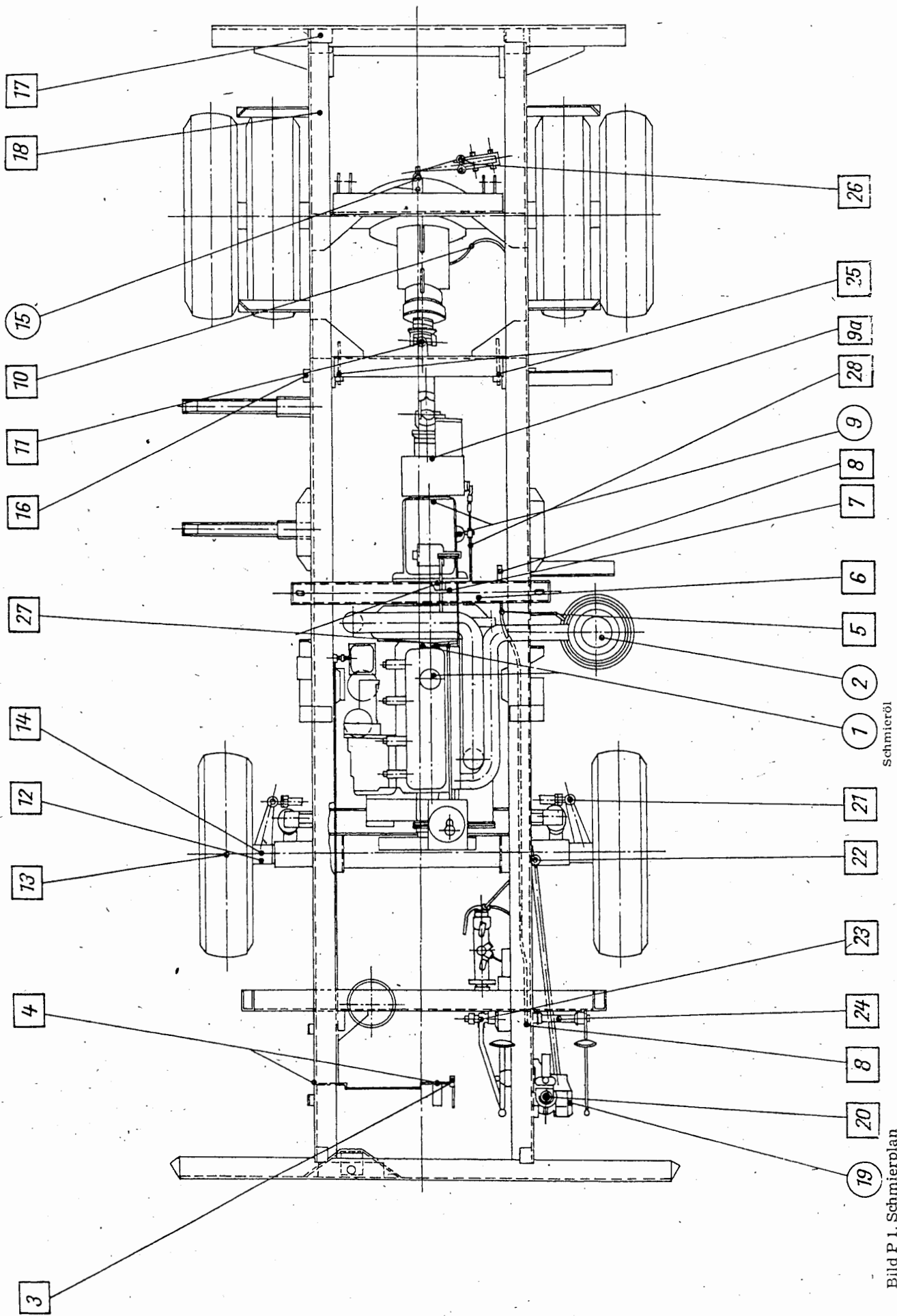
14.2. Wöchentliche Wartungsarbeiten

1. Festsitz der Räder überprüfen.
Anzugsmoment der Radmütern 105 ± 10 Nm ($10,5 \pm 1$ kpm).
Anzugsmoment der Schrauben des Zwischenflansches 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm).
Anzugsmoment der Felgenschrauben 70^{+10} Nm (7^{+1} kpm).

2. Kupplungsseil kontrollieren (4...5 mm).
3. Muttern der Federbügel auf festen Sitz überprüfen.
Anzugsmoment der Muttern 100^{+20} Nm (10^{+2} kpm) und der Kontermuttern 140^{+20} Nm (14^{+2} kpm).
4. Keilriemenspannung überprüfen.
5. Drucktaster für Kreisausfallanzeige betätigen.
6. Führungsbuchse der Anhängerkupplung säubern.

14.3. Wartungs- und Pflegeübersicht

Nr. im Schmierplan	Schmierstelle	Anzahl der Schmierstellen	Anzahl der Schmierstellen						Schmierstoff	Menge
			1. Durchprüfung 500...600 km (200 l DK-Verbrauch)*	2. Durchprüfung 3 700...4 000 km (600 l DK-Verbrauch)*	3. Durchprüfung 7 500 km (1 000 l DK-Verbrauch)*	alle 5 000 km (nach jeweils 700 l DK-Verbrauch)*	alle 10 000 km	alle 20 000 km oder alle 2 Jahre		
1	Motorenöl wechseln	1	X	X	X	X			1	Erstfüllung 6,5 l Ölwechsel 5,5 l
—	Ölfilter, Filter austauschen	1	X	X			X		1	Bei neuen oder reparierten Einspritzpumpen ist einmalig 0,6 l einzufüllen
—	Reglergehäuse – Öleinfüllung	1								
—	Kraftstofffilter reinigen und Filtereinsatz wechseln	1					X			
—	Kraftstoffförderpumpe, Siebfilter reinigen	1						X		
—	Ventilspiel überprüfen		X	X		X				
—	Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen		X					X		
—	Düsenabspritzdruck überprüfen 14 MPa (140 kp/cm ²)		X					X		
—	Kühlanlage reinigen							X		6,0 l Wasser } frost- 4,0 l Frostox } beständig bis -30 °C
—	Keilriemenspannung überprüfen		X	X		X				
—	Säurestand der Batterie überprüfen		alle 2...4 Wochen							
—	Zylinderkopf und Leitungen nachziehen		X					X		
—	Lichtmaschinenbürsten kontrollieren		X				X			
2	Ölbadluftfilter, Ölstand kontrollieren	1	X	X		X				
2	Ölbadluftfilter – Öl wechseln	1	X			X			1	0,5 l
3	Kugelgelenk/Fahrregler abschmieren	2				X			2 oder 3	
4	Wellenlager/Fahrregler abschmieren	2				X			2 oder 3	
5	Kupplungsseilzug abschmieren	1				X			2 oder 4	
6	Kupplungsausrückwelle abschmieren	1				X			2	
7	Kugellagerausrücker abschmieren	1							X	
8	Kupplungsfußhebel/Gabelkopf, vorn und hinten abschmieren	2				X				
9	Wechselgetriebe – Öl wechseln	1	X					X	6	0,8 l bis zur ersten Durchsicht 1,0 l Ölwechsel
9	Nebentrieb – Öl wechseln	1	X					X	6	0,2 l
9	Wechselgetriebe mit Kriechganggetriebe – Öl wechseln	2	X					X	6	1,8 l bis zur ersten Durchsicht 2,1 l Ölwechsel



Schmieröl

Bild P 1. Schmierplan

Nr. im Schmierplan	Schmierstelle	Anzahl der Schmierstellen	Anzahl der Schmierstellen			Schmierstoff	Menge
			1. Durchprüfung 500 ... 600 km (200 l DK-Verbrauch)*	2. Durchprüfung 3 700 ... 4 000 km (600 l DK-Verbrauch)*	3. Durchprüfung 7 500 km (1 000 l DK-Verbrauch)*		
10	Sperrhebel/Differentialsperre abschmieren	2		X		2 oder 3	
	Seilzug/Differentialsp. abschmieren	1				X	2 oder 4
11	Kreuzgelenk/Gelenkw. abschmieren	2		X			2
12	Achsschenkel abschmieren	4		X			2
13	Radlager/Vorderachse abschmieren	2			X	X	2
14	Drucklager/Achsschenkel abschmieren	2				X	2
15	Hinterachsgetriebe - Öl wechseln	1	X	X			7 3,5 l
16	Federbolzen abschmieren	4			X		2
17	Gleitstein abschmieren	4			X		2 oder 3
18	Blattfeder abschmieren	4			X		5
19	Lenkgetriebe - Öl wechseln	1			X	X	6
20	Kreuzgelenk/Lenkung abschmieren	1			X		2
21	Spurstange abschmieren	2			X		2
22	Lenkstange abschmieren	2			X		2
23	Bremsfußhebellager abschmieren	1			X		2
24	Lagerung Kupplungs- und Differential- sperrenpedal abschmieren	1			X		2 oder 3
25	Bremsseilzug abschmieren	4			X		2 oder 4
26	Bremskraftreglerbetätigung abschmieren	2			X		2 oder 3
27	Winkelgelenke und Gleitlager sowie Schaltung abschmieren	7			X		2 oder 3
28	Sperrhebel/Nebentrieb abschmieren	2			X		2 oder 3
	Seilzug abschmieren	1				X	2 oder 4
-	Fahrerhausverriegelung, innen, abschmieren	6			X		2 oder 4
-	Hydraulikanlage - Ölwechsel	500 Betriebsstunden oder 1 Jahr					8
-	Mikro-S-Filter reinigen	nach 50 Betriebsstunden bzw. nach jedem Hydraulikölwechsel					

Anmerkung!

I. Die angegebenen Ölmengen gelten nur als Richtwerte. Es ist grundsätzlich bis zur Markierung bzw. Ölstandschraube am jeweiligen Aggregat aufzufüllen.

II. Schmierstoffe

- 1 Motorenöl unter 0 °C MD 122
über 0 °C MD 122
über 30 °C MD 302
- 2 Schmierfett SWA 532 TGL 14819 (Wälzlagerfett + k 3)*¹
- 3 Schmierfett SAA 521 TGL 31171 (Kombinationsfett 2)*¹
- 4 Schmierfett SWA 522 TGL 14819 (Wälzlagerfett + k 2)*¹
- 5 Schmierfett SAA 531G TGL 31171 (Federnfett FF)*¹
- 6 Getriebeöl GL 60 TGL 21160 Bl. 1 (Getriebeöl GL 60)*¹
- 7 Schmieröl GL 125 TGL 21170 (Getriebeöl GL 125)*¹
- 8 Hydrauliköl H 36 TGL 17542 (Hydro 36-20)*¹

III. Bei jedem Motorölwechsel ist eine Ölstandskontrolle im

- Wechselgetriebe
 - Nebenge triebe
 - Hinterachsgetriebe
- durchzuführen.

IV. * Der angegebene Kraftstoffverbrauch gilt für das Wasch- und Sprühfahrzeug als Richtwert, wobei die festgelegten Angaben in km nicht überschritten werden dürfen. Für Fahrzeuge, die unter schweren Bedingungen eingesetzt werden, ist der Ölwechsel entsprechend dem angegebenen DK-Verbrauch durchzuführen, sofern nicht die km-Angaben überschritten werden.

*¹ (...) bisherige Bezeichnung

14.4. Austauschschmierstoffe

DDR	MD 122 x ₁ unter 0 °C	MD 122 x ₁ über 0 °C	MD 302 über 30 °C	GL 60	GL 125	WZF + k 3	Hydro 36-20	Globo-Brems- flüssigkeit
SAE	SAE 10 W	SAE 20 W/20	SAE 30	80 EP	90	Penetration 3	—	SAE 70 R 3
CSSR	M 3 AD Spezial MADIT*)	M 4 AD	M 6 AD	PP 7	PP 13 PP 90	TAF-2	Lageröl J 4	Syntol HD 190
VR Polen	— ¹⁾	Superol CA SAE 20 W Superol CB SAE 20 W	Superol CA SAE 30 Superol CB SAE 30	Hipol 10	Hipol 15	Fett LT 4-S	Hydrauliköl 30	Brems- flüssigkeit
SR Rumänien	— ¹⁾	M 20 W/20 Super 1 MDC 40	M 20 W/40 Super 1 DS 30 MDC 60	T-10003 C-80 Hypoy 80 TAp-10	VX-5012 413 AT C-90 Hypoy 90 TAp-15	Fett Rul 145 Fett ZS-100 USE-2	Öl 405 Hidro 30 Öl IS-45	Peco Fek- folyadek GTSch-22 oder GTN
UdSSR	— ¹⁾	M-8 W M-8 G M-8 GJ	M-10 W 2 M-10 G	TAp-10	TAp-15	Fett 1/13	Turbinenöl T 34	GRS
Bulgarien	— ¹⁾	Welena 6 W/8 Selena 6 W/8 Energol	Welena 10 Selena 10 Energol	TAp-10 Gearoil EP 80	TAp-15 Gearoil 90	Mehrzweck- fett L 2	Energol HP 20	Dise Brake Fluid
BP	Energol HD SAE 10 W Vanellus T SAE 10 W	HD SAE 20 W/20 SAE 20 W/20 Vanellus T SAE 20 W/20	HD SAE 30 Vanellus T SAE 30	Gearoil EP 80	Gearoil 90			
Castrol	Deusol CR/1 SAE 10 W Castrol CR/1 SAE 10 W	Deusol CR/1 SAE 20 W/20 Castrol CR/1 SAE 20 W/20	Deusol CR/1 SAE 30 Castrol CR/1 SAE 30	Hypoy 80	Hypoy 90	Castrol- case LM	Hyspin 100	Castraulic HD
Esso	Ester HDX SAE 10 W Essolube HDX SAE 10 W	Ester HDX SAE 20 W/20 Essolube HDX SAE 20 W/20	Ester HDX SAE 30 Essolube HDX SAE 30	Esso Gear Oel GP 80	Gear Oil GP 90	Esso-Multi- propose Grease	Estic 50	Ate-blau
Mobil	Delvac 1110 Delvac 1210 Rotella Oil 10 W Rotella S 10 W	Delvac 1120 Delvac 1220 Rotella Oil 20 W/20 Rotella S 20 W/20	Delvac 1130 Delvac 1230 Rotella Oil 30 Rotella S 30	Mobilube GX 80 Spirax 80 EP	Mobilube GX 90 Spirax 90 EP	Mobilgrease MP Shell Retinax A	DTE-Oel heavy medium Tellus 29	Mobil-Brems- flüssigkeit Shell Donax Bremsflüssigkeit

¹⁾ Keine Ölsorte im Angebot, die obiger SAE-Klasse entspricht.

Die Verwendung der nächsthöheren SAE-Klasse verschlechtert bei Kälte das Motor-Startverhalten.

Die Austauschschmierstoffe gelten nur als Empfehlung, auf das Produkt bezogen. Die genannten Schmierstoffe gestatten keinerlei Hinweise auf die Qualität der Schmierstoffe, sie können durch andere gleichwertige ersetzt werden. Das Mischen verschiedener Öle und Bremsflüssigkeit ist zu vermeiden. Es empfiehlt sich, bei Bedarf einen generellen Wechsel durchzuführen.

Gegenüberstellung der Schmierstoffe

Bisherige Bezeichnung	Neue Bezeichnung
Getriebeöl GL 60	Schmieröl GL 60 TGL 21160
Getriebeöl GL 125	Schmieröl GL 125 TGL 21160
Wälzlagerfett + k 3	Schmierfett SWA 532 TGL 14819
Kombifett 2	Schmierfett SAA 521 TGL 31171
Hydro 36-20	Hydrauliköl H 36 TGL 17542

14.5. Ausführung der Wartungs- und Pflegearbeiten

14.5.1. Ölbadluftfilter

Der Reinheitsgrad der Ansaugluft beeinflusst entscheidend den Verschleiß des Motors. Die einwandfreie Funktion des Ölbadluftfilters ist zu gewährleisten. Der Ölbehälter ist mit dem der Jahreszeit entsprechenden Motorenöl bis zur Ölstandsmarke zu füllen.

Der Ölstand ist nach 500 km zu kontrollieren. Alle 5 000 km ist eine Reinigung des Ölbadluftfilters (Bild P 2) erforderlich, bei starkem Staubanfall in kürzeren Zeitabständen.

1. Wartung

Die Ölverschmutzung ist in regelmäßigen Intervallen durch Abnahme des Ölbehälters (Bild P 2/2) zu kontrollieren. Sollte es sich dabei zeigen, daß der innere Ring frei von Öl ist oder daß das Öl bis etwa 1 cm unter der Ölstandsmarke (Bild P 2/10) steht, so ist das normal.

Es ist grundsätzlich kein Öl nachzufüllen!

Fällt der Ölspiegel konstant weiter, also tiefer als etwa 1 cm unter die Ölstandsmarke, so liegt ein Ölverbrauch und damit eine Funktionstörung des Öl-

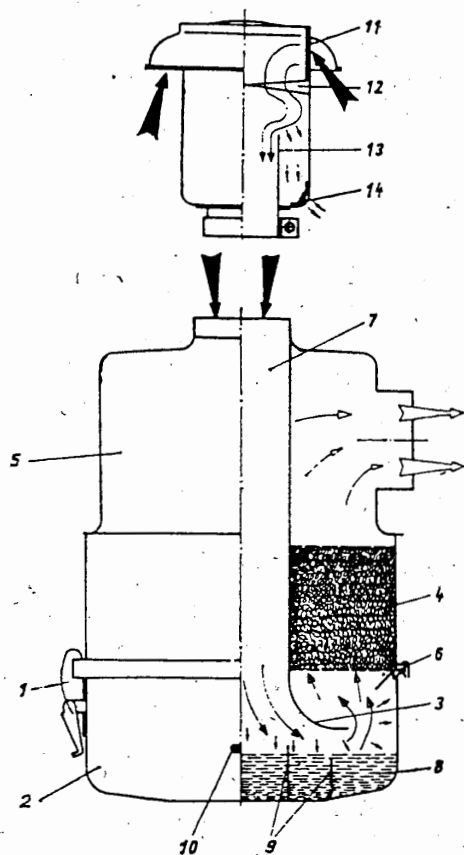


Bild P 2. Ölbadluftfilter mit vorgeschaltetem Axialzyklon

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| (1) Spannverschluß | (8) Ölbad |
| (2) Ölbehälter | (9) Ölberuhigungsbleche |
| (3) Patronenteller (Diffusor) | (10) Ölstandsmarke |
| (4) Filterpaket (Filtereinsatz) | (11) Sieb |
| (5) Filtergehäuse | (12) Luftleitschaukel |
| (6) Dichtring | (13) Lüftungsrohr |
| (7) Lufteintrittsrohr | (14) Staubauswurfschlitz |

badluftfilters vor. In diesem Falle ist das gesamte Ölbadluftfilter zu reinigen (siehe Punkt 2. Reinigung) und wieder in Betrieb zu nehmen. Sollte wiederum Öl verbraucht werden, so kann das folgende Ursachen haben:

- zuviel Öl aufgefüllt,
- Filtereinsatz (Bild P 2/4) beschädigt,

Ölbadluftfilter hat mechanische Schäden.

Achtung! Beim Waschen des Fahrzeugs ist der Axialzyklon abzudecken, damit kein Wasser in das Ölbad gelangt.

2. Reinigung

In jedem Falle muß das Ölbadluftfilter gereinigt werden, wenn die Ölschicht über dem am Boden des Ölbehälters abgelagerten Schmutz weniger als etwa 1 cm beträgt oder das Öl dickflüssig geworden ist. Die Reinigung wird wie folgt durchgeführt:

- a) Nach dem Lösen der Spannverschlüsse (Bild P 2/1) wird der Ölbehälter abgenommen, das verschmutzte Öl entfernt und der Ölbehälter mit Waschbenzin ausgewaschen.
- b) Durch eine kurze Linksdrehung des Patronentellers (Bild P 2/3) wird dessen Bajonettverschluß gelöst. Der Patronenteller kann abgenommen und der Filtereinsatz (Bild P 2/4) aus dem Filtergehäuse (Bild P 2/5) nach unten herausgezogen werden. Der Filtereinsatz ist nur mit ölfreiem Waschbenzin auszuwaschen und muß anschließend unbedingt getrocknet werden, da es sonst beim Anlassen des Motors zu schweren Motorschäden kommen kann.
Der Filtereinsatz darf nicht mit Tri, Tetra oder Waschpulverlösung ausgewaschen werden. Die Verwendung von Dieseldieselkraftstoff zum Auswaschen des Filtereinsatzes ist nicht statthaft.
- c) Das Filtergehäuse ist mit einem feuchten Benzinlappen auszuwischen, damit auch dort das an der Gehäusewand hochgewanderte Öl entfernt wird.
- d) Das Lufteintrittsrohr ist ebenfalls auszuwischen, um die darin angelagerte Staubschicht zu entfernen.
- e) Anschließend ist der trockene Filtereinsatz in das trockene Filtergehäuse einzusetzen. Nach Kontrolle des Dichtringes (Bild P 2/6) auf einwandfreie Beschaffenheit und Abdichtung ist der Patronenteller durch Einrenken des Bajonettverschlusses wieder am Filtergehäuse zu befestigen.
- f) Der Ölbehälter ist mit dem der Jahreszeit entsprechenden Motorenöl zu füllen und am Filtergehäuse zu befestigen.

3. Reinigung des Axialzyklons

Bei der Reinigung des Ölbadluftfilters ist auch der Axialzyklon zu reinigen. Vom Staubauswurfschlitz (Bild P 2/14) sind mit einem weichen Gegenstand

(Holz oder ähnlichem) die Verunreinigung (Fasern, Spreu usw.) zu entfernen. Hierbei ist zu beachten, daß der Staubauswurfschlitze nicht deformiert wird, da sonst die Zyklonenwirkung stark absinkt. Durch leichtes Abklopfen mit der Handfläche wird der lose anhaftende Staub entfernt und der Zyklon danach mit ölfreiem Waschbenzin ausgespült und getrocknet.

4. Auf Dichtheit der Schlauchverbindung zwischen Ölbadluftfilter und Motor ist unbedingt zu achten.

14.5.2. Motorschmierung

1. Ölstand

Der Ölstand in der Ölwanne ist zu überprüfen, wenn nötig, ist Öl nachzufüllen. Der Ölstand muß im Bereich der beiden Kerben des Ölmeßstabes liegen. Die untere Kerbe entspricht dabei einem Ölstand von etwa 4 l, an der oberen Kerbe einem Ölstand von etwa 5,5 l.

Die Überprüfung ist in folgender Weise durchzuführen:

- Ölmeßstab herausziehen, mit einem faserfreien Lappen abwischen, wieder vollständig einführen, nochmals herausziehen und den Ölstand ablesen.
- Eine genaue Anzeige erhält man nur dann, wenn die Überprüfung bei Stillstand und senkrechtstehendem Motor, nachdem sich das Öl im Ölsumpf gesammelt hat, vorgenommen wird.
- Ist ein Nachfüllen erforderlich, so ist der Verschlußdeckel durch Drehen nach links abzunehmen und anschließend Motorenöl einzufüllen.

2. Ölwechsel

Ölwechselintervalle siehe Schmierplan 14.3. Der Ölwechsel wird wie folgt durchgeführt:

- Das Öl wird bei betriebswarmen Motor durch die Ablassschraube (Bild P 3/1) an der Ölwanne abgelassen. Dabei wird der Verschlußdeckel der Zylinderkopfhaube geöffnet. Motor nicht spülen!
- Ablassschraube wieder einschrauben.
- 5,5 l Öl bis zur oberen Marke des Ölmeßstabes auffüllen.
- Verschlußdeckel wieder schließen.

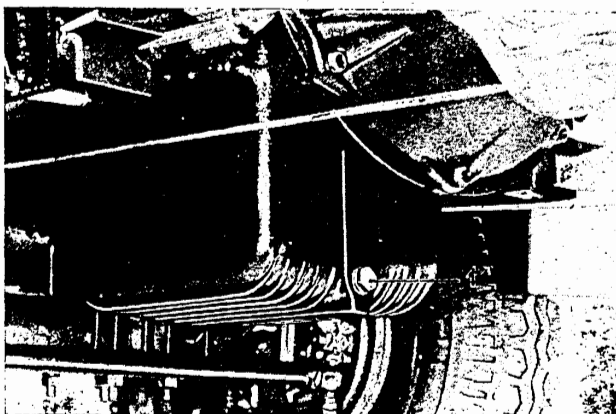


Bild P 3

(1) Ablassschraube für Motorenöl

3. Ölfilter wechseln

Die vorgeschriebenen Ölfilterwechsel sind unbedingt einzuhalten, da sie eine hohe Lebensdauer des Motors garantieren.

Es werden folgende Ölfiltertypen empfohlen: Ölwechselfilter 2688/110/SU (PKW - Shiguli), PP-5,2 (VR Polen).

Das Wechseln des Papier-Ölwechselfilters ist, wie im Schmierplan (Abschnitt 14.3.) vorgesehen, durchzuführen.

Einbauanweisung für Ölwechselfilter:

- Dichtung, leicht einölen,
- Filter eindrehen und von Hand anziehen,
- Motor starten und auf Dichtheit überprüfen,
- Filter, wenn notwendig, nochmals von Hand anziehen.

14.5.3. Einspritzanlage

14.5.3.1. Kraftstofffilter reinigen

Die Wartung des Kraftstofffilters beschränkt sich im wesentlichen auf das Auswechseln des Papierfiltereinsatzes alle 10 000 km und das Säubern des Filtertopfes. Die Reinigung wird wie folgt vorgenommen:

1. Die Sechskantschraube herausschrauben und den Filtertopf abnehmen. Dabei auf den Dichtring achten.
2. Papierfiltereinsatz wegwerfen (nicht reinigen und nicht wieder verwenden!). Den am Boden des Filtertopfes abgesetzten Schmutz entfernen und den Filtertopf mit Waschbenzin ausspülen und trocknen.
3. Die Scheibe und die Druckfeder ebenfalls in Waschbenzin abspülen und trocknen.
4. Zuerst die Druckfeder, dann die Scheibe und einen neuen Papierfiltereinsatz auf den Gewindebolzen im Filteropf stecken. Die Dichtringe müssen eine völlige Abdichtung gewährleisten.
5. Der Dichtring im Deckel ist auf einwandfreie Abdichtung und Sitz zu überprüfen und, falls beschädigt, auszuwechseln.
6. Den Filtertopf mit dem Filtereinsatz in den Deckel einsetzen und die Sechskantschraube festziehen, so daß die Abdichtung zwischen dem Filtertopf und dem Deckel gewährleistet ist.
7. Nach dem Wechsel des Kraftstofffiltereinsatzes bzw. des Kraftstofffilters ist das Leitungssystem vollständig zu entlüften (siehe Abschnitt 1.3.3.). Die Kraftstoffleitungen sind bei laufendem Motor auf Dichtheit zu überprüfen.

14.5.3.2. Siebfilter reinigen

Das Siebfilter in der Kappe (Bild M 205) der Kraftstoffförderpumpe ist alle 10 000 km zu reinigen. Die Reinigung wird wie folgt vorgenommen:

1. Nach dem Entfernen der Kappe kann das Siebfilter herausgenommen und durch das Abblasen mit

Druckluft oder das Abwaschen mit Dieselkraftstoff bzw. Waschbenzin gereinigt werden. Die Kappe wird mit einem sauberen Lappen ausgewischt.

2. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Öffnung des Siebfilters nach oben zu liegen kommt, während die Druckfeder unten in der Kappe sitzen muß. Auf gute Beschaffenheit und richtige Lage des Dichtringes ist besonders zu achten.
3. Kappe von Hand festziehen.

14.5.4. Motorkühlung

1. Überprüfen bzw. Nachfüllen des Kühlsystems.
Das Kühlsystem ist so ausgelegt, daß Kühlflüssigkeitsverluste aus dem Ausgleichbehälter ergänzt werden. Die Kühlflüssigkeit braucht also nur im Ausgleichbehälter nachgefüllt zu werden, wobei darauf zu achten ist, daß der Kühlflüssigkeitsstand zwischen den beiden Markierungen des Ausgleichbehälters eingehalten wird. Muß nachgefüllt werden, darf nur destilliertes oder ein Kühlwasser verwendet werden, daß folgende Werte aufweist:

Gesamthärte	6 ... 10 ° dH (deutsche Härte)
pH-Wert	7 ... 8° bei 20 °C

Achtung! Bei betriebswarmen Motor steht das Kühlsystem unter Druck. Kühlflüssigkeit darf nicht nachgefüllt werden, da beim Öffnen des Verschlusses heißes Wasser oder Dampf ausströmen und zu Verbrennungen führen kann.

2. Wartungsarbeiten am Kühlsystem.

Alle 10 000 km ist das gesamte Kühlsystem gründlich zu reinigen. Rost und Schlamm werden durch einen Zusatz von P 3 oder IMI (250 g auf 10 l), Kesselstein mit Hilfe einer 5%igen Sodalösung entfernt. Jede der beiden Lösungen ist mehrere Tage im Motorbetrieb zu fahren. Danach ist die Lösung bei warmem Motor abzulassen und der Kühler sowie der Motor mit sauberem Wasser durchzuspülen. Gleichzeitig sind sämtliche Schlauchverbindungen auf Dichtheit zu überprüfen und schadhafte Schläuche auszuwechseln.

Hinweis: Solange sich das verwendete Reinigungsmittel im Kühlsystem befindet, muß während des Fahrbetriebes auf die Temperaturanzeige besonders geachtet werden, da dieses Reinigungsmittel eine Verminderung der Kühlleistung zur Folge hat.

3. Auffüllen und Entlüften des Kühlsystems siehe Abschnitt 1.10.

14.5.5. Keilriemen auf Spannung überprüfen und nachstellen

Siehe Abschnitt 1.4.1.3.

14.5.6. Motor- und Getriebeaufhängung auf Festsitz überprüfen

Der Motor mit Wechselgetriebe ist in vier Gummifedern elastisch gelagert. Sämtliche Schrauben der Motor- und Getriebeaufhängung sind zu kontrollieren und nötigenfalls nachzuziehen.

14.5.7. Ölstand und Ölwechsel der Getriebe

1. Ölstand im Wechselgetriebe, Nebentrieb, Hinterachsgetriebe und Lenkgetriebe kontrollieren.
2. Ölwechsel (Wechselgetriebe, Wechselgetriebe mit Kriechgangsgetriebe, Nebentrieb, Hinterachsgetriebe und Lenkgetriebe) siehe Abschnitt 14.3.

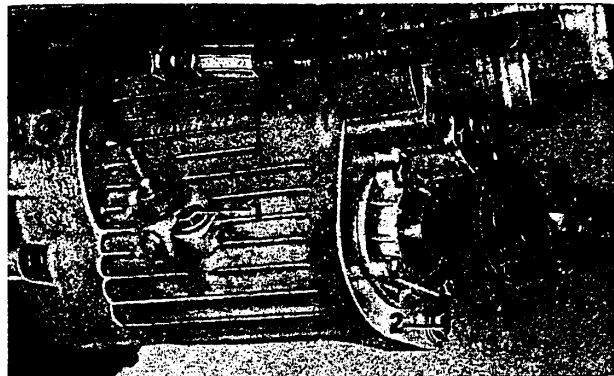


Bild P 4. Ölkontrolle, Wechselgetriebe

(1) Einfüllschraube und Ölstandskontrolle (2) Ablassschraube

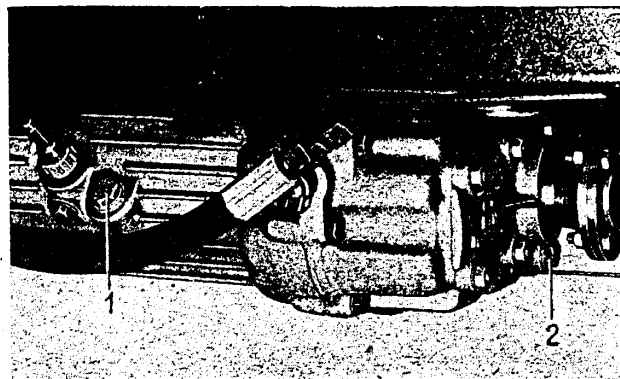


Bild P 5. Ölkontrolle, Wechselgetriebe mit angeflanschem Kriechgangsgetriebe.

(1) Einfüllschraube und Ölstandskontrolle (2) Ablassschraube

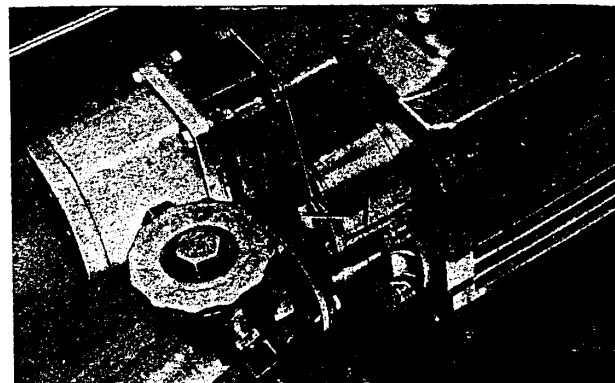


Bild P 6. Ölkontrolle, Nebentrieb

(1) Einfüllschraube und Ölstandskontrolle

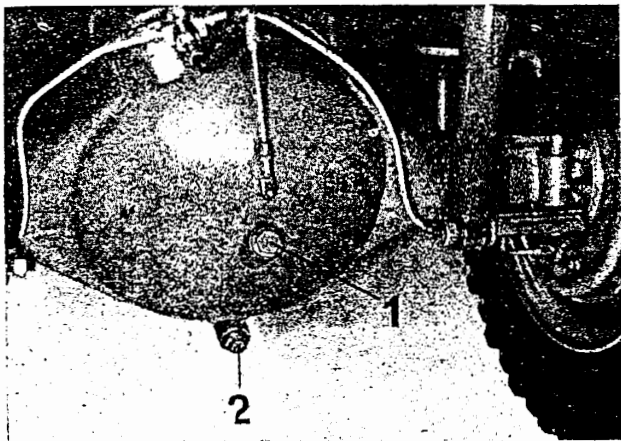


Bild P 7. Ölkontrolle, Hinterachsgetriebe

- (1) Einfüllschraube und Ölstandskontrolle
(2) Ablassschraube



Bild P 8. Ölkontrolle, Lenkgetriebe

- (1) Einfüllschraube (2) Ablassschraube

14.5.8. Vorspur überprüfen und einstellen

Siehe Abschnitt 6.5.

14.5.9. Kontrolle der Lenkung

Siehe Abschnitt 9.4.

14.5.10. Kontrolle des Kupplungsspieles

Siehe Abschnitt 2.8. und Bild K 2

14.5.11. Bremsanlage

1. Nach einer Laufzeit von etwa 1 000 km haben sich die neuen Bremsstrommeln und Bremsbeläge eingeschliffen, was mit einer Spielvergrößerung zwischen

Bremsstrommeln und Bremsbacken und dadurch mit einer Vergrößerung des Fußhebelweges verbunden ist.

Durch den weiteren Verschleiß vergrößert sich der Fußhebelweg ständig. Die Radbremsen müssen spätestens nachgestellt werden, wenn beim Bremsen der Drucktaster am Fußhebelwerk betätigt wird, der die Kreisausfallanzeige in der Instrumententafel (Bild E 5/9) aufleuchten läßt. Dies tritt bei einem Betätigungsweg des Bremsfußhebels von ca. 140 mm auf.

Die Nachstellintervalle sind vom Fahrzeugeinsatz abhängig. Bei Ausfall eines Bremskreises (sehr großer Fußhebelweg – verminderte Bremswirkung – Kreisausfallanzeige leuchtet beim Bremsen auf) ist unter Berücksichtigung der verminderten Bremswirkung sofort eine Vertragswerkstatt aufzusuchen. Die ordnungsgemäße Funktion der Anzeigenleuchte der Kreisausfallanzeige kann durch Betätigen des Drucktasters (Bild E 6/4) überprüft werden.

2. Feststellbremse überprüfen

Ein Nachstellen ist erforderlich, wenn beim harten Anziehen der Feststellbremse die letzte Raste erreicht wird. Das Einstellen der Feststellbremse wird im Abschnitt 10.7.3. beschrieben.

3. Bremsflüssigkeitskontrolle

Die Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter ist täglich zu kontrollieren und gegebenenfalls Bremsflüssigkeit nachzufüllen.

14.5.12. Überprüfung der Federung

1. Stoßdämpferbefestigung überprüfen

Die Befestigungsschrauben der Stoßdämpfer an Rahmen und Achse mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment nachziehen (siehe Abschnitt 7.6.1.).

2. Federn nachziehen

Nach einer geringen Einfahrzeit setzen sich Blattfedern. Demzufolge sind die Sechskantmuttern an den Federbügeln mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment (siehe Abschnitt 7.3.) solange nachzuziehen, bis dies nicht mehr erforderlich ist.

14.5.13. Elektrische Anlage

1. Anlasser

Ausgebrannte Kollektorlamellen sind oft ein Zeichen unsachgemäßer Behandlung durch zu lange Betätigung des Anlassers oder ein Zeichen mangelnder Pflege, indem die Abnutzung der Bürsten nicht rechtzeitig genug festgelegt wurde. Die Anschlußklemmen der Leitungen müssen stets fest angezogen sein. Die Befestigung des Anlassers ist von Zeit zu Zeit zu kontrollieren.

2. Lichtmaschine, siehe Abschnitt 1.4.1.6.

3. Batterie

Siehe Abschnitt 1.4.4.2. mit nachstehender Ergänzung.

Zur Gewährleistung einer ständigen Einsatzbereitschaft sind im Winter alle 4 Wochen und im Sommer alle 2 Wochen der Säurezustand und der Ladezustand zu überprüfen. Die Zellen dürfen dabei nicht mit offenem Licht ausgeleuchtet werden. Die Säure muß 10 mm über den Platten stehen. Zum Auffüllen darf nur destilliertes Wasser verwendet werden.

Die Batterie ist sauber und trocken zu halten. Die Verschlussschrauben müssen mit einer Bohrung versehen sein, damit die beim Aufladen im Fahrbetrieb entstehenden Gase entweichen können. Diese Entlüftungsbohrungen sind sauber zu halten. Wegen Kurzschlußgefahr dürfen keine stromleitenden Gegenstände (Werkzeug) auf die Batterie gelegt werden.

Die Anschlußklemmen sind leicht mit Polfett einzufetten, um ein Oxydieren der Pole zu vermeiden. (Es darf kein Polfett auf den Verguß und in die Zellen gelangen).

Vorher sind diese gründlich zu reinigen. Weiterhin müssen die Batterieanschlußklemmen angeschlossen sein.

4. Regler, siehe Abschnitt 1.4.2.

5. Elektrische Anlage überprüfen

Die gesamte elektrische Anlage ist durchzuschalten und dabei zu überprüfen. Defekte Sicherungen sind gegen Originalsicherungen auszutauschen. Alle Anschlüsse müssen angezogen und die Leitungssätze fest verlegt sein. Kontaktstellen sind sauber zu halten.

Die Scheinwerfereinstellung ist zu überprüfen (siehe Abschnitt 13.8.).

Bei Reparaturen Leitungen trennen (Batterie Hauptschalter oder Batterie kabel). Elektrischen Schaltplan verwenden.

14.5.14. Fahrzeug nach Schmierplan abschmieren

Siehe Abschnitt 14.3.

14.6. Radwechsel

14.6.1. Radwechselschema

Um ein gleichmäßiges Abfahren aller Räder zu erreichen, ist bei einer durchschnittlichen Restprofiltiefe von etwa 3,5 mm des rechten Vorderrades ein Positionswechsel der Räder durchzuführen (Bild P 9).

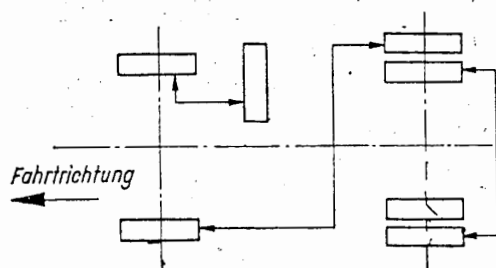


Bild P 9. Radwechselschema

14.6.2. Radwechsel, vorn

1. Fahrzeug gegen Abrollen sichern.
2. Den mechanischen Wagenheber (Tragfähigkeit 3 t) senkrecht unter die zu hebende Last stellen (Bild P 10).



Bild P 10. Unterstellen des Wagenhebers, vorn

Dabei ist auf eine feste Unterlage des Hebers und auf eine einwandfreie Auflage der zu hebenden Last zu achten.

3. Radmuttern mit dem Radmutter Schlüssel lockern, solange das Rad noch auf dem Boden steht.
4. Fahrzeug anheben, bis das Rad frei schwebt.
5. Radmuttern vollständig lösen und Rad abnehmen.

Achtung! Radmuttern (5 Stück) nicht mit den Felgenschrauben (8 Stück) verwechseln. Unfallgefahr!

6. Neues Rad aufsetzen (vor dem Aufschrauben der Radmuttern etwas Graphitfett an die Gewinde der Radbolzen geben). Radmuttern leicht anziehen.
7. Fahrzeug herablassen und Radmuttern über Kreuz fest anziehen.

Anzugsmoment 105^{+10} Nm ($10,5^{+1}$ kpm).

14.6.3. Radwechsel, hinten

Äußeres Rad:

1. Siehe Abschnitt 14.6.2., Punkte 1...7.
2. Beim Wechseln ist vorher die Sechskantmutter der Ventilverlängerung (siehe Bild H 6/1) zu lösen und zu entfernen.

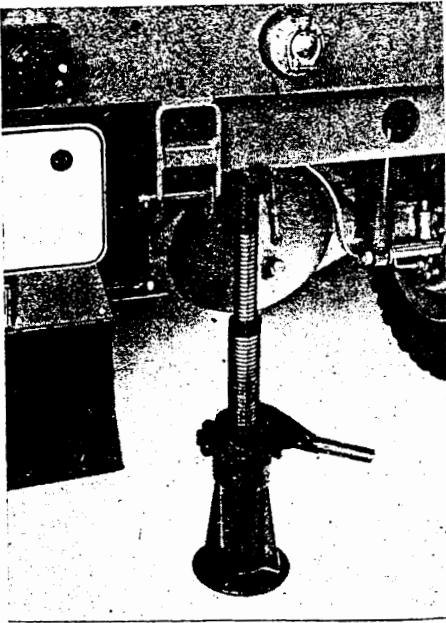


Bild P 11. Unterstellen des Wagenhebers, hinten

Inneres Rad:

1. Siehe Abschnitt 14.6.2., Punkte 1...5, und vorstehenden Punkt 2.
2. Radflansch (siehe Bild H 7) an der Radnabe nach dem Lösen und Herausnehmen der 12 Sechskantschrauben abdrücken und abnehmen.
3. Radmuttern des inneren Rades lösen.
4. Fahrzeug anheben.
5. Radmuttern vollständig lösen und inneres Rad abnehmen.
6. Neues Rad aufsetzen (vor dem Aufschrauben der Radmuttern etwas Graphitfett an die Gewinde der Radbolzen geben). Radmuttern leicht anziehen.
7. Fahrzeug herablassen und Radmuttern über Kreuz fest anziehen.
Anzugsmoment 105^{+10} Nm ($10,5^{+1}$ kpm).
8. Radflansch aufstecken und Sechskantschrauben festschrauben.
Anzugsmoment 50^{+10} Nm (5^{+1} kpm).

9. Fahrzeug anheben.
10. Äußeres Rad aufsetzen und Radmuttern leicht anziehen (auf Ventilverlängerung achten!).
11. Fahrzeug herablassen und Radmuttern über Kreuz fest anziehen.
Anzugsmoment 105^{+10} Nm ($10,5^{+1}$ kpm).
12. Sechskantmutter der Ventilverlängerung festziehen.

14.7. Reifenwechsel

Demontage:

1. Ventileinsatz herausschrauben und Luft vollständig ablassen.
2. Die acht durchgehenden Schrauben der Felge lösen und herausnehmen.
3. Die beiden Felgenhälften aus dem Reifen abnehmen.
4. Felgenband herausnehmen.
5. Schlauch herausnehmen.

Montage:

1. Beide Felgenhälften gründlich reinigen, auf Beschädigung überprüfen und, wenn erforderlich, mit Rostschutzfarbe streichen.
2. Talkum in den Reifen streuen.
3. Schlauch einlegen.
4. Felgenband einlegen.
5. Felgenhälften einlegen und mit den acht durchgehenden Schrauben zusammenschrauben (nur vorgeschriebenes Werkzeug – Steckschlüssel – verwenden).
Anzugsmoment der Felgenschrauben 70^{+10} Nm (7^{+1} kpm).
6. Etwas Luft aufpumpen und genauen Sitz des Reifens beachten.
7. Luft bis zum vorgeschriebenen Luftdruck aufpumpen:
Räder vorn und hinten $0,5$ MPa ($5,0$ kp/cm²).

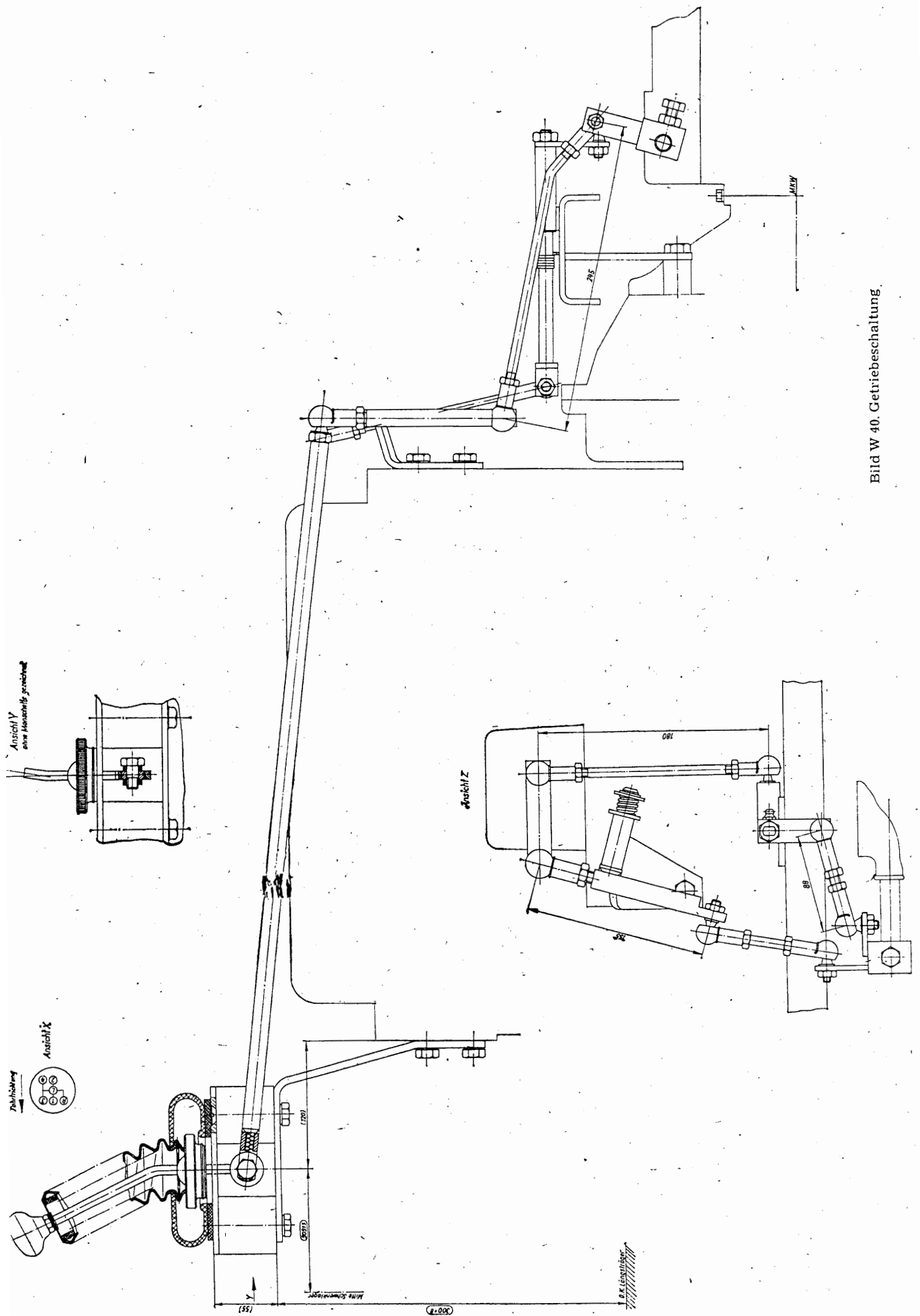


Bild W 40. Getriebebeschaltung.