

# KRAFTWAGEN УАЗ-469Б

WARTUNGS- UND REPARATURANLEITUNG

AVTOEXPORT • UdSSR • MOSKAU

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                    |    |                                    |     |
|------------------------------------|----|------------------------------------|-----|
| Einleitung .....                   | 3  | Instandsetzung .....               | 90  |
| Allgemeine Hinweise .....          | 3  | Vorderachse .....                  | 97  |
| Technische Daten .....             | 4  | Wartung .....                      | 97  |
| Bedienungsorgane und Instrumente . | 5  | Instandsetzung .....               | 100 |
| Anordnung des Werkschildes, der    |    | Rahmen und Schleppgerät .....      | 103 |
| Nummern für Motor, Fahrgestell     |    | Wartung .....                      | 103 |
| und Aggregate der Kraftüber-       |    | Instandsetzung .....               | 103 |
| tragung .....                      | 8  | Federung .....                     | 105 |
| Wartung des Kraftwagens .....      | 9  | Wartung .....                      | 105 |
| Durchzuführende Wartungsarbeiten . | 10 | Instandsetzung .....               | 107 |
| Schmierung .....                   | 11 | Neben, Räder und Reifen .....      | 108 |
| Motor .....                        | 18 | Wartung .....                      | 108 |
| Wartung .....                      | 18 | Instandsetzung .....               | 110 |
| Prüfen des technischen Zustandes   |    | Bremsen .....                      | 114 |
| des Motors .....                   | 29 | Betriebsbremsen .....              | 114 |
| Instandsetzung .....               | 35 | Feststellbremse .....              | 121 |
| Einlaufen des Motors nach der      |    | Lenkanlage.....                    | 123 |
| Instandsetzung .....               | 59 | Wartung .....                      | 123 |
| Kupplung .....                     | 59 | Instandsetzung .....               | 127 |
| Wartung .....                      | 60 | Elektrische Anlage .....           | 129 |
| Instandsetzung .....               | 62 | Wartung .....                      | 129 |
| Wechselgetriebe .....              | 65 | Instandsetzung .....               | 148 |
| Wartung .....                      | 65 | Aufbau .....                       | 158 |
| Instandsetzung .....               | 67 | Ausstattung des Aufbaus .....      | 158 |
| Verteilergetriebe .....            | 75 | Instandsetzung .....               | 165 |
| Wartung .....                      | 75 | Die am Kraftwagen zur Anwendung    |     |
| Instandsetzung .....               | 78 | gelangenden Lager .....            | 167 |
| Gelenkwellen .....                 | 85 | Beilage                            |     |
| Wartung .....                      | 85 | Verzeichnis der Spezialwerkzeuge   |     |
| Instandsetzung .....               | 86 | und Vorrichtungen zum Zerlegen und |     |
| Hinterachse .....                  | 88 | Zusammenbau der Baugruppen und     |     |
| Wartung .....                      | 88 | Aggregate des Kraftwagens .....    | 169 |

## EINLEITUNG

Die vorliegende Anleitung macht die Mitarbeiter von Autobetrieben, Servicestationen und Reparaturwerkstätten mit der Wartung und Instandsetzung des Kraftwagens YA3-469B auf der Grundlage von fertigen Ersatzteilen vertraut.

In der Anleitung sind die wesentlichsten technischen Daten des Kraftwagens und seiner Aggregate angegeben, Ratschläge für Wartung und Instandsetzung sowie Anweisungen über Auseinander- und Zusammenbau, Einstellung, Ermittlung und Beseitigung von Störungen enthalten.

Die rechtzeitige Ausführung dieser Arbeiten

erhöht die Lebensdauer des Kraftwagens und senkt den Verbrauch von Betriebsstoffen.

Bei der Instandsetzung empfiehlt es sich, spezielle Werkzeuge, Vorrichtungen und Garageausrüstungen zu benutzen, die von "Avtoexport" geliefert werden.

Da das Herstellerwerk fortwährend an der Verbesserung des Kraftwagens zwecks Erhöhung seiner Zuverlässigkeit und Betriebsbedingungen arbeitet, ist es möglich, daß die letzten geringfügigen Änderungen an der Konstruktion nicht in der vorliegenden Anleitung berücksichtigt sind.

## ALLGEMEINE HINWEISE

Der Kraftwagen YA3-469B mit Allradantrieb, offenem Viertür-Universalaufbau mit abnehmbarem weichem Verdeck und umklappbarer Heckwand ist zum Transport von Personen und Lasten auf Straßen aller Art bestimmt. Der Kraftwagen kann einen Einachsanhänger schleppen.

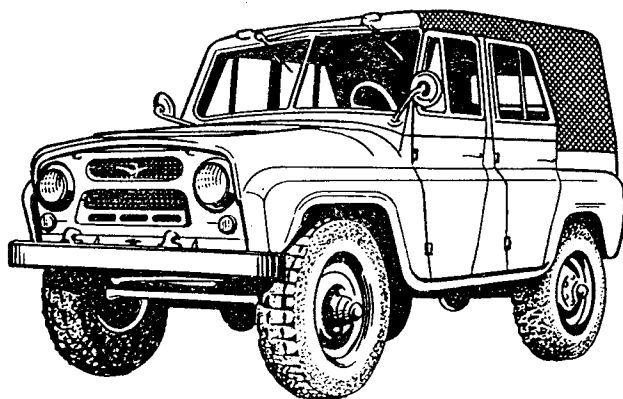


Bild 1. Kraftwagen YA3-469B

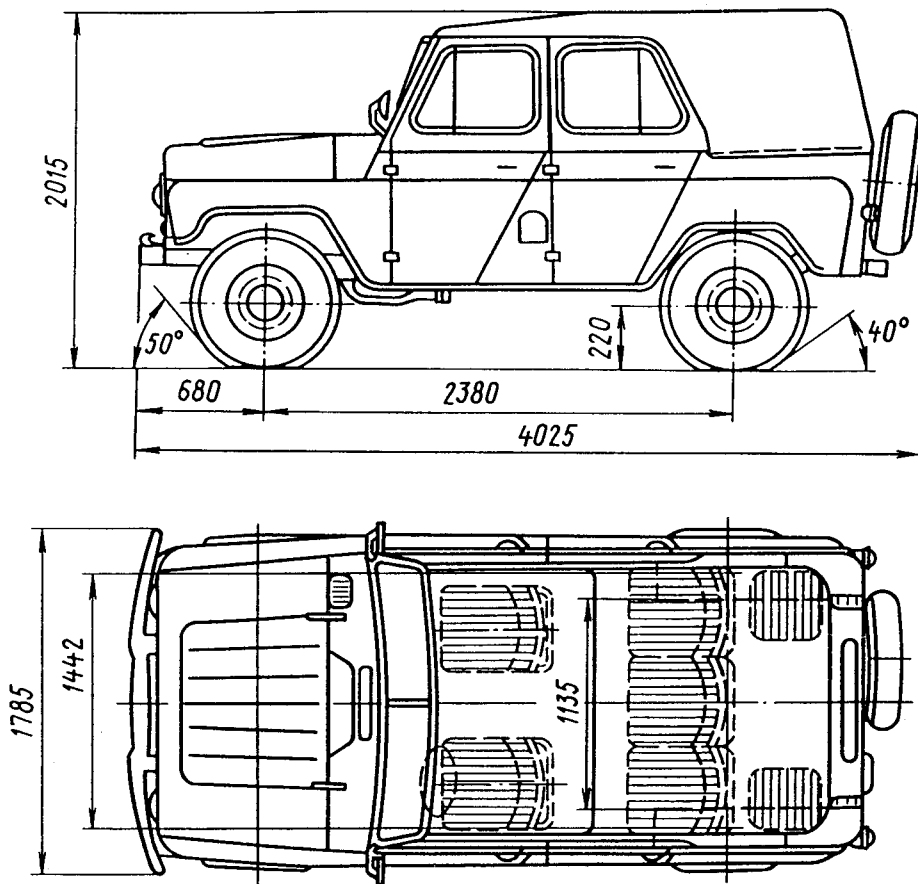


Bild 2. Hauptabmessungen des Kraftwagens

TECHNISCHE DATEN

Nutzlast des Kraftwagens auf  
Straßen aller Art ..... 2 Personen und  
600 kg bzw. 7 Per-  
sonen und 100 kg

Gesamtmasse des Kraftwa-  
gens, kg ..... 2290

Verteilung der Gesamt-  
masse, kg:  
auf die Vorderachse.... 960  
auf die Hinterachse.... 1330

Masse des fahrfertigen  
Kraftwagens, kg ..... 1540

Höchste Gesamtmasse des ge-  
schleppten Anhängers auf  
Straßen aller Art, kg ..... 850

Höchstgeschwindigkeit, voll-  
beladen, km/h ..... 100

Höchstgeschwindigkeit, teil-  
beladen bis 5 Personen, km/h. 110

Kleinster Wenderadius an  
Spur des vorderen Außenrades  
(gegenüber der Wendemitte), m 6  
Kleinster Wenderadius am

äußeren von Wendemitte ent-  
ferntesten Punkt der vor-  
deren Stoßstange, m ..... 6,5  
Motor ..... Viertakt-Vergasermo-  
tor  
Zylinderzahl ..... 4  
Zündfolge ..... 1-2-4-3  
Zylinderbohrung, mm ..... 92  
Kolbenhub, mm ..... 92  
Hubraum, l ..... 2,445  
Verdichtungsverhältnis ..... 6,7  
Nennleistung nach SAE (bei  
4000 U/min), PS ..... 78  
Maximales Drehmoment nach  
SAE (bei 2200...2500 U/min),  
kpm ..... 17,2  
Kraftstoff ..... Benzin mit Oktan-  
zahl 72 bzw. 76  
Motorschmierung ..... kombinierte Druck-  
umlaufschmierung  
Motorgehäuselüftung ..... geschlossen  
Motorkühlung ..... geschlossene Flüs-  
sigkeitskühlung mit  
Zwangsumlauf  
Kupplung ..... Einscheibentrocken-  
kupplung



|   |   |
|---|---|
| Wechselgetriebe .....                   | Vierganggetriebe  |
| Übersetzungsverhältnisse:               |   |
| I. Gang .....                           | 4,124   |
| II. Gang .....                          | 2,641   |
| III. Gang .....                         | 1,58  |
| IV. Gang .....                          | 1,00  |
| Rückwärtsgang .....                     | 5,224   |
| Verteilergetriebe .....                 | zweigängig  |
| Übersetzungsverhältnisse:               |   |
| Direktgang .....                        | 1,00  |
| Geländegang .....                       | 1,94  |
| Vorder- und Hintertrieb-<br>achse ..... | spiralverzahntes<br>Kegelradachsantrieb.<br>Übersetzungsverhält-<br>nis 5,125   |
| Achsschenkelgelenke .....               | Kugel-Gleichgang-<br>gelenke  |
| Einstellung der Vorderräder:            |   |
| Radsturz .....                          | 1°30'   |
| Nachlauf .....                          | 3°  |
| Spreizung .....                         | 5°30'   |
| Vorspur, mm .....                       | 1,5...3,0   |
| Federung .....                          | vier halbellipti-<br>sche Längsblattfe-<br>dern, die zusammen<br>mit vier Zweiweg-<br>Hydraulikstoßdämp-<br>fern arbeiten           |
| Reifen .....                            | sechslagige Schlauch-<br>reifen 215-380 mm<br>(8,40-15")  |
| Lenkgetriebe .....                      | Globoidschnecke mit<br>Zweizahnrolle. Über-<br>setzungsverhältnis<br>20,3 (Mittelwert)  |
| Bremsen:                                |   |
| Betriebsbremsen .....                   | Backenbremsen. Hyd-<br>raulikbetätigung für<br>alle Räder   |
| Feststellbremse .....                   | Trommelbremse mit<br>Innenbackenbremsen,<br>wirkt auf die Kraft-<br>übertragung. Mecha-<br>nische Betätigung mit-<br>tels Handhebel |
| Elektrische Anlage .....                | 12 V, Einleitersys-<br>tem, Minuspol mit<br>Masse verbunden   |
| Aufbau .....                            | Ganzmetallaufbau mit<br>Gewebeverdeck   |
| Heizung .....                           | mit Luft, die von<br>außen über die Lüft-<br>ungsklappen ein-<br>strömt und den Heiz-<br>ungeradiator durch-<br>strömt              |

Lüftung ..... mit Luft, die von  
außen über die Dreh-  
fenster der Türauf-  
sätze bzw. über die  
Lüftungsklappen ein-  
strömt

#### Einstellwerte

|  |                      |
|--|----------------------|
| Ventilspiel am kalten Motor<br>(bei 15...20 °C), mm:   |                      |
| für Auslaßventile<br>des 1. und 4. Zylinders   | 0,30...0,35          |
| für die restlichen<br>Ventile .....  | 0,35...0,40          |
| Verteilerkontaktabstand, mm.   | 0,35...0,45          |
| Kerzenelektrodenabstand, mm.   | 0,8 <sup>+0,15</sup> |
| Durchbiegung des Lüfter-<br>riemens beim Drücken mit<br>einer Kraft von 4,5 kp<br>zwischen Riemenscheiben, mm.                 | 10                   |
| Kupplungspedalspiel, mm ....   | 28...38              |
| Bremspedalspiel, mm .....  | 10...16              |
| Vorspur für Vorderräder, mm.   | 1,5...3,0            |
| Lenkradspiel, Grad, höchstens  | 10                   |
| Reifendruck, kp/cm <sup>2</sup> :  |                      |
| Vorderräder .....  | 1,7 <sup>+0,2</sup>  |
| Hinterräder .....  | 1,9 <sup>+0,2</sup>  |
| Anmerkung. Bei dem Betrieb vollbeladener<br>Kraftwagen muß der Reifendruck<br>2,3 <sup>+0,2</sup> kp/cm <sup>2</sup> betragen. |                      |

#### Füllmengen, l

|   |       |
|---|-------|
| Kraftstoffbehälter:                             |       |
| rechts .....                                    | 39    |
| links .....                                     | 39    |
| Motorkühlsystem .....                           |       |
| (einschließlich Heizan-<br>lage) .....          | 13    |
| Motorschmiersystem                              |       |
| (einschließlich Ölfilter<br>und Ölkühler) ..... | 5,8   |
| Luftfilter .....                                | 0,15  |
| Wechselgetriebegehäuse ....                     | 1,0   |
| Verteilergetriebegehäuse ...                    | 0,7   |
| Vorder- und Hinterachsge-<br>häuse (je) .....   | 0,75  |
| Lenkgetriebegehäuse .....                       | 0,25  |
| Stoßdämpfer (je) .....                          | 0,145 |
| Hydraulische Bremsbetätigung                    | 0,52  |
| Behälter für Scheibenwasch-<br>anlage .....     | 1,5   |

#### BEDIENUNGSORGANE UND INSTRUMENTE

Die Anordnung der Bedienungsorgane geht aus  
Bild 3 hervor.  
Hierin zeigen:

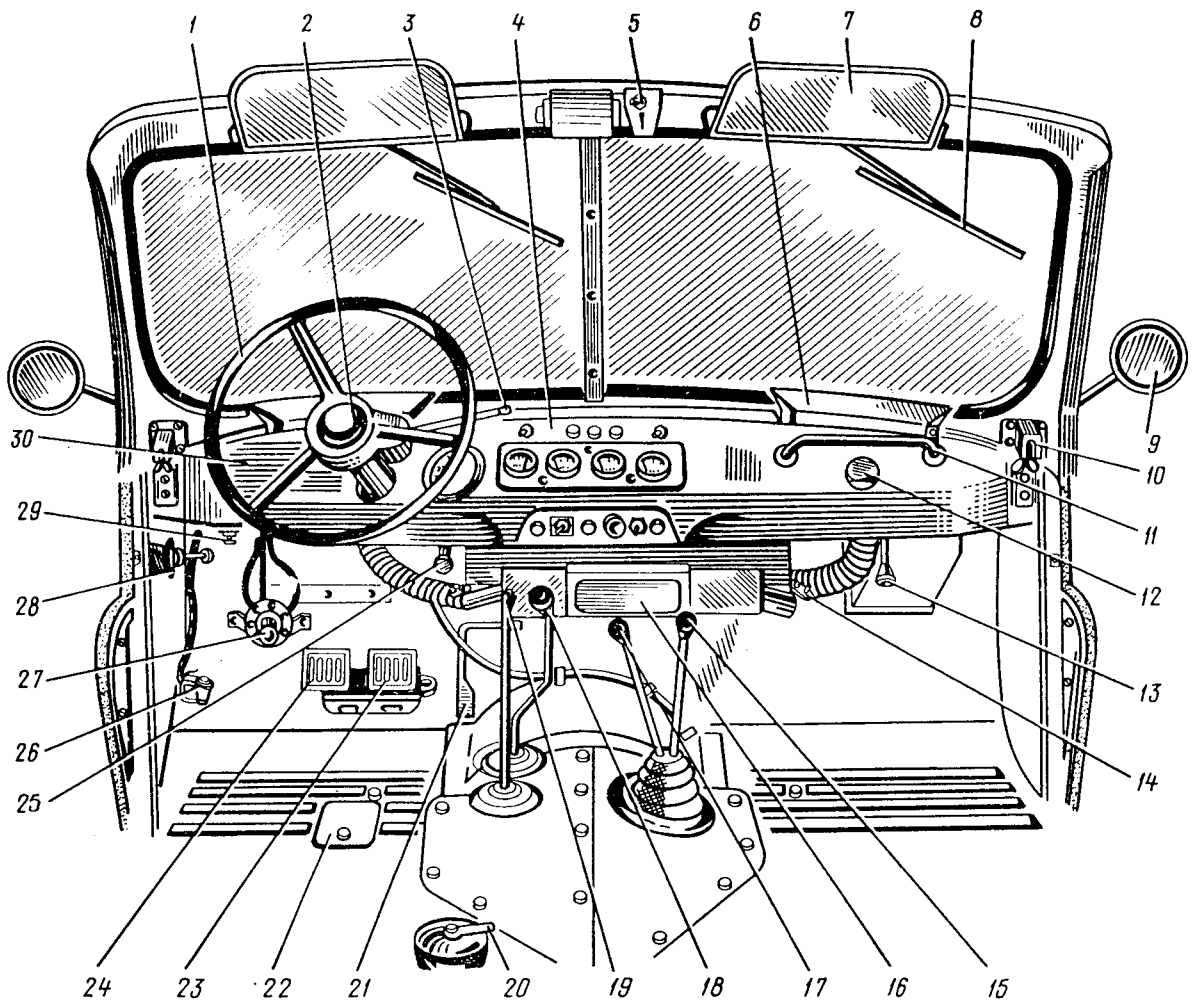


Bild 3. Bedienungsorgane (Benennung der Positionen s. im Text)

- 1 - Lenkrad;
- 2 - Tonsignalknopf;
- 3 - Blinkschalter. Der Schaltergriff kehrt automatisch in die neutrale Stellung bei Drehung des Lenkrades in die entgegengesetzte Richtung (bei Geradeausfahrt des Kraftwagens);
- 4 - Instrumententafel;
- 5 - Schalter für Scheibenwischermotor;
- 6 - Belüftungstutzen für Windschutzscheibe;
- 7 - Sonnenblende;
- 8 - Scheibenwischerblatt;
- 9 - Rückblickspiegel;
- 10 - Verschluss des Windschutzfensterrahmens;
- 11 - Haltergriff für Mitfahrenden;
- 12 - Beleuchtungslampe;
- 13 - Betätigungsgriff für Lüftungs- und Heizungsklappe.

Die Klappe wird durch Ziehen des Griffes geöffnet;

14 - Klappen zur Einstellung der Warmluftzufuhr zu den Füßen des Fahrers und des Mitfahrenden;

15 - Schalthebel für Vorderachse. Der Vorderachs Antrieb ist eingeschaltet, wenn der He-

bel die vordere Stellung einnimmt; die Vorderachse ist ausgeschaltet, wenn der Hebel die hintere Stellung einnimmt (Bild 4, b);

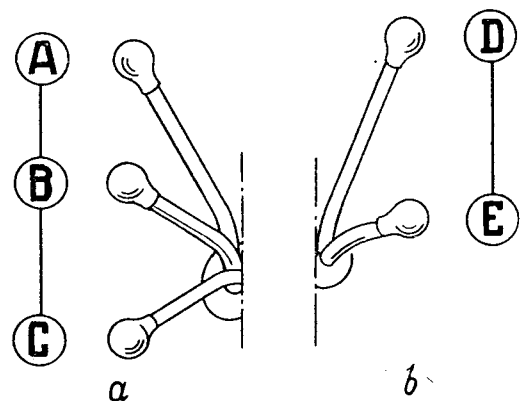


Bild 4. Schema der Schaltstellungen für die Verteilergetriebehebel:

- a - Verteilergetriebebeschaltthebel:
- A - Direktgang eingerückt; B - Neutralstellung; C - Geländegang eingerückt;
- b - Schalthebel für Vorderachse:
- D - Vorderachse eingeschaltet;
- E - Vorderachse abgeschaltet

- 16 - Heizkastendeckel;
  - 17 - Gangschalthebel für Verteilergetriebe.
- Er kann drei Stellungen einnehmen: vordere Stellung - Direktgang eingelegt; Neutrallstellung (Mittelstellung); hintere Stellung - Geländegang eingelegt (Bild 4, a);
- 18 - Gangschalthebel (Bild 5);

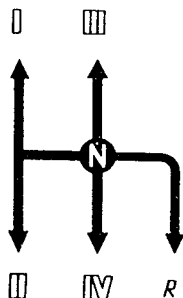


Bild 5. Schema der Schaltstellungen des Wechselgetriebegegenschalthebels:

N - Neutrallstellung; R - Rückwärtsgang

- 19 - Hebel für Feststellbremse;
- 20 - Griff des Kraftstoffbehälterumschaltahahns. Er kann drei Stellungen einnehmen: Griff nach rechts gedreht - rechter Kraftstoffbehälter eingeschaltet; Griff nach vorn gedreht - Hahn geschlossen; Griff nach links gedreht - linker Kraftstoffbehälter eingeschaltet;
- 21 - Gaspedal;
- 22 - Lukendeckel zum Hauptbremszylinder;
- 23 - Bremspedal;
- 24 - Kupplungspedal;
- 25 - Griff zur Betätigung der Aufbauabblüftungs-klappe;
- 26 - Fußabblendschalter. Durch Drücken auf den Knopf bei eingeschalteten Scheinwerfern kann man von Abblendlicht auf Fernlicht und umgekehrt umschalten;
- 27 - Pedal für Pumpe der Scheibenwaschanlage;

28 - Betätigungsknopf für Kühlerjalousie. Die Jalousieklappen werden beim Ziehen des Griffes geschlossen;

29 - Masseschalter der Akkumulatorenbatterie (hat zwei Druckknöpfe). Beim Niederdrücken des großen Knopfes verbindet der Schalter die Akkumulatorenbatterie mit Masse. Zum Abschalten der Batterie von Masse ist der kleine Knopf bis zur Rückkehr des großen Knopfes in die Ausgangsstellung zu drücken;

30 - Schild.

Die Instrumententafel ist in Bild 6 wiedergegeben. Hierin zeigen:

- 1 - Tachometer, zeigt die Fahrgeschwindigkeit in km/h und der in diesem eingebaute Zähler - den Gesamtweg in km an. In der Tachometerskala ist eine Öffnung für die Fernlichtkontrolllampe (blau) vorhanden;
  - 2 - Amperemeter, zeigt den Ladestrom (+) bzw. den Entladestrom (-) der Akkumulatorenbatterie an;
  - 3 - Stopfen;
  - 4 - Anzeiger für Öldruck in dem Motorschmier-system;
  - 5 - Kontrolllampe (rot) für Notöldruck im Motorschmiersystem;
  - 6 - Blinkkontrolllampe (grün);
  - 7 - Anzeiger für Kühlwassertemperatur in dem Zylinderblock;
  - 8 - Kontrolllampe (rot) für Notkühlwasserüberhitzung.
- Leuchtet bei einer Kühlwassertemperatur von über 106...109°C auf. Der Geber befindet sich im oberen Kühlwasserkasten;
- 9 - Anzeiger für Kraftstoffvorrat in den Behältern. Das Umschalten des Anzeigers auf linken bzw. rechten Behälter erfolgt mit dem Schalter 12;
  - 10 - Schalter für Innenleuchte;
  - 11 - Betätigungsgriff für Vergaserdrossel-

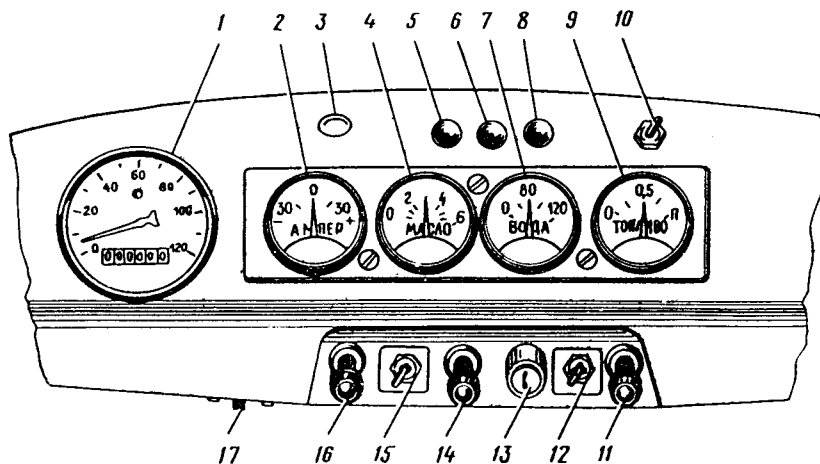


Bild 6. Instrumententafel (Benennung der Positionen s. im Text)

klappe. Beim Ziehen des Griffes wird die Drosselklappe geöffnet. Beim Fahren muß der Griff ganz eingesenkt sein;

12-Schalter für Geber des Kraftstoffstandanzeigers im linken und rechten Behälter. Beim Umlegen des Schaltergriffes nach oben wird der Geber des linken Behälters eingeschaltet, beim Umlegen des Griffes nach unten wird der Geber des rechten Behälters eingeschaltet;

13 - Zünd- und Anlaßschalter (Zündschloß). Er hat vier Stellungen (s. Bild 7): Neutralstellung (mittlere Stellung) - ausgeschaltet; erste rechte Stellung - Zündung eingeschaltet; zweite rechte Stellung (Endstellung) - Zündung und Anlasser eingeschaltet; die linke Endstellung wird beim Einbau eines Radioempfängers benutzt;

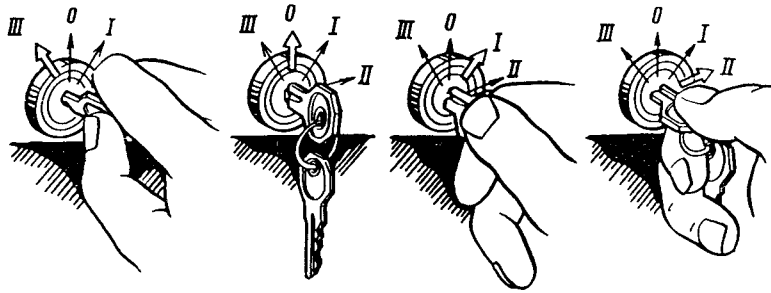


Bild 7. Stellungen des Schlüssels im Zündschalter:  
 0 - ausgeschaltet (Neutralstellung);  
 I - Zündung eingeschaltet;  
 II - Zündung und Anlasser eingeschaltet;  
 III - Radio eingeschaltet

14 - Hauptlichtschalter. Er hat drei Stellungen: erste Stellung - ausgeschaltet; zweite Stellung - Stadtbeleuchtung, hierbei sind die Stadtleuchten bzw. Abblendlicht der Scheinwerfer je nach Stellung des Fußabblendschalters eingeschaltet; dritte Stellung - Abblendlicht bzw. Fernlicht der Scheinwerfer je nach Stellung des Fußabblendschalters eingeschaltet. Durch Drehen des Schalterknopfes wird die Beleuchtungsstärke der Instrumente geregelt;

15-Schalter für Gebläse der Heizanlage des Aufbaus. Beim Umlegen des Schaltergriffes nach oben rotiert der Gebläsemotor mit großer Drehzahl; beim Umlegen des Schaltergriffes nach unten rotiert der Gebläsemotor mit geringer Drehzahl. In mittlerer Stellung des Schaltergriffes ist der Gebläsemotor ausgeschaltet;

16 - Betätigungsgriff für Vergaserluftklappe. Beim Ziehen des Griffes wird die Klappe geschlossen;

17 - Knopf der Wärmesicherung am Beleuchtungsstromkreis.

ANORDNUNG DES WERKSCHILDES, DER NUMMERN FÜR MOTOR, FAHRGESTELL UND AGGREGATE DER KRAFTÜBERTRAGUNG

Das Werkschild mit den Kraftwagendaten ist an der inneren Seite der vorderen linken Tür des Aufbaus angeordnet (Bild 8).

Die Fahrgestellnummer ist am linken Längsträger aufgetragen (Bild 9).

Die Motornummer ist am Motorblock links eingepreßt (Bild 10).

Die Nummer des Wechselgetriebes ist an der vorderen Gehäusewand oben links eingepreßt (Bild 11).

Die Nummer des Verteilergetriebes ist an einer speziellen Fläche neben der Einfüllbohrung eingepreßt (Bild 12).

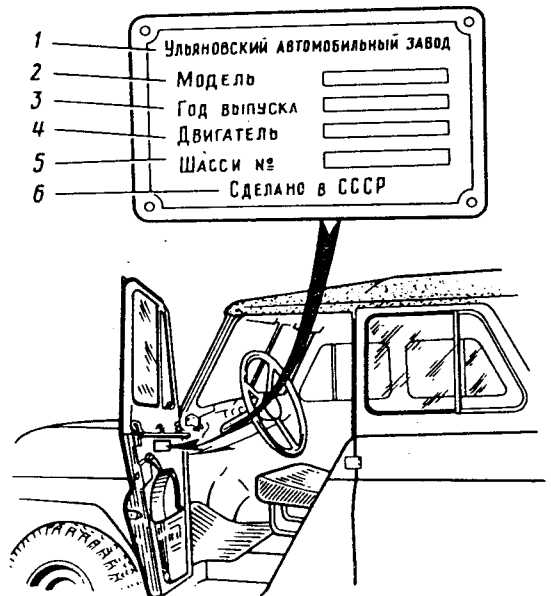


Bild 8. Anordnung des Werkschildes mit Kraftwagendaten:

- 1 - Uljanowsker Automobillwerk;
- 2 - Modell ; 3 - Herstellungsjahr;
- 4 - Motor; 5 - Fahrgestell;
- 6 - hergestellt in der UdSSR

Die Nummern der Antriebsachsen sind unten am Achsgehäuse eingepreßt (Bild 13).

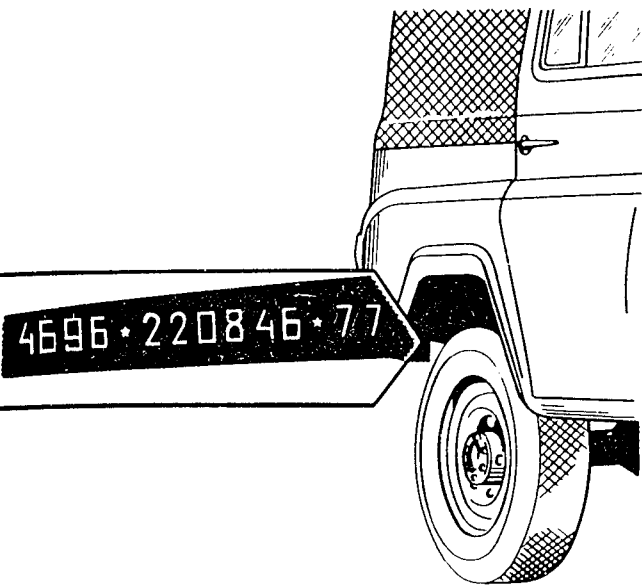


Bild 9. Anordnung der Fahrgestellnummer

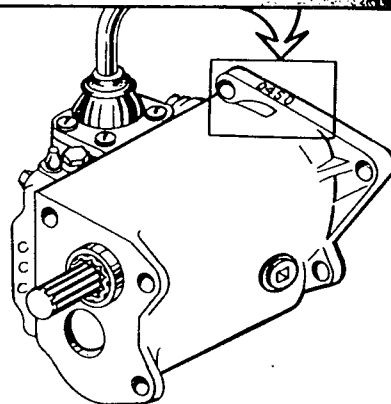
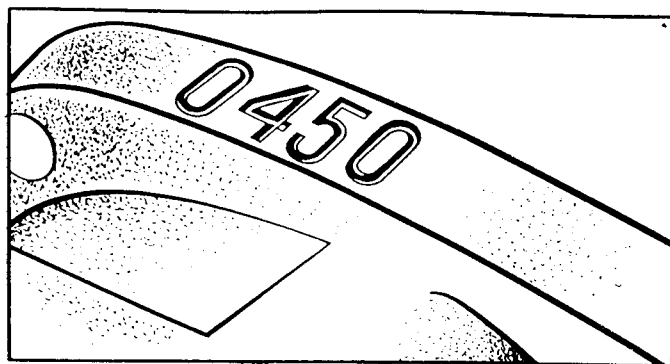


Bild 11. Anordnung der Wechselgetriebe-Nummer

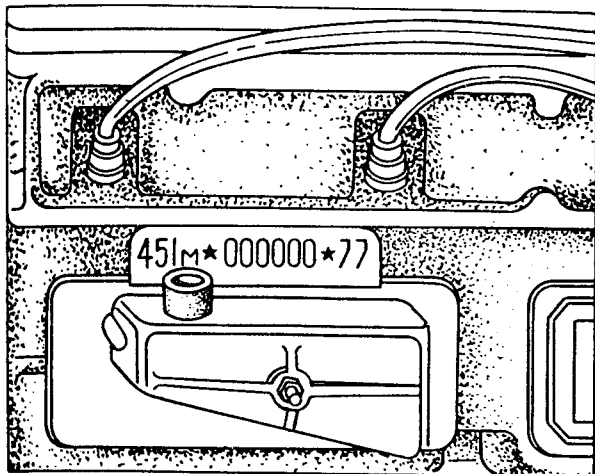


Bild 10. Anordnung der Motor-Nummer

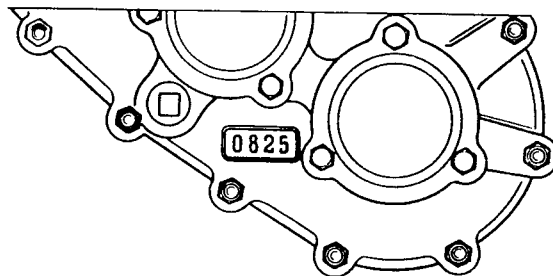


Bild 12. Anordnung der Verteilergetriebe-Nummer

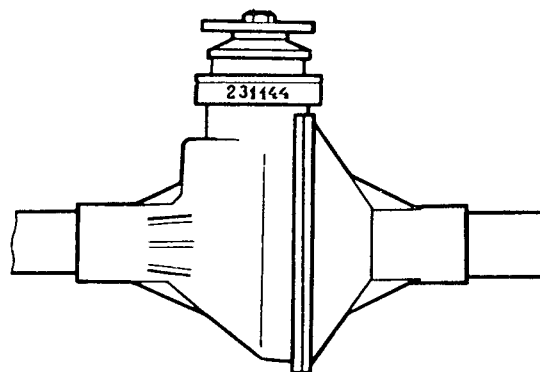


Bild 13. Anordnung der Achs-Nummer

WARTUNG DES KRAFTWAGENS

Während des Betriebes hat man folgende Wartungsdienste auszuführen:  
 - tägliche Wartung;

- Wartung nach dem Einfahren;
- Wartung alle 2000, 4000, 8000, 16 000 km;
- saisonbedingte Wartung.

## DURCHZUFÜHRENDE WARTUNGSARBEITEN

### Tägliche Wartung

Vor dem Fahren folgendes ausführen:

1. Betankung des Kraftwagens, Wasserstand im Kühler, Ölstand im Kurbelgehäuse und Reifenzustand prüfen.
2. Kraftwagen besichtigen und sich vergewissern, daß kein Nachtropfen von Kraftstoff, Wasser, Öl und Bremsflüssigkeit beobachtet wird. Dazu die Parkstelle besichtigen.
3. Funktion der Lenkung, der Bremsen, der Beleuchtung, des Scheibenwischers und der Signalisierung prüfen.
4. Bei dem Einsatz des Kraftwagens auf besonders staubigen Straßen das Luftfilter ausspülen und Öl in diesem wechseln.

Die Wartung nach dem Einfahren ist im Abschnitt "Einfahren des Wagens" der Betriebsanleitung behandelt.

### Wartung alle 2000 km

1. Zustand und Spannung des Lüfterriemens prüfen.
2. Elektrolytstand in der Akkumulatorenbatterie und Klemmenanzug prüfen.
3. Reifenzustand und Reifendruck prüfen.
4. Lenkungsspiel in dem Lenkgetriebe, in den Gelenken der Lenkstangen, den Achsschenkelbolzenverbindungen prüfen und bei Bedarf nachstellen.
5. Sämtliche nach je 2000 km vorgesehenen Anweisungen der Schmier tafel befolgen.
6. Kraftwagen probefahren und Funktion der Bremsen, der Lenkung, der Beleuchtung und Signalisierung während der Fahrt prüfen.

### Wartung alle 4000 km

1. Sämtliche nach 2000 km vorgesehenen Arbeiten ausführen.
2. Filter für Kurbelgehäuselüftung spülen und in Öl tauchen.
3. Kupplungs- und Bremspedalspiel prüfen.
4. Zustand und Dichtheit der Verbindungen des Bremssystems prüfen.
5. Sämtliche nach je 2000 und 4000 km vorgesehenen Anweisungen der Schmier tafel befolgen.

### Wartung alle 8000 km

1. Sämtliche nach 4000 km vorgesehenen Arbeiten ausführen.
2. Verbindungen des Kühlsystems auf Dichtheit und Wasserpumpe auf einwandfreien Zustand prüfen.
3. Zustand der Gelenkwellen prüfen.
4. Spielfreiheit an den Achsschenkelbolzen und den Radnabenlagern prüfen.
5. Befestigung der Achswellenflansche und der Nabenantriebsflansche prüfen.

6. Auswuchtung der Räder komplett mit Reifen prüfen. Bei ungleichmäßigem Reifenverschleiß Vorspur prüfen und nötigenfalls nachstellen.

7. Anordnung (Ausbleiben von Verzügen) der Vorder- und Hinterachse, Zustand des Rahmens durch Besichtigung prüfen.

8. Bremstrommeln abnehmen, Bremsen reinigen, Zustand der Bremsbeläge und Befestigung der Bremsschilde prüfen.

Funktion der Betriebsbremsen und der Feststellbremse prüfen.

9. Zustand, Befestigung und Versplintung der Muttern für die Kugelbolzen, Spiel in den Gelenken des Lenkgestänges und im Lenkgetriebe prüfen.

Befestigung des Lenkstockhebels und Lenkgetriebegehäuses prüfen.

10. Zündkerzen reinigen und Elektrodenabstand prüfen.

11. Kontaktabstand am Unterbrecher prüfen.

12. Scheinwerfereinstellung und Funktion der Blinkleuchten prüfen.

Funktion der Pumpe der Scheibenwaschanlage prüfen.

13. Ladezustand der Akkumulatorenbatterie prüfen.

14. Sämtliche nach je 2000, 4000 und 8000 km vorgesehenen Anweisungen der Schmier tafel befolgen.

### Wartung alle 16 000 km

1. Sämtliche nach 8000 km vorgesehenen Arbeiten ausführen.
2. Verdichtung in den Motorzylindern prüfen.
3. Funktion der Motorventile prüfen und nötigenfalls einschleifen. Ventilspiele einstellen.
4. Funktion der Kühlerverschlußventile, Befestigung des Kühlers prüfen.
5. Kraftstoff-Feinfilter ausbauen und ausspülen, Filtereinsatz mit Druckluft ausblasen.
6. Vergaser ausbauen und reinigen. Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse und Funktion des Vergasers prüfen.
7. Verbindungen der Kraftstoffanlage und der Kraftstoffbehälter auf Dichtheit prüfen. Bodensatz aus den Behältern ablassen und Filtereinsatz des Filters mit Schlammabscheider spülen.
8. Lagerspiel des Antriebsrades der Achsgetriebe beider Antriebsachsen prüfen und nötigenfalls einstellen.
9. Befestigungsmuttern für Gelenkwellenflansche nachziehen.
10. Befestigung der Baugruppen des Fahrgestells und des Aufbaus am Rahmen sowie die gegenseitige Befestigung des Wechselgetriebes und des Verteilergetriebes prüfen.
11. Befestigung der Achsschenkelhebel, Federbügel, Federbolzen, Stoßdämpfer und sonstiger Verbindungen prüfen.

12. Axialspiel in den Lagern der Schnecke prüfen und nötigenfalls einstellen.
13. Zustand des Zündverteilers, Funktion der Fliehkraft- und Unterdruckversteller, Kontaktabstand am Unterbrecher und Zündzeitpunkteinstellung prüfen.
14. Funktion des Spannungsreglers und der Zündspule prüfen.
15. Zustand der Schleifringe, des Kollektors, der Bürsten der Lichtmaschine und des Anlassers prüfen, reinigen und mit Druckluft ausblasen.
16. Sämtliche nach je 2000, 4000, 8000 und 16 000 km vorgesehenen Anweisungen der Schmier- tafel befolgen.

#### Saisonbedingte Wartung

(einmal im Jahr bei Durchführung des reihen-  
folglischen Wartungsdienstes):

1. Anlasser ausbauen, Zustand des Kollektors und der Bürsten prüfen, diese mit Druckluft ausblasen. Bei dem Zusammenbau Lager und Zapfen mit Motorenöl einschmieren.
2. Kraftstoffpumpe ausbauen, zerlegen, Teile reinigen und auf einwandfreien Zustand prüfen. Nach dem Zusammenbau Funktion der Pumpe auf einem speziellen Stand prüfen.
3. Trommel der Feststellbremse ausbauen. Bremsbeläge auf Verschleiß prüfen. Spreiz- und Einstelleinrichtung abnehmen, zerlegen, spülen und abschmieren.
4. Stoßdämpfer ausbauen, Ventilstopfen heraus-schrauben, Ventile herausnehmen und in Benzin ausspülen. Vor dem Zusammenbau Teile trocknen.
5. Kühlsystem zur Entfernung von Kesselstein und Satz spülen.
6. Vor dem Sommerbetrieb die Gemischvorwärm-lampe in der Rohrleitung (s. Bild 35) in Stel-

lung "Лето" (Sommer) und vor dem Winterbetrieb - in Stellung "Зима" (Winter) bringen.

7. Heizungsradiator spülen und Heizungs-hahn reinigen.

8. Bei anormaler Funktion der Lichtmaschine (Fressen, erhöhtes Geräusch) Lager derselben prüfen und nötigenfalls auswechseln.

#### SCHMIERUNG

Die Lebensdauer und der störungsfreie Be-trieb des Kraftwagens sind weitgehend von der rechtzeitigen und ordnungsgemäßen Durchführung der Schmierung abhängig.

Die für den Kraftwagen YA3-469B zur Anwen-dung gelangenden Schmiermittel und Spezialflüs-sigkeiten sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Schmierstellen sind in Bild 14 angege-ben. Die Schmierung ist bei dem reihenfolglischen Wartungsdienst durchzuführen. In der Schmiertafel (Tabelle 2) sind folgende Sinnbezeichnungen ange-nommen:

"+" - Schmierarbeiten bei jedem Wartungs-dienst durchführen.

"++" - Schmierarbeiten über einen Wartungs-dienst durchführen.

Bei der Schmierung ist folgendes zu beachten:

1. Vor der Schmierung Schmutz von den Schmier-nippeln und Stopfen gründlich entfernen.
2. Nach der Schmierung ausgetretenes bzw. ausgeflossenes Schmiermittel entfernen.
3. Öl an betriebswarmen Aggregaten wechseln.
4. Ist das Öl in dem Wechselgetriebegehäuse, in dem Verteilergetriebegehäuse, in den Vorder- und Hinterachsgehäusen stark verunreinigt bzw. sind in diesem Metallteilchen bemerkt, so hat man die Gehäuse mit Petroleum auszuspülen.

Tabelle 1

#### Schmiermittel und Spezialflüssigkeiten für den Kraftwagen YA3-496B

| Benennung des Schmiermittels<br>bzw. der Flüssigkeit  | Äquivalente Schmierstoffe nach SAE      |                          |                          |                        |                        |
|---|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
|   | im Sommer                               |                          | im Winter                |                        |                        |
|   | über<br>30°C                            | von 0°C<br>bis 30°C      | von 0°C<br>bis -10°C     | von -10°C<br>bis -30°C | unter<br>-30°C         |
| Öl M6 <sub>3</sub> /10Г <sub>1</sub> . Außerdem verwendet werden:<br>für alle Jahreszeiten: Kraftwagenöl AC-8,<br>GOST 10541-63<br>im Sommer (bei einer Lufttemperatur über 5°C)<br>Öl M12Г <sub>1</sub><br>im Winter (bei einer Lufttemperatur unter 5°C)<br>Öl M8Г <sub>1</sub> | SAE 40<br>oder<br>20W-40                | SAE 30<br>oder<br>10W-30 | SAE 20<br>oder<br>10W-30 | SAE 10<br>-            | SAE 5<br>oder<br>5W-20 |
| Getriebeöl TAn-15B.<br>Im Winter (bei einer Lufttemperatur unter<br>-25°C) Getriebeöl TC-10-OTI   | SAE 140                                 | SAE 90                   | SAE 80                   |                        |                        |
| Schmierfett ЛИТОЛ-24  | Chassis grease oder Multipurpose grease |                          |                          |                        |                        |

| Benennung des Schmiermittels<br>bzw. der Flüssigkeit  | Äquivalente Schmierstoffe nach SAE |                     |                      |                        |                |
|---|------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------|
|   | im Sommer                          |                     | im Winter            |                        |                |
|   | über<br>30°C                       | von 0°C<br>bis 30°C | von 0°C<br>bis -10°C | von -10°C<br>bis -30°C | unter<br>-30°C |
| Spindelöl AV, GOST 1642-75 bzw. Gemisch:<br>60% Transformatorenöl, GOST 982-74 und 40%<br>Turbinenöl 22, GOST 32-74 | Shock absorber oil                 |                     |                      |                        |                |
| Technische Vaseline BTF-1   | Petrolatum                         |                     |                      |                        |                |
| Bremsflüssigkeit ECK  | Hydraulic brake fluid SAE 70R1     |                     |                      |                        |                |

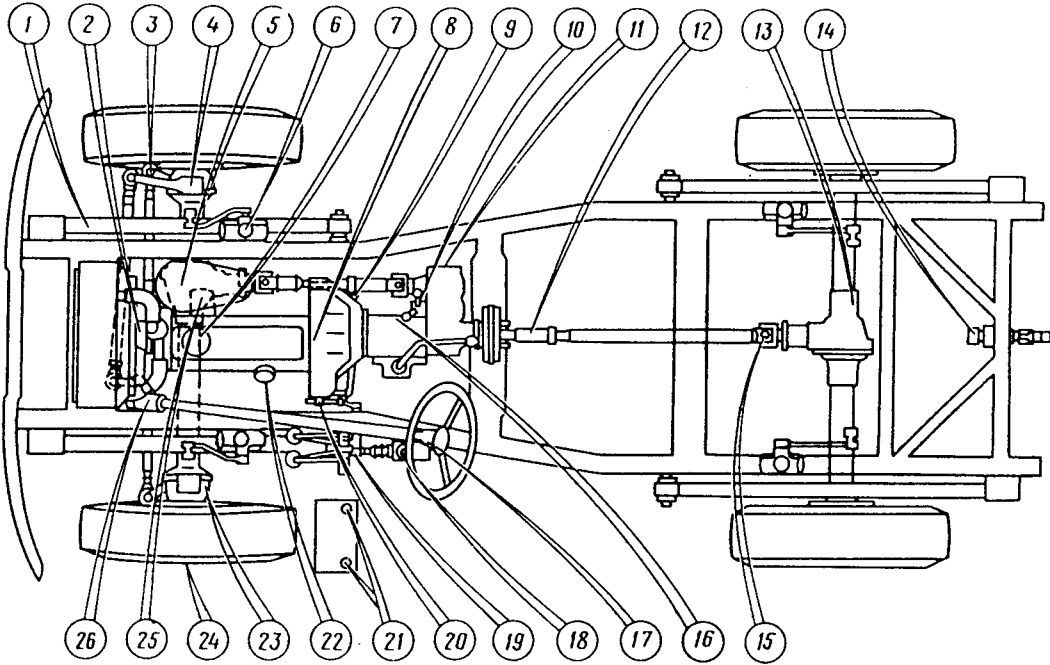
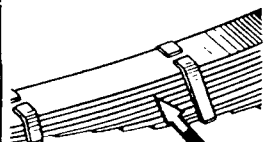


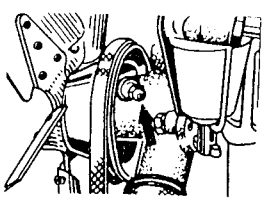
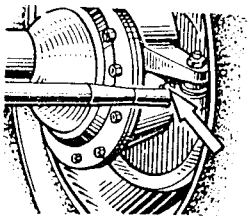
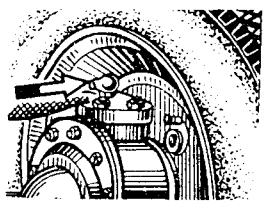
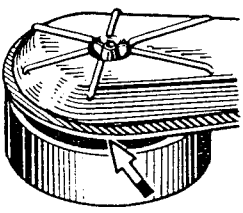
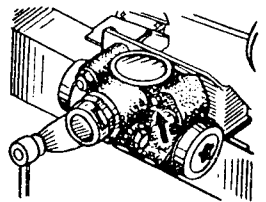
Bild 14. Schmierstellen


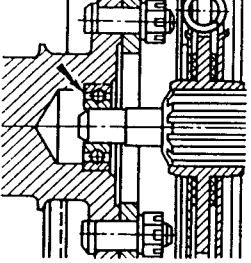
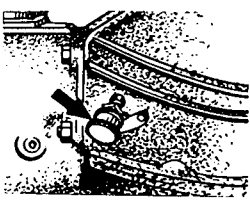
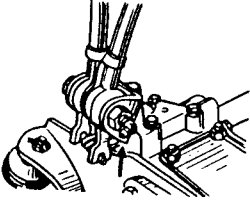
Tabelle 2

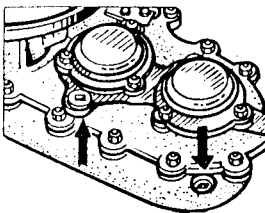
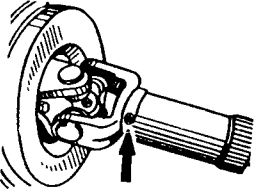
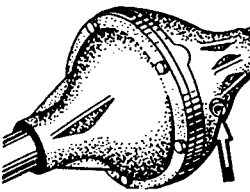
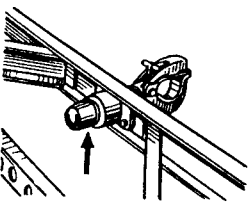
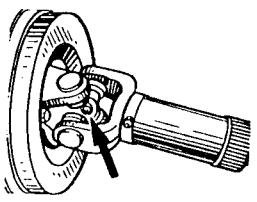
Schmier tafel

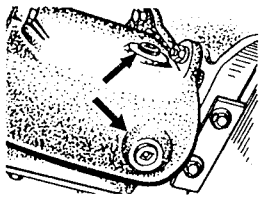
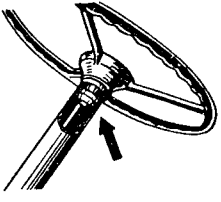
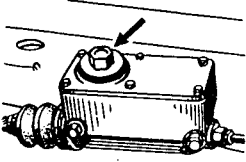
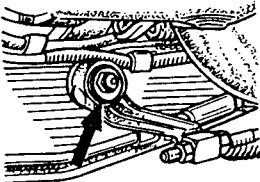
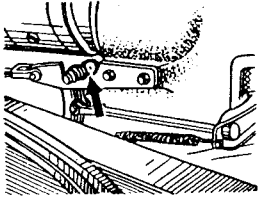
| Position<br>im<br>Bild<br>14 | Benennung und<br>Abbildung der<br>Baugruppe   | Anzahl<br>der<br>Schmier-<br>stellen | Benennung des<br>Schmiermittels  | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise          |
|------------------------------|---|--------------------------------------|--|-----------------------|------|------|--------|------------------------------|
|                              |   |                                      |  | 2000                  | 4000 | 8000 | 16 000 |                              |
| 1                            | Vorder- und<br>Hinterfedern<br>(Blätter)<br> | 4                                    | Graphitfett YCaA<br>bzw. Gemisch 30% So-<br>lidol, 30% Graphit<br>"II" und 40% Ge-<br>triebeöl |                       |      |      |        | Nach Bedarf ab-<br>schmieren |

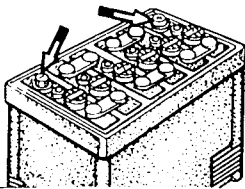
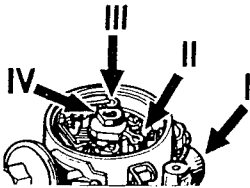
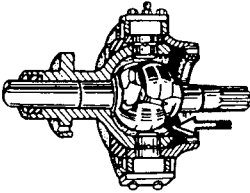
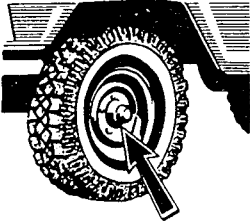


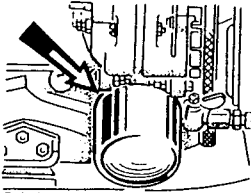
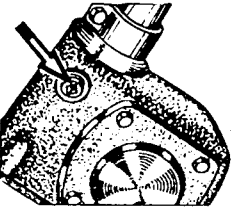
| Position im Bild 14 | Benennung und Abbildung der Baugruppe  | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels   | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise  |
|---------------------|--|---------------------------|--|-----------------------|------|------|--------|--|
|                     |  |                           |  | 2000                  | 4000 | 8000 | 16 000 |  |
| 2                   | Lager für Wasserpumpe<br>                                      | 1                         | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24  |                       | +    |      |        | Über Schmiernippel bis zum Austreten des Schmiermittels aus der Kontrollbohrung abschmieren. Heraustretendes Schmiermittel entfernen   |
| 3                   | Lenktrapezge-<br>lenke<br>                                     | 4                         | Desgl.   |                       | +    |      |        | Über Schmiernippel abschmieren   |
| 4                   | Achsschenkel-<br>bolzen<br>                                   | 2                         | -"-  |                       | +    |      |        | Über Schmiernippel der oberen Achsschenkelbolzen abschmieren   |
| 5                   | Luftfilter für<br>Vergaser<br>                               | 1                         | Motorenöl  |                       |      | +    |        | Filter spülen und reines Öl gleichzeitig mit dem Ölwechsel im Motorkurbelgehäuse einfüllen<br>Beim Einsatz auf besonders staubigen Straßen ist das Öl im Filter nach 2000 km zu wechseln |
| 5                   | Gehäuse der<br>vorderen und<br>hinteren Stoß-<br>dämpfer<br> | 4                         | Spindelöl AV bzw.<br>Gemisch: 60%<br>Transformatoröl<br>und 40% Turbinenöl<br>22 |                       |      |      | +      | Öl bis zur Einfüllbohrung nachfüllen   |

| Position im Bild 14 | Benennung und Abbildung der Baugruppe   | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels   | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise  |
|---------------------|---|---------------------------|--|-----------------------|------|------|--------|--|
|                     |   |                           |  | 2000                  | 4000 | 8000 | 16.000 |  |
| 7                   | Motorkurbelgehäuse<br>                             | 1                         | Öl M6 <sub>3</sub> /10Γ <sub>1</sub><br>Es kann auch Kraftwagenöl AC-8 verwendet werden.<br>Bei einer Lufttemperatur von über 5°C Öl M12Γ <sub>1</sub><br>Bei einer Lufttemperatur von unter 5°C Öl M8Γ <sub>1</sub> |                       |      | +    |        | Ölstand im Kurbelgehäuse täglich prüfen.<br>Bei Bedarf Öl bis zur oberen Marke am Ölmeßstab nachfüllen<br><br>Öl M6 <sub>3</sub> /10Γ <sub>1</sub> , M12Γ <sub>1</sub> , M8Γ <sub>1</sub> wechseln<br>Öl AC-8 wechseln |
| 8                   | Vorderes Lager der Getriebekupplungswelle<br>     | 1                         | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24  |                       |      | +    |        | Schmierfett bei jedem Ausbau des Wechselgetriebes nachfüllen   |
| 9                   | Kupplungsausrückerlager<br>                      | 1                         | Desgl.   |                       |      | +    |        | Zur Schmierung Deckel der Fettschmierbüchse 2...3mal drehen  |
| 10                  | Achse der Schalthebel des Verteilergetriebes<br> | 1                         | ---  |                       |      | +    |        | Über Schmiernippel abschmieren   |

| Benennung und Abbildung der Baugruppe  | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels   | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise  |
|--|---------------------------|--|-----------------------|------|------|--------|--|
|  |                           |  | 2000                  | 4000 | 8000 | 16 000 |  |
| <p>Gehäuse des Verteilergetriebes</p>                          | 1                         | <p>Kraftwagengetriebeöl TAn-15B<br/>Bei einer Temperatur unter -25°C Kraftwagengetriebeöl TC-10-OTII</p>     |                       |      |      | +      | <p>Öl wechseln (gleichzeitig mit dem Ölwechsel in dem Wechselgetriebe)</p>   |
| <p>Keilnutenprofil der vorderen und hinteren Gelenkwellen</p>  | 2                         | <p>Schmiermittel ЛИТОЛ-24</p>  |                       | +    |      |        | <p>Über Schmiernippel abschmieren (2-3mal die Spritze betätigen), ohne daß Fett austritt</p>                                       |
| <p>Vorder- und Hinterschsgehäuse</p>                         | 2                         | <p>Kraftwagengetriebeöl TAn-15B<br/>Bei einer Temperatur von unter -25°C Kraftwagengetriebeöl TC-10-OTII</p> |                       |      |      | +      | <p>Öl wechseln</p>   |
| <p>Schleppgerät</p>    | 1                         | <p>Schmiermittel ЛИТОЛ-24</p>  |                       |      |      |        | <p>Nach Bedarf über Schmiernippel bis zum Austreten des Schmiermittels aus dem Spalt abschmieren</p>                               |
| <p>Gelenke der vorderen und hinteren Gelenkwelle</p>         | 4                         | <p>Desgl.</p>  |                       | +    |      |        | <p>Über Schmiernippel bis zum Austreten des Schmiermittels unter den Dichtlippen aller Dichtungen des Kreuzstückes abschmieren</p> |

| Position im Bild 14 | Benennung und Abbildung der Baugruppe  | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels  | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise  |
|---------------------|--|---------------------------|---|-----------------------|------|------|--------|--|
|                     |  |                           |   | 2000                  | 4000 | 8000 | 16 000 |  |
| 16                  | Wechselgetriebegehäuse<br>                            | 1                         | Kraftwagengetriebeöl TAN-15B<br>Bei einer Temperatur unter $-25^{\circ}\text{C}$<br>Kraftwagengetriebeöl TC-10-0TH                                |                       |      |      | +      | Öl wechseln (gleichzeitig mit dem Ölwechsel im Verteilergetriebe)  |
| 17                  | Lenkradlager<br>                                      | 1                         | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24   |                       |      |      |        | Nach Bedarf abschmieren  |
| 18                  | Hauptbremszylinder<br>                               | 1                         | Bremsflüssigkeit ECK. Bei einer Lufttemperatur von unter $-28^{\circ}\text{C}$ ist die Bremsflüssigkeit mit Spirit im Verhältnis 1:1 zu verdünnen | +                     |      |      |        | Stand prüfen, der 15 ...20 mm unter dem Rad der Einfüllöffnung liegen soll. Bei Bedarf nachfüllen<br><br>Bremsflüssigkeit wechseln |
| 19                  | Welle für Kupplungs- und Bremspedal<br>             | 1                         | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24   |                       | +    |      |        | Über Schmiernippel abschmieren   |
| 20                  | Achse für Zwischenhebel der Kupplungsbetätigung<br> | 1                         | Desgl.  |                       | +    |      |        | Desgl.   |

| Position im Bild 14 | Benennung und Abbildung der Baugruppe  | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels                                       | Schmierhäufigkeit, km |            |      |        | Schmierungshinweise   |
|---------------------|--|---------------------------|--|-----------------------|------------|------|--------|---|
|                     |  |                           |  | 2000                  | 4000       | 8000 | 16 000 |   |
| 21                  | Akkumulatoren-<br>batterie<br>  | 1                         | Technische Vaseli-<br>ne BTB-1 bzw. Kon-<br>servierungsfett<br>ПБК | +                     | +          |      |        | Klemmen schmieren<br>Kontaktfreie Flächen<br>und Verbindungs-<br>schienen von Oxyden<br>säubern und schmiere  |
| 22                  | Zündverteiler:<br>I - Verteiler-<br>antriebs-<br>welle<br>II - Hebelachse<br>III - Nocken-<br>bürste<br>IV - Nocken-<br>buchse<br> | 1<br>1<br>1<br>1          | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24<br><br>Motorenöl                         | +<br><br>+<br><br>+   | +<br><br>+ |      |        | Deckel der Fett-<br>schmierbüchse um eine<br>halbe Umdrehung drehe<br>Mit 1...2 Öltropfen<br>abschmieren<br>Desgl.<br><br>Mit 4...5 Öltropfen<br>abschmieren (zuvor<br>Läufer und Dichtung<br>unter diesem abnehmer |
| 23                  | Achsschenkelge-<br>lenke<br>  | 2                         | Schmiermittel<br>ЛИТОЛ-24  |                       |            |      | ++     | Gelenke ausspülen<br>und je 500 g Fett ein-<br>bringen  |
| 24                  | Vorder- und Hin-<br>terradnabenlager<br>  | 4                         | Desgl.   |                       |            |      | ++     | Lager und Naben aus-<br>spülen, Fett in die<br>Kugelhäufige und in<br>den Raum der Radnabe<br>zwischen den Lager-<br>ringen einbringen<br>Die Fettschicht in der<br>Naben muß 10...15 mm<br>betragen                |

| Position im Bild 14                        | Benennung und Abbildung der Baugruppe  | Anzahl der Schmierstellen | Benennung des Schmiermittels  | Schmierhäufigkeit, km |      |      |        | Schmierungshinweise   |
|--|--|---------------------------|---|-----------------------|------|------|--------|---|
|  |  |                           |   | 2000                  | 4000 | 8000 | 16 000 |   |
| 25   | Ölfilter des Motors<br> | 1                         |   |                       |      |      |        | Filter alle 6000... 8000 km bei dem Ölwechsel im Motor wechseln |
| 26   | Lenkgehäuse<br>         | 1                         | Kraftwagengetriebeöl TAN-15B. Bei einer Temperatur unter -25°C Kraftwagengetriebeöl TC-10-0TH |                       |      |      | +      | Schmiermittel wechseln  |
| <u>Schmierung der Aufbauarmaturenteile</u> |  |                           |   |                       |      |      |        |   |
| -  | Türscharniere  | 8                         | Schmiermittel ЛУТОЛ-24  |                       |      |      |        | Nach Bedarf über Schmiernippel schmieren                        |
| -  | Tür- und Motorhaubenschlösser, Sicherungsschnäpper   | 7                         | Desgl.  |                       |      |      | +      | Abschmieren   |
| -  | Türschloßzungen, Sitze und Schnäpper, Scharniere der Türhalter   | 8                         | -"-   |                       |      |      | +      | Abschmieren   |
| -  | Gelenke des Scheibenwischerantriebs  | 4                         | Motorenöl   |                       |      |      |        | Nach Bedarf mit 3...4 Öltropfen abschmieren                     |

MOTOR

Am Kraftwagen YA3-469B ist ein Vierzylinder-Viertakt-Vergasermotor mit hängenden Ventilen und Flüssigkeitskühlung eingebaut (Bild 15, 16).

WARTUNG

Kurbeltrieb

1. Zylinderkopfbefestigungsmuttern nach Einfahren des Kraftwagens und alle 1000 km nach jedem Ausbau des Zylinderkopfes nachziehen. Der

Anzug hat nur an einem kalten Motor in der in Bild 17 angegebenen Folge in zwei Durchgänge zu geschehen. Das endgültige Anzugsmoment beträgt 7,3...7,8 kpm.

2. Nach Bedarf Ölkohle im Zylinderkopf, an den Kolbenböden und den Einlaßventilen entfernen.

An einem nichtverschlissenen Motor bei Verwendung von hochqualitativen Kraftstoff und Öl und bei Beachtung der vorgeschriebenen Wärmedaten ist die Ölkohlebildung gering.

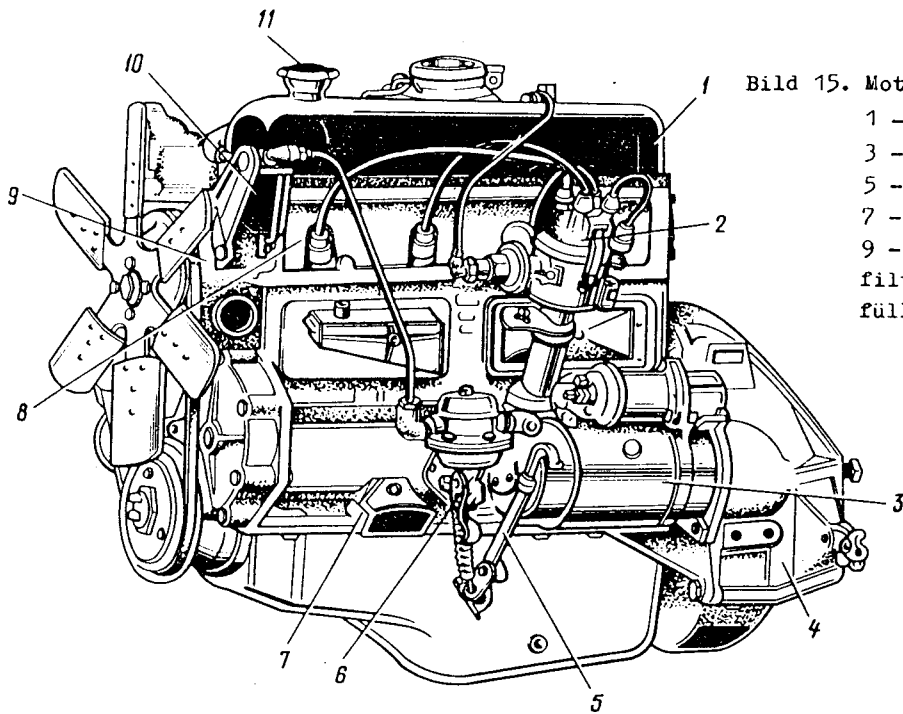
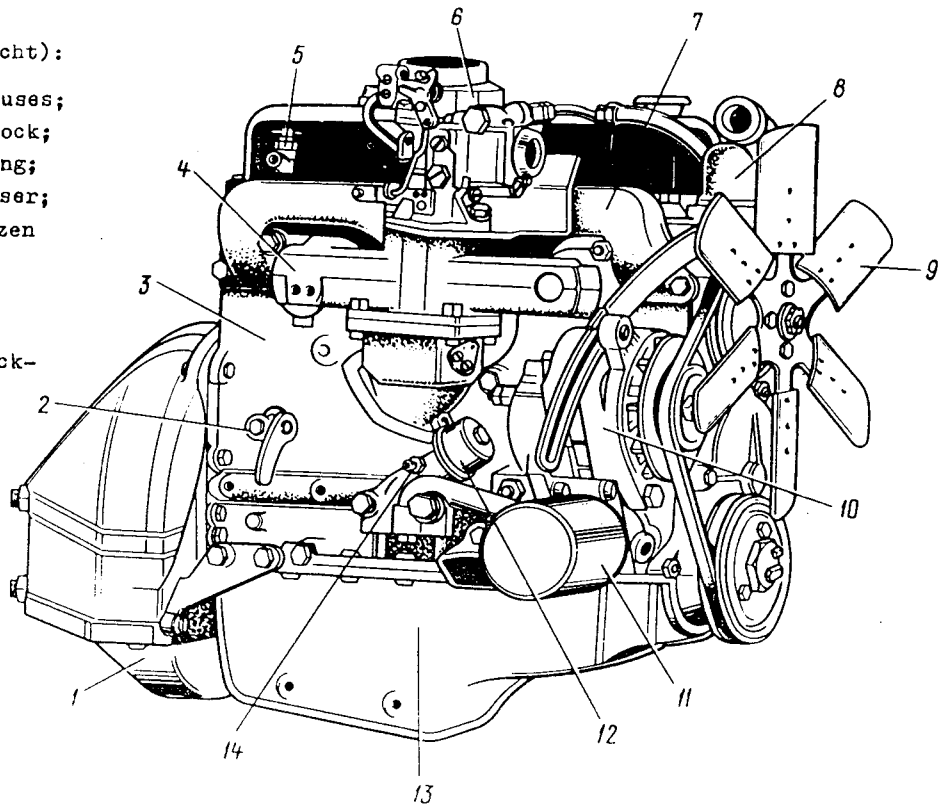


Bild 15. Motor (linksseitige Ansicht):  
 1 - Kippschalterdeckel; 2 - Zündverteiler;  
 3 - Anlasser; 4 - Kupplungsgehäuse;  
 5 - Ölmeßstab; 6 - Kraftstoffpumpe;  
 7 - Motorlager; 8 - Zylinderkopf;  
 9 - Wasserpumpe; 10 - Kraftstoff-Fein-  
 filter; 11 - Verschraubung für Ölein-  
 füllstutzen

Bild 16. Motor (rechtsseitige Ansicht):

- 1 - unterer Teil des Kupplungsgehäuses;
- 2 - Wasserablaßbahn für Zylinderblock;
- 3 - Zylinderblock; 4 - Einlaßleitung;
- 5 - Hahn für Heizanlage; 6 - Vergaser;
- 7 - Auspuffkrümmer; 8 - Auslaßstutzen  
des Kühlsystems; 9 - Lüfter;
- 10 - Lichtmaschine; 11 - Ölfilter;
- 12 - Geber für Öldruckanzeiger;
- 13 - Ölwanne; 14 - Geber für Öldruck-  
signallampe



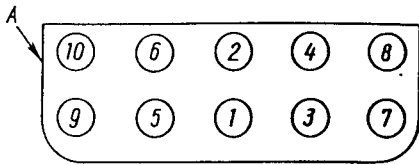


Bild 17. Reihenfolge beim Nachziehen der Zylinderkopfmuttern:

A - vordere Motorstirnseite

Bei einem Verschleiß des Motors, besonders der Kolbenringe, gelangt in die Brennkammern viel Öl, so daß sich eine große Ölkohleschicht bildet. Das Vorliegen von Ölkohle erkennt man an Detonation, Überhitzung, Leistungsabfall und Erhöhung des Kraftstoff- und Ölverbrauchs. Beim Auftreten dieser Merkmale hat man den Zylinderkopf abzusetzen und die Ölkohle mit Hilfe von Metallschabern und Bürsten zu entfernen. Es ist zu vermeiden, daß Ölkohle in den Raum zwischen den Kolbenköpfen und den Zylindern gerät. Wurde für den Motor Äthylenbenzin verwendet, so hat man zuvor die Ölkohle mit Petroleum zu benetzen, damit während der Reinigung ein Einatmen des giftigen Staubes unmöglich gemacht wird.

### Ventilsteuerung

Die Ventilsteuerung bedarf einer periodischen Einstellung der Ventilspiele, die an einem kalten Motor nach 12.000...15.000 km und bei Anzeichen von einer Änderung dieser Einstellung (Ventilklopfen, Verminderung der Motorleistung, Aufblitzen im Vergaser, Auspuffknallen) wie folgt durchzuführen ist.

- Rohr des Unterdruckverstellers abnehmen;
- Kipphebeldeckel vorsichtig, ohne die Dichtung desselben zu beschädigen, abnehmen;
- Kolben des ersten Zylinders nach der Marke 2 (Bild 18) an der Riemenscheibe der Kurbelwelle in OT im Verdichtungsstakt einstellen und mit Fühllehre das Spiel zwischen den Kipphebeln und Ventilen des ersten Zylinders prüfen. Bei fehlerhaftem Spiel Gegenmutter der Einstellschraube

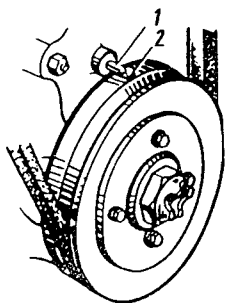


Bild 18. Ermittlung des oberen Totpunktes des ersten Zylinders:

1 - Stift; 2 - Marke

losschrauben und durch Drehen der Einstellschraube mit einem Schraubenzieher das Spiel an der Fühllehre einstellen (Bild 19), sodann Gegenmutter unter Gegenhalten der Einstellschraube mit Schraubenzieher nachziehen und Spiel prüfen;

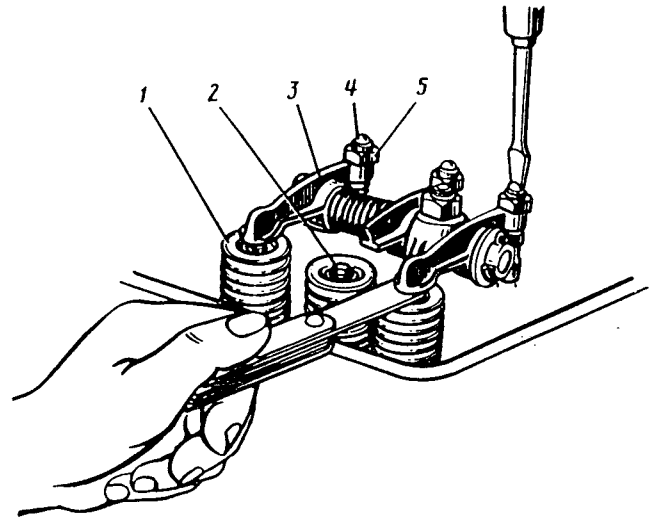


Bild 19. Einstellen des Ventilspiels:

1 - Federteller; 2 - Ventil; 3 - Kipphebel; 4 - Einstellschraube; 5 - Mutter

- nach dem Einstellen des Ventilspiels eines Zylinders Kurbelwelle um eine halbe Umdrehung durchdrehen und Ventilspiel für den nächsten Zylinder gemäß der Zündfolge einstellen.

Das Schema des Schmiersystems zeigt Bild 20.

Der Öldruck im Schmiersystem eines betriebswarmen Motors bei geringer Kurbelwellendrehzahl (600 U/min) im Leerlauf bei aufgedrehtem Ölkühlerhahn soll nicht weniger als  $0,4 \text{ kp/cm}^2$  betragen; an einem nichtdurchwärmten Motor kann der Druck  $4,5 \dots 5 \text{ kp/cm}^2$ , bei einer Fahrgeschwindigkeit von  $45 \text{ km/h}$  muß der Druck  $2 \dots 4 \text{ kp/cm}^2$  und in der heißen Sommerzeit mindestens  $1,5 \text{ kp/cm}^2$  betragen.

Ein Druck im Schmiersystem, der die angegebenen Werte unterschreitet, zeugt von einer Störung am Motor. Hierbei muß der Motor stillgesetzt und die Störung beseitigt werden.

Zur Abkühlung des Öls im Schmiersystem ist ein Ölkühler vorgesehen, der durch Aufdrehen des Hahns bei einer Lufttemperatur von über  $20^\circ\text{C}$  eingeschaltet wird. Bei niedrigen Temperaturen muß der Ölkühler abgeschaltet sein. Jedoch hat man unabhängig von der Lufttemperatur bei der Fahrt unter schweren Bedingungen (mit großer Last und hoher Kurbelwellendrehzahl) auch den Ölkühlerhahn zu öffnen.

Der Ölstand im Motorkurbelgehäuse muß der Marke "H" am Ölmeßstab 1 (Bild 21) entsprechen. Die Messung soll  $2 \dots 3 \text{ min}$  nach Stillsetzen des



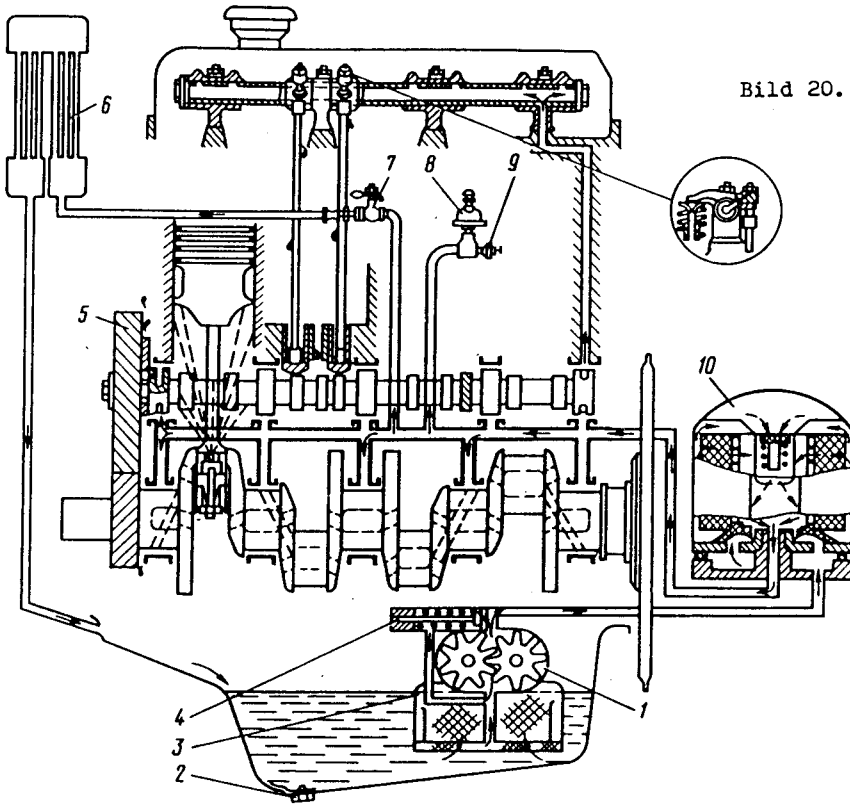


Bild 20. Schema des Motorschmier-systems:  
 1 - Ölpumpe; 2 - Ablassschraube der Ölwanne; 3 - Ölsaugkopf; 4 - Überdruckventil; 5 - Bohrung zur Schmierung der Steuerräder; 6 - Ölkühler; 7 - Ölkühlerhahn; 8 - Geber für Öldruckanzeiger; 9 - Geber für Öldruckkontrolllampe; 10 - Ölfilter

betriebswarmen Motors vorgenommen werden. Der Ölstand soll nicht über der Marke "II" liegen, da dies zu einer Verkokung der Ringe, zur Ölkohlebildung in der Brennkammer des Zylinderkopfes und an den Kolbenböden sowie zu einem Öllecken über die Dichtungen und Beilagen führt. Eine Senkung des Ölstandes unter der Marke "O" kann zum Ausfall der Lager führen.

Öl im Kurbelgehäuse des Motors gemäß den Hinweisen der Schmiertafel wechseln. Der Ölwechsel soll an einem betriebswarmen Motor durchgeführt werden.

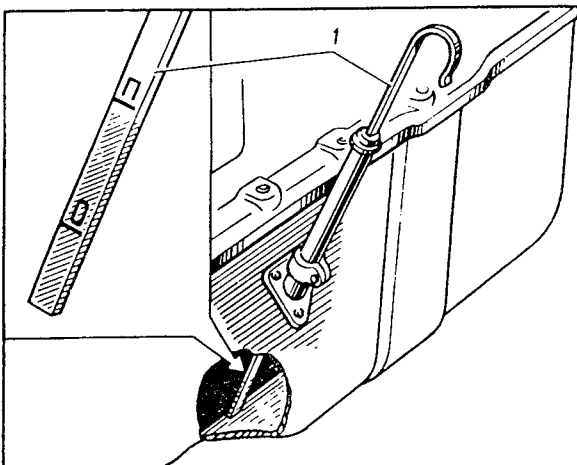


Bild 21. Prüfung des Ölstandes im Motorkurbelgehäuse:  
 1 - Ölmeßstab

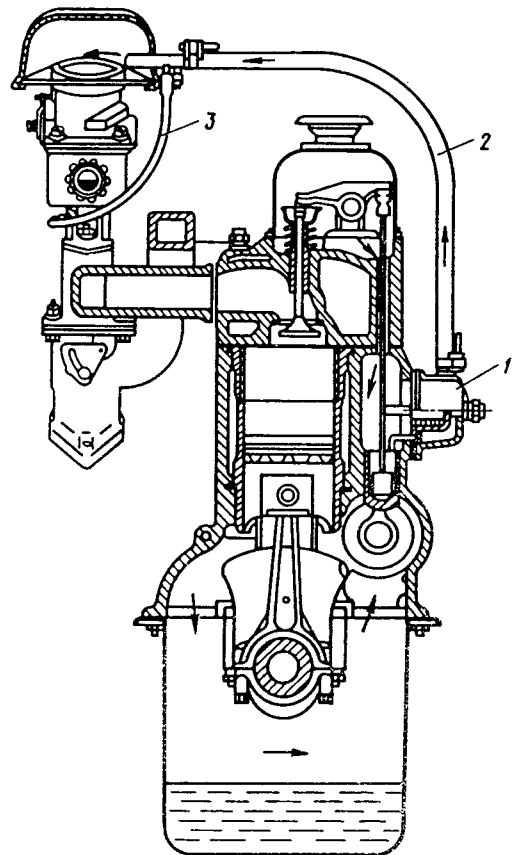


Bild 22. Schema der Kurbelgehäuseentlüftung:  
 1 - Ölweiser; 2, 3 - Rohrleitungen

Das Hauptstromfilter ist auch gemäß den Hinweisen der Schmiertafel bzw. bei einem Öldruckunterschied von  $0,6 \dots 0,75 \text{ kp/cm}^2$  vor dem Filter und hinter diesem auszuwechseln. Zur Auswechslung des Filters ist dieses mit den Händen durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn auszubauen.

Bei dem Einbau des Ölfilters ist darauf zu achten, daß sich die Gummidichtbeilage in der speziellen Nut des Filtergehäuses befindet.

Bei dem Betrieb des Kraftwagens hat man auf die einwandfreie Funktion der Öldruckgeber zu achten. Der Notöldruckgeber spricht bei einem Druckabfall im System bis auf  $0,4 \dots 0,8 \text{ kp/cm}^2$  an.

Beim Einschalten der Zündung leuchtet die Notöldrucklampe auf, die nach dem Anspringen des Motors erlöscht. Brennt die Lampe bei Betriebsdrehzahlen, so weist dies auf einen fehlerhaften Geber bzw. eine fehlerhafte Motorschmierung hin.

Bei erhöhtem Ölverbrauch ist die Kurbelgehäuselüftung auf einwandfreien Zustand zu prüfen (Bild 22).

### Kühlsystem

Die Wartung des Kühlsystems besteht in der Entfernung des Kesselsteins und des Satzes, in der Einstellung der Lüfterriemenspannung und Schmierung der Wasserpumpenlager sowie in der Außenspülung des Kühlers.

Das Kühlsystem hat man einmal im Jahr vor dem Sommerbetrieb zu spülen.

Der Kesselstein wird aus dem Kühlsystem durch Ausspülen mit einem starken Leitungswasserstrahl entfernt. Der Motor ist gesondert vom Kühler zu spülen, damit kein Rost, Kesselstein und Satz aus dem Wassermantel in den Kühler gerät. Vor der Spülung des Motors ist der Thermostat aus dem Stutzen herauszunehmen und der Schlauch vom Kühler zu lösen.

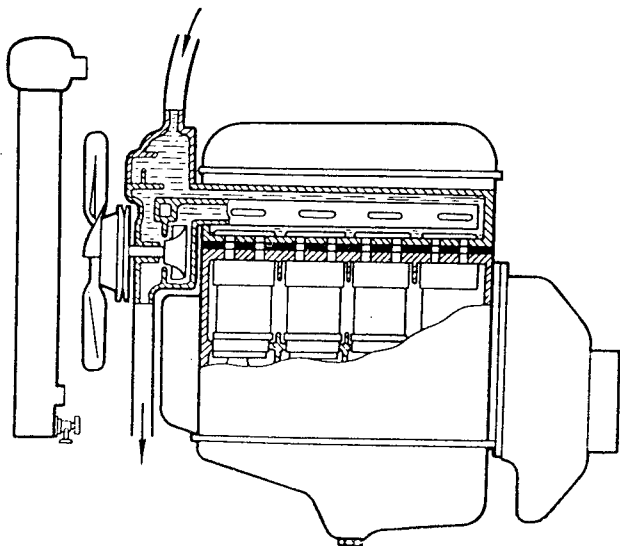


Bild 23. Spülung des Motorkühlungsmanfels

Zur besseren Reinigung des Zylindermantels ist der Ablasshahn zusammen mit dem Stutzen aus dem Zylinderblock herauszuschrauben.

Die Strahlrichtung muß der Wasserbewegungsrichtung entgegengesetzt sein (Bild 23).

Der Kühlmantel ist so lange auszuspülen, bis aus dem Motor sauberes Wasser ausströmt.

Zum Spülen des Motorkühlmantels dürfen keine Alkalilaugen benutzt werden, da sie eine Korrosion des Zylinderkopfes und des Zylinderblocks hervorrufen.

Der Kühler ist bei geschlossenem Kühlerverschluß zu spülen, wobei man das Wasser zuerst dem oberen Stutzen zuführt, um vor allem den Satz aus dem unteren Kühlerkasten zu entfernen, und dann dem unteren Stutzen. Gespült wird so lange, bis aus dem oberen Kühlerkasten reines Wasser ausströmt (Bild 24).

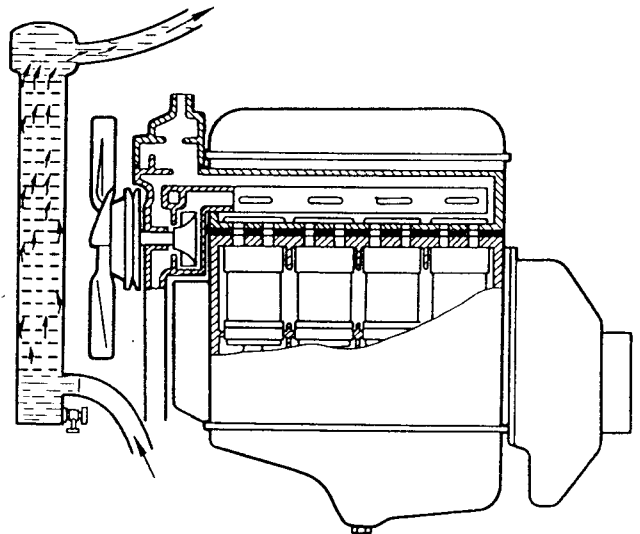


Bild 24. Spülung des Kühlers

Gleichzeitig hat man den Kühlerblock mit Wasser auszuspülen und mit Druckluft auszublasen.

Bei wesentlichen Kesselsteinablagerungen in den Kühleröhren ist wie folgt zu verfahren:

1. Kühler ausbauen und in diesen eine bis auf  $90^\circ\text{C}$  angewärmte 10%ige Natronlauge (Kaustik-sodalösung) einfüllen.
2. Nach 30 min Lösung aus dem Kühler ablassen.
3. Kühler mit Heißwasser in der dem Wasserkreislauf im Motor entgegengesetzten Richtung im Laufe von 30...40 min unter einem Druck von nicht über  $0,5 \text{ kp/cm}^2$  spülen.

Dazu an den Stutzen des unteren Wasserkastens einen Heißwasserschlauch anschließen, damit sämtliche Kühleröhren ausgespült werden und das Wasser über den Stutzen des oberen Wasserkastens ausströmt.

Die Spannung des Lüfterriemens wird durch Schwenken der Lichtmaschine eingestellt. Die normale Riemendurchbiegung muß 10 mm beim Drücken auf diesen mit dem großen Daumen mit einer Kraft von 4,5 kp betragen (Bild 25).

Im Falle eines Schlupfens des Lüfterriemens ist die Spannung bis zu einer Durchbiegung von 8...10 mm zu erhöhen.

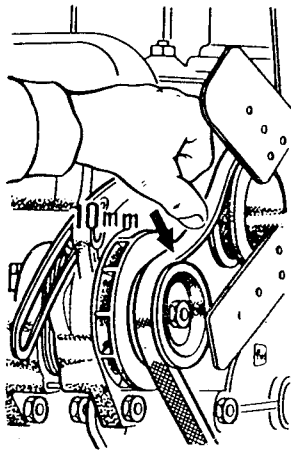


Bild 25. Prüfung der Lüfterriemenspannung

Die Funktion des Thermostats wird gleichzeitig mit dem Spülen des Kühlsystems sowie auch im Falle einer systematischen Überhitzung des Motors (bei einwandfreier Funktion der Kraftstoffanlage und der Zündung) geprüft. Die Prüfung ist wie folgt durchzuführen:

Thermostat zusammen mit einem Thermometer in ein Gefäß mit auf 90...100°C angewärmtem Wasser unterbringen. Dann bei allmählicher Abkühlung des Wassers die Temperatur des Beginns und Endes der Thermostatventilschließung merken. Ein fehlerhafter Thermostat ist durch einen neuen zu ersetzen.

Bei der Prüfung des Thermostats ist auf die Reinheit der Ventilteller und der Vertiefungen des Balges zu achten. Kesselstein und Schmutz hat man von dem Thermostat mit einem Holzspachtel zu entfernen, wonach dieser in Wasser zu spülen ist.

Die Funktionsfähigkeit des Thermostats kann man auch an der Anwärmung des Aufnahmestutzens des oberen Kühlerkastens bei Durchwärmung des Motors prüfen. Bei einem fehlerhaften Thermostat wird der Stutzen sofort nach dem Anlassen des Motors warm, bei einem störungsfreien - nachdem die Wassertemperatur im Zylinderblock 60...70°C erreicht (Ablesung am Wassertemperaturanzeiger an der Instrumententafel).

Die Schmierung der Wasserpumpenlager wird gemäß den Hinweisen der Schmiertafel durchgeführt.

Die Lager sind über die Schmiernippel bis zum Austreten des Schmiermittels aus der Kontrollbohrung abzuschmieren. Überschüssiges Schmiermittel

ist zu entfernen, da es auf den Lüfterriemen geraten und diesen zum Ausfall bringen kann.

Kühlerjalousie auf volles Öffnen bei ganz herausgezogenem Betätigungsgriff prüfen. Falls die Kühlerklappen hierbei nicht voll geöffnet sind, so hat man wie folgt zu verfahren:

1. Befestigungsschraube der Betätigungsstange in der Gelenkmuffe des an der Kühlerjalousie angeordneten Hebels lockern.

2. Jalousieklappen voll öffnen, wozu der Betätigungshebel entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen ist.

3. Jalousiebetätigungsgriff ganz hineindrücken.

4. Betätigungsstange in dieser Stellung in der Hebelgelenkmuffe befestigen.

5. Jalousie mehrmals schließen und öffnen, wonach das volle Öffnen der Jalousieklappen bei bis zum Anschlag eingedrücktem Griff und das volle Schließen derselben bei ganz herausgezogenem Griff zu prüfen ist. Falls sich hierbei der Betätigungsgriff mit großem Kraftaufwand bewegt, so hat man die Jalousieklappenachsen und die Zugstange einzuschmieren. Die Klappenachsen sind mit Motorenöl und die Zugstange mit Schmierfett nach Entfernung der Hülle abzuschmieren. Die Zugstange kann man mit einem leicht eindringenden Schmiermittel, bestehend aus 60 % Kolloidgraphitkonzentrat in Mineralöl und 40% White Sprit abschmieren. Das Schmiermittel ist auf die Hülle der Zugstange aufzutragen.

Das Wasser aus dem Kühlsystem ist über zwei Hähne abzulassen. Der eine von diesen befindet sich am unteren Kühlerkasten, der andere - am Zylinderblock. Beim Ablassen ist der Kühlerverschluß abzunehmen.

#### Kraftstoffanlage

Die Kraftstoffanlage des Motors ist im Bild 26 gezeigt.

Von dem Zustand der Kraftstoffanlage hängt in wesentlichem Maße die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des Motors sowie das dynamische Verhalten und Wirtschaftlichkeit des gesamten Kraftwagens ab.

Die Wartung der Kraftstoffbehälter besteht in dem periodischen Ablassen des Satzes und Wassers aus diesen, in der Spülung der abnehmbaren Filter der Entnahmerohre der Kraftstoffleitung und der eigentlichen Behälter. Periodisch Anzug der Behälterbefestigungsschrauben prüfen und nötigenfalls nachziehen.

Zum Spülen sind die Kraftstoffbehälter auszubauen.

Vor dem Ausbau der Behälter ist folgendes auszuführen:

- Akkumulatorenbatterie abklemmen;

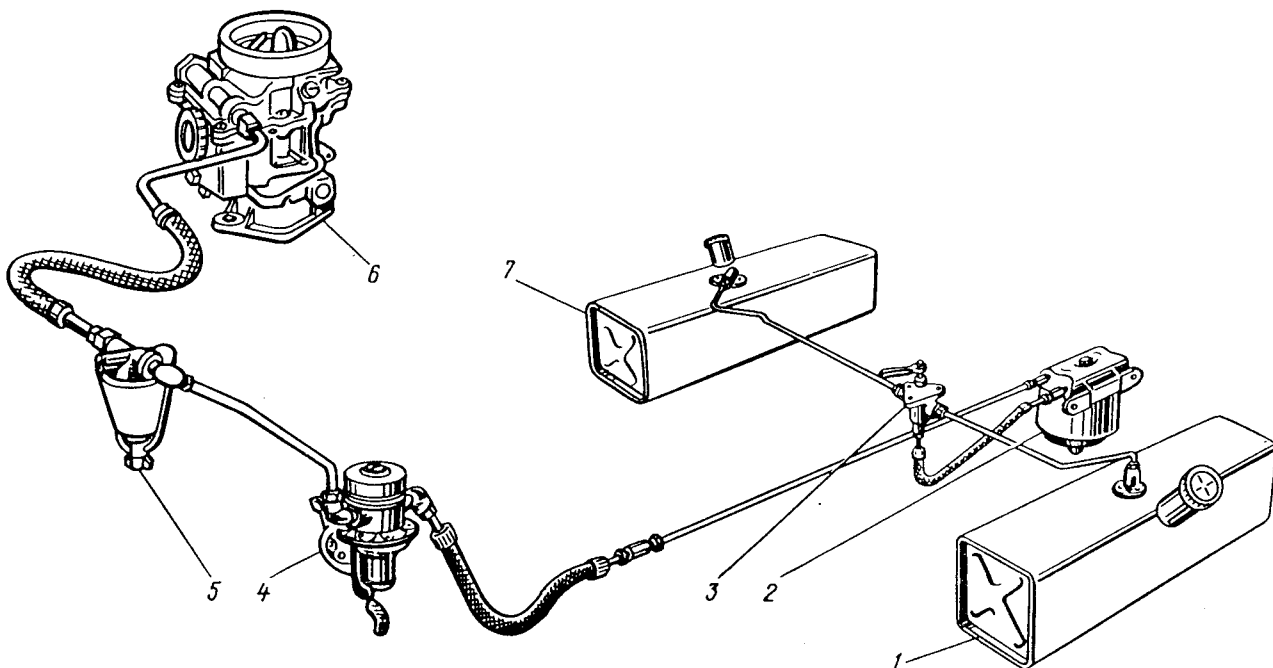


Bild 26. Schema der Kraftstoffanlage:

- 1 - Kraftstoffbehälter (links);
- 2 - Filter mit Schlämmscheider;
- 3 - Umschalthahn für die Kraftstoffbe-

- hälter; 4 - Kraftstoffpumpe; 5 - Kraftstoff-Feinfilter; 6 - Vergaser;
- 7 - Kraftstoffbehälter (rechts)

- Luke in Aufbauboden über dem Geber des Kraftstoffstandanzeigers und dem Entnahmerohr der Kraftstoffleitung öffnen;

- Leitung vom Geber des Kraftstoffanzeigers lösen und isolieren;

- Entnahmerohr der Kraftstoffleitung vom Flansch des Entnahmerohres lösen.

Dann Schrauben der Spannbänder losschrauben und Spannbänder nach unten abbiegen, damit sie nicht das Senken des Behälters hindern. Behälter absetzen. Das Filter des Entnahmerohres kann ohne Ausbau des Behälters ausgespült werden. Hierbei ist das Entnahmerohr mit dem Filter über die Luke im Aufbauboden herauszunehmen. Behälter und Filter des Entnahmerohres mit reinem Benzin bzw. heißem Wasser spülen und mit Druckluft ausblasen.

Behältereinfüllverschluß stets sauber halten und darauf achten, daß die Lüftungsöffnung in der Mitte der Einfüllverschluß nicht mit Schmutz verstopft wird; bei Bedarf Lüftungsöffnung reinigen.

Zur Sicherung einer normalen Funktion der Kraftstoffanlage bei hohen Temperaturen ist ein rechtzeitiges Ansprechen der Ventile der Einfüllverschraubung wichtig. Deshalb hat man vor Eintreten der heißen Jahreszeit deren Funktion zu prüfen.

Zur Ermittlung des Ansprechmomentes des Auslaßventils hat man nach dem im Bild 27 angeführ-

ten Schema den Kraftstoffbehälter an den Kompressor anzuschließen, den Hahn 3 zu öffnen und den Kompressor einzuschalten. Dann den Druck im Behälter durch allmähliches Zudrehen des Hahns steigern und die Anzeige des Mikromanometers 2 beobachten.

Im Ansprechmoment des Auslaßventils muß der Druck im Behälter abfallen.

Zur Prüfung der Funktion des Auslaßventils ist der Kraftstoffbehälter nach dem gleichen Schema an die Vakuumpumpe anzuschließen. Die weitere Durchführung der Prüfung ist der oben beschriebenen ähnlich. Öffnet sich das Auslaßventil

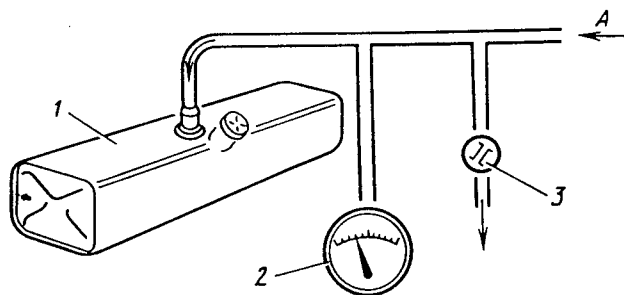


Bild 27. Schema zur Funktionsprüfung der Einfüllverschlußventile des Kraftstoffbehälters:

- 1 - Kraftstoffbehälter; 2 - Mikromanometer; 3 - Hahn; A - Druckluftzuführung

bei einem Druck von unter  $0,008 \text{ kp/cm}^2$  und über  $0,05 \text{ kp/cm}^2$  und das Einlaßventil - bei einem Unterdruck von über  $0,03 \text{ kp/cm}^2$ , so ist der Einfüllverschluß auszuwechseln.

Die Wartung des Kraftstofffilters mit Schlammabscheider besteht in dem periodischen Ablassen von Schlamm und Wasser über die Ablaßbohrung. Vor dem Winterbetrieb Filterpaket komplett ausbauen und in Benzin bzw. Azeton spülen. Nach dem Spülen Filterpaket mit Druckluft bei einem Druck von nicht über  $1 \text{ kp/cm}^2$  ausblasen, damit die Filterplatten nicht beschädigt werden.

Die Wartung der Kraftstoffpumpe besteht in periodischem Entfernen von Schmutz aus dem Kopfteil der Kraftstoffpumpe und Spülen von Filtersieb. Bei der Anbringung des Deckels darauf achten, daß die Dichtbeilagen 20 (Bild 28) nicht beschädigt werden.

Ein Nachtropfen von Kraftstoff über die Kontrollbohrung 15 zeugt von einer fehlerhaften Membran. In diesem Falle Pumpe ausbauen, Membran zerlegen und auswechseln.

Bei dem Zusammenbau der Pumpe sind die Befestigungsschrauben des Pumpenkopfteils bei in die untere Stellung zurückgezogener Membran nachzuziehen.

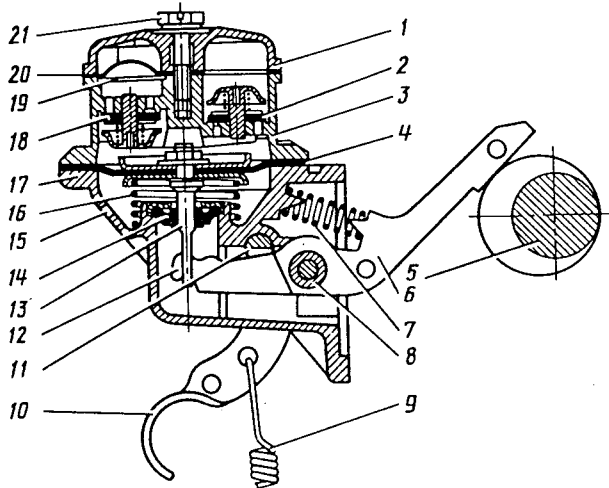


Bild 28. Kraftstoffpumpe:

- 1 - Deckel für Pumpenkopfteil; 2 - Druckventil; 3 - Kopfteil; 4 - Membran;
- 5 - Exzenter der Nockenwelle; 6 - Betätigungshebel; 7 - Feder für Betätigungshebel; 8 - Achse der Betätigungshebel;
- 9 - Rückholfeder; 10 - Hebel zum Handpumpen; 11 - Welle für Hebel zum Handpumpen; 12 - Hebel für Stange; 13 - Membranstange; 14 - Abdichtung; 15 - Bohrung zur Verbindung mit der Außenluft;
- 16 - Membranfeder; 17 - Gehäuse;
- 18 - Einlaßventil; 19 - Siebfilter; 20 - Dichtbeilage; 21 - Schraube für Deckelbefestigung

Periodisch die Befestigung der Pumpe am Motor und die Dichtheit der Verbindungen der Kraftstoffleitungen prüfen.

Vor dem Eintreten der heißen Sommerzeit hat man den von der Pumpe erzeugten Druck zu prüfen.

Die Prüfung wird ohne Ausbau der Pumpe beim Laufen des Motors mit geringer Kurbelwellendrehzahl im Leerlauf vorgenommen. Für die Prüfdauer ist das Rohr, welches den Kraftstoff dem Vergaser zuführt, vom Vergaser zu lösen und an ein Manometer mit einer Skale bis  $1 \text{ kp/cm}^2$  anzuschließen. Das Anlassen und die Speisung des Motors erfolgt durch den in dem Schwimmergehäuse vorhandenen Kraftstoff. Die Pumpe soll einen Druck von nicht unter  $0,12 \text{ kp/cm}^2$  erzeugen. Nach dem Stillsetzen

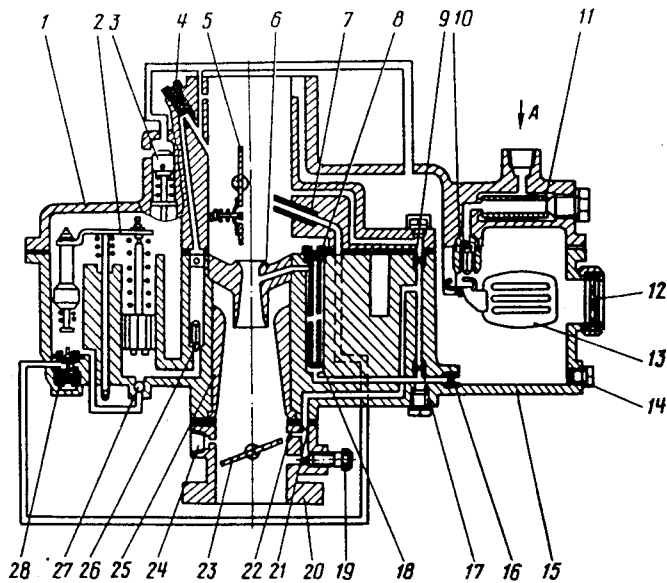


Bild 29. Schema des Vergasers K-129B:

- 1 - Deckel; 2 - Antrieb der Beschleunigungspumpe und der Vollasteinrichtung; 3 - Belüftungseinrichtung; 4 - Düse der Beschleunigungspumpe; 5 - Luftklappe; 6 - kleiner Lufttrichter; 7 - Düse der Vollasteinrichtung; 8 - Hauptluftdüse; 9 - Leerlaufdüse; 10 - Kraftstoffförderventil; 11 - Kraftstofffilter;
- 12 - Schauglas; 13 - Schwimmereinrichtung; 14 - Ablasschraube; 15 - Vergasergehäuse; 16 - Hauptkraftstoffdüse; 17 - Leerlaufkraftstoffdüse; 18 - Emulsionsrohr;
- 19 - Einstellschraube; 20 - Mischkammer; 21 - Leerlaufemulsionsdüse; 22 - unregelmäßige Bohrung des Leerlaufsystems; 23 - Drosselklappe; 24 - Zuleitung zum Unterdruckversteller; 25 - großer Lufttrichter; 26 - Druckventil; 27 - Rückschlagventil; 28 - Vollastventil;
- A - Kraftstoff

des Motors darf der von dem Manometer angezeigte Druck im Laufe von 10 s nicht abfallen.

Genügt die Pumpe den angegebenen Forderungen nicht, ist diese instandzusetzen bzw. auszuwechseln.

Das Kraftstoff-Feinfilter ist periodisch zur Spülung der Absetzglocke und des Filtereinsatzes zu zerlegen. Zum Zerlegen Flugelmutter lösen und Bügel zur Seite schieben, dann Absetzglocke zusammen mit Filtereinsatz ausbauen.

Der Vergaser K-129B (Bild 29) ist ein Einkammer-Fallstromvergaser mit zwei Lufttrichtern. Die Vollasteinrichtung und die Beschleunigungspumpe werden mechanisch durch die Drosselklappe betätigt.

Die Wartung des Vergasers besteht in der periodischen Prüfung der Befestigung des Vergasers und seiner Elemente, in der Prüfung und Einstellung des Kraftstoffstandes im Schwimmergehäuse, in der Einstellung einer geringen Motorleerlaufdrehzahl, in der Prüfung der Funktion der Beschleunigungspumpe und der Vollasteinrichtung, in der Reinigung, Ausblasung und Spülung der Vergaserteile von Harzablagerungen, in der Prüfung des Durchlaßvermögens der Düsen.

Die Prüfung des Kraftstoffstandes erfolgt bei nichtlaufendem Motor, wobei der Kraftwagen auf einem horizontalen Platz abgestellt wird. Beim Nachpumpen von Kraftstoff mit Hilfe des Pumpenhandantriebs muß der Kraftstoffstand in dem Schwimmergehäuse innerhalb des durch die Marken (Angüsse) "a" (Bild 30) an den Wandungen des Schau Loches begrenzten Bereiches liegen. Bei einer

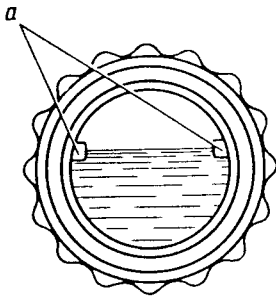


Bild 30. Schau glas der Vergaserschwimmerkammer:  
a - Marken des Kraftstoffstandes

Abweichung des Kraftstoffstandes von den angegebenen Grenzen ist eine Nachstellung vorzunehmen, wozu der Schwimmergehäusedeckel abzunehmen ist. Die Einstellung des Kraftstoffstandes erfolgt durch Nachbiegen der Zunge 3 (Bild 31). Gleichzeitig durch Nachbiegen des Begrenzers 2 Nadelhub des Kraftstoffförderventils von 1,2...1,5 mm einstellen. Nach der Einstellung wieder den Kraftstoffstand prüfen und nötigenfalls Einstellung wiederholen. Da im Laufe des Betriebes infolge

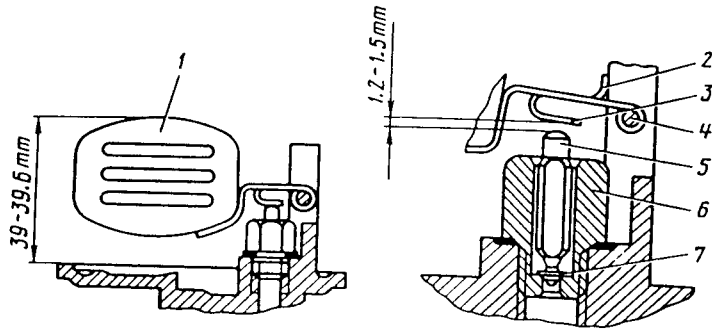


Bild 31. Vergaserschwimmer und seine Einstellung:  
1 - Schwimmer; 2 - Schwimmerhubbegrenzer;  
3 - Kraftstoffstandeinstellzunge;  
4 - Schwimmerachse; 5 - Ventalnadel;  
6 - Ventilgehäuse; 7 - Ventilscheibe

eines Verschleißes der Schwimmereinrichtung der Kraftstoffstand allmählich ansteigt, ist dieser bei der Einstellung an der unteren Grenze einzustellen. In diesem Falle bleibt der Kraftstoffstand längere Zeit innerhalb der zulässigen Grenzen.

Anmerkung. Bei Einstellung des Kraftstoffstandes im Schwimmergehäuse soll die Schwimmerzunge nicht durch Drücken auf den Schwimmer, sondern mit Hilfe eines Schraubenziehers bzw. einer Flachzange nachgebogen werden.

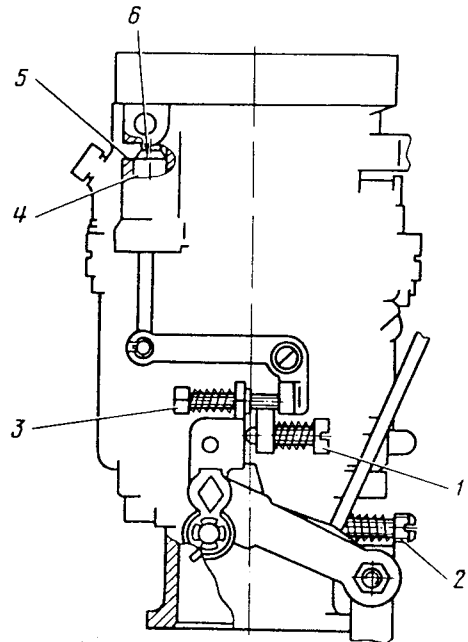


Bild 32. Einstellschrauben des Vergasers:  
1 - Anschlagsschraube für Drosselklappe;  
2 - Leerlaufschraube; 3 - Einstellschraube für Belüftungsventil;  
4 - Belüftungsventil; 5 - untere Nutkante im Schwimmerkammerdeckel;  
6 - Kante des Belüftungsventils

|  |              |
|--|--------------|
| Durchlaßvermögen der Düsen, $\text{cm}^3/\text{min}$ : |              |
| Hauptkraftstoffdüse .....                              | $365 \pm 5$  |
| Leerlaufkraftstoffdüse .....                           | $55 \pm 1,5$ |
| Hauptluftdüse .....                                    | $175 \pm 4$  |
| Leerlaufluftdüse .....                                 | $390 \pm 9$  |

Die Einstellung der geringen Leerlaufdrehzahl hat man an einem betriebswarmen Motor bei störungsfreier Zündung vorzunehmen.

Die Einstellung ist wie folgt durchzuführen:

1. Mit Schraube 1 (Bild 32) eine Leerlaufdrehzahl der Kurbelwelle 550...600 U/min einstellen.

2. Schraube 2 in eine Stellung bringen, die die größte Drehzahl der Motorkurbelwelle bei der betreffenden Stellung der Drosselklappe sichert.

3. Mit Schraube 1 endgültig geringe Leerlaufdrehzahl einstellen (550...600 U/min).

4. Antrieb des Schwimmergehäusebelüftungsventils 4 einstellen, wozu die Schraube 3 in die Stellung zu bringen ist, bei der die Ventilkante 6 mit der unteren Nutkante 5 im Schwimmergehäusedeckel zusammenfällt.

Die Funktion der Beschleunigungspumpe wird im Falle geprüft, wenn bei ruckartigem Durchtreten des Fahrpedals der Motor schlecht auf Hochtouren kommt. Zur Prüfung ist die Drosselklappe ruckartig zu öffnen, wobei aus dem Spritzrohr der Beschleunigungspumpe Kraftstoff ausfließen muß. Auf einem speziellen Stand kann man die Förderleistung der Beschleunigungspumpe prüfen, die nicht weniger als  $8 \text{ cm}^3$  während 10 Kolbenarbeitshübe betragen muß. Während des Vergaserbetriebes kann infolge einer natürlichen Abnutzung des Kolbens und der Wandungen des Beschleunigungspumpenzylinders die Förderleistung der Beschleunigungspumpe ungenügend sein. Um die Förderleistung zu erhöhen, hat man die Scheibe an der Stange

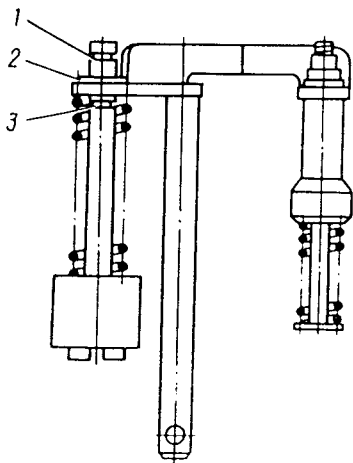


Bild 33. Umstellung der Begrenzungsscheibe an der Stange der Beschleunigungspumpe:  
1 - obere Eindrehung; 2 - Begrenzungsscheibe; 3 - untere Eindrehung

der Beschleunigungspumpe in die untere Ringnut 3 (Bild 33) umzustellen. Bei dem Betrieb des Kraftwagens bei hohen Temperaturen hat man die Förderleistung der Beschleunigungspumpe zu vermeiden, indem man die Begrenzungsscheibe in die obere Ringnut an der Stange umstellt.

Falls der Motor seine maximale Leistung bei völlig geöffneter Drosselklappe nicht entwickelt, hat man das volle Einschalten der Vollasteinrichtung zu prüfen. Dazu hat man den Abstand zwischen der Leiste und der Mutter der Betätigungsstange der Vollasteinrichtung bei völlig geöffneter Drosselklappe zu prüfen, der  $3 \pm 0,2 \text{ mm}$  (Bild 34) betragen muß. Bei Bedarf hat man diesen Abstand mit Hilfe der Mutter nachzustellen, wonach die Mutter durch Zusammenpressen am kleinen Durchmesser zu befestigen ist.

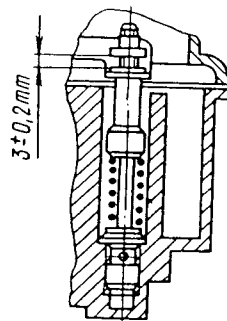


Bild 34. Prüfung der vollen Einschaltung der Vollasteinrichtung

Das Durchlaßvermögen der Düsen wird auf einem speziellen Stand durch Durchgießen von Wasser unter einem Druck von  $1000 \pm 2 \text{ mm}$  bei einer Temperatur von  $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  ermittelt.

Beim Ein- und Ausschrauben der Düsen hat man eine Beschädigung des Gewindes in den Bohrungen zu verhüten. Es ist zu beachten, das die Hauptkraftstoffdüse und die Leerlaufkraftstoffdüse einander ähnlich sind, haben aber ein unterschiedliches Gewinde: die Düse 16 (s. Bild 29) hat ein Gewinde  $\text{M}6 \times 1$  und die Düse 17 ein Gewinde  $\text{M}6 \times 0,75$ .

Die Vergaserteile sind mit Benzol bzw. mit nichtäthylisiertem Benzin zu spülen und sodann mit Druckluft auszublauen.

Zum Reinigen der Düsen und der kalibrierten Bohrungen darf kein Metalldraht benutzt werden, da dies zur Störung deren Maße und Durchlaßvermögen führt.

Die Wartung des Luftfilters besteht in dem Ölwechsel in der Ölwanne, in der Spülung des Filtereinsatzes und Prüfung seiner Befestigung am Motor. Zur Spülung und zum Ölwechsel hat man das Filter auszubauen, wozu die Schraube des Spannbandes zur Befestigung des Filters am Vergaser zu lösen und die Mutter zur Befestigung des Filters

am Träger loszuschrauben ist. Dann Flügelmutter losschrauben und Filter zerlegen. Filtereinsatz mit Petroleum bzw. Benzin spülen und nach der Spülung abfließen lassen.

Schmutziges Öl aus der Ölwanne ausgießen, Ölwanne mit Petroleum bzw. Benzin ausspülen und 0,15 l frisches Motorenöl (bzw. geklärtes Altöl) in die Ölwanne einfüllen.

Die Saugleitung ist periodisch von Harzablagerungen an ihren Innenflächen zu reinigen, da sie die Durchgangsquerschnitte der Einlaßkanäle vermindern und zu einem Leistungsabfall des Motors führen. Bei der Saisonwartung ist die Klappe (Bild 35) in die der jeweiligen Jahreszeit entsprechende Stellung zu bringen.

Das Fahrpedal kann während des Betriebes eine Einstellung erfordern, die den Zweck hat, ein volles Öffnen der Drosselklappe des Vergasers und eine bequeme Lage des Pedals zu sichern. Falls sich beim Niederdrücken des Pedals bis zum Anschlag an den Boden die Drosselklappe nicht voll öffnet, so hat man die Gegenmutter 2 (Bild 36) zu lösen und durch Drehen der Muffe 3 die Pedalstange zu verkürzen, um ein volles Öffnen der Drosselklappe des Vergasers zu sichern, wobei jedoch die Ausgleichfeder nicht ganz zusammengedrückt sein soll.

In losgelassenem Zustand muß der Abstand des Fahrpedals zum Schrägboden 80...95 mm betragen. Nach der Einstellung Gegenmutter 2 anziehen.

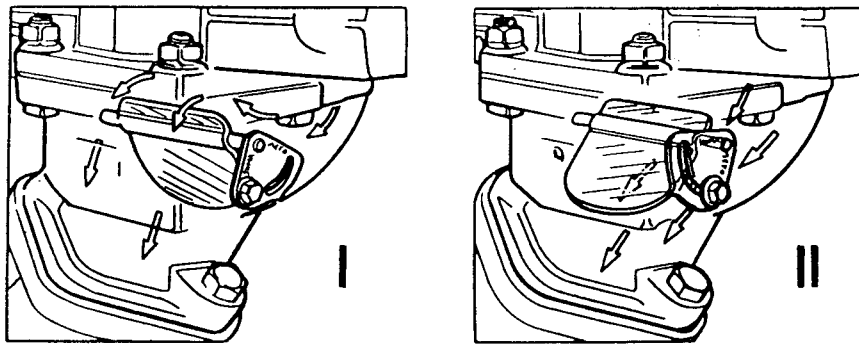
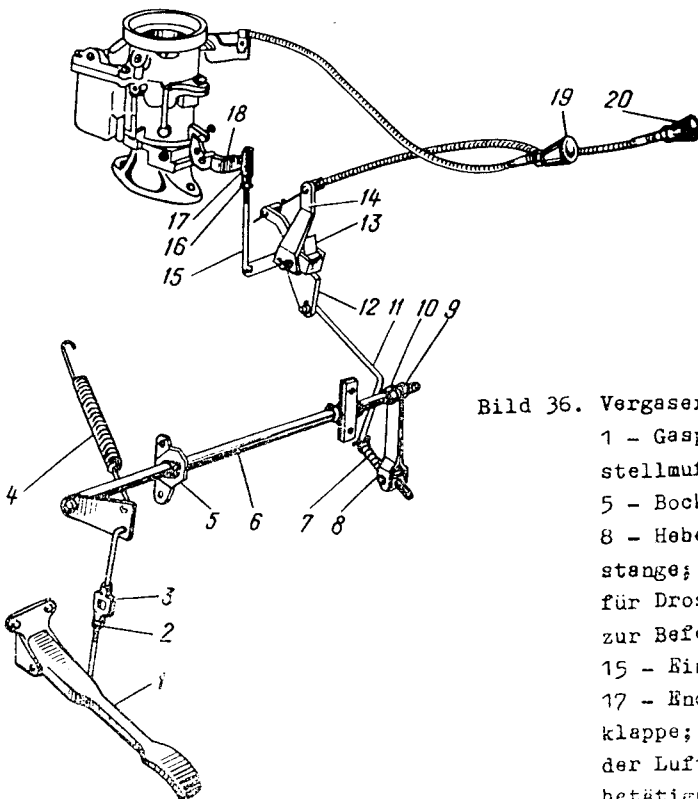


Bild 35. Einrichtung zur Vorwärmung des Brenngemisches:

- I - Vorwärmung eingeschaltet (Winter);
- II - Vorwärmung abgeschaltet (Sommer)



Reicht die Länge des Gewindes an der Stange des Fahrpedals für die Einstellung nicht aus, so hat man die Länge der Stange 15 durch Ein- und Ausschrauben derselben aus dem Endstück 17 zu vergrößern, wozu man die Gegenmutter 16 zu lösen und nach der Einstellung anzuziehen hat.

Periodisch sollen die Gummibuchsen der Fahrpedalwelle mit Bremsflüssigkeit und die Bowdenzüge zur Betätigung der Luftklappe und der Drosselklappe - mit Staufferfett geschmiert werden.

Bild 36. Vergaserbetätigung:

- 1 - Gaspedal; 2 - Gegenmutter; 3 - Einstellmuffe; 4 - Rückzugfeder;
- 5 - Bock; 6 - Welle; 7 - Ausgleichfeder;
- 8 - Hebel; 9, 10 - Mutternut 11 - Zugstange; 12 - Zwischenhebel; 13 - Hebel für Drosselklappenbowdenzug; 14 - Bock zur Befestigung der Bowdenhülle;
- 15 - Einstellstange; 16 - Gegenmutter; 17 - Endstück; 18 - Hebel für Drosselklappe; 19 - Knopf für Handbetätigung der Luftklappe; 20 - Knopf für Handbetätigung der Drosselklappe



Zum Abschmieren sind die Bowdenzüge aus der Hülle nach Lösen der Schraube zur Befestigung derselben am Hebel herauszuziehen.

### Auspuffanlage

Während des Betriebes hat man periodisch die Zuverlässigkeit der Verbindung des Auspuffkrümmers, Zulaufrohrs und Schalldämpfers (Bild 37) zu prüfen. Ein Entweichen der Abgase über die Verbindungsstellen ist unzulässig.

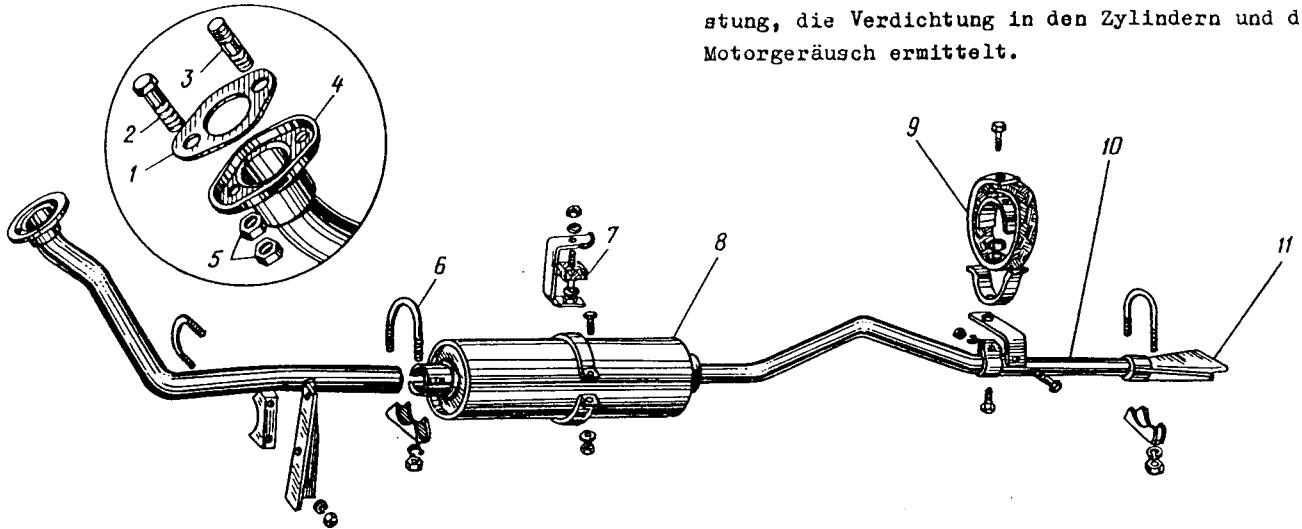


Bild 37. Auspuffanlage:

- 1 - Dichtbeilage; 2 - Schraube;  
3 - Stiftschraube; 4 - Flansch für Entnahmerohr; 5 - Muttern; 6 - Bügel;

- 7 - Lager; 8 - Schalldämpfer; 9 - Aufhängerriemen; 10 - Auspuffrohr; 11 - Aufsatz

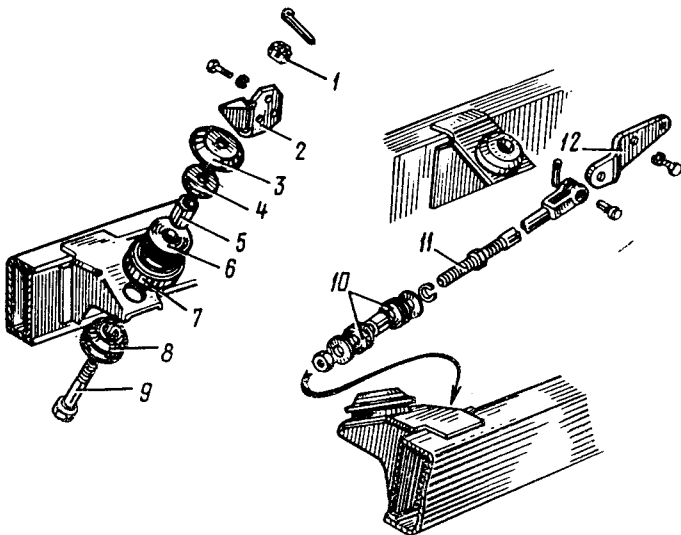


Bild 38. Motorlagerung:

- 1 - Mutter; 2 - Lager für Zylinderblock;  
3 - obere Schale; 4 - Scheibe; 5 - Büchse;  
6 - oberes Gummikissen; 7 - Sitz für oberes Gummikissen; 8 - unteres Gummikissen; 9 - Schraube; 10 - Stoßdämpfer für Verbindungsstange; 11 - Verbindungsstange; 12 - Bock für Zwischenhebel

### Motoraufhängung

Der Motor wird am Rahmen in vier Punkten befestigt (Bild 38).

Periodisch soll der Anzug der Muttern der vorderen und hinteren Motoraufhängung sowie die Befestigung der Verbindungsstange geprüft werden.

### PRÜFEN DES TECHNISCHEN ZUSTANDES DES MOTORS

Der technische Zustand des Motors wird durch den Kontrollkraftstoffverbrauch, die Motorleistung, die Verdichtung in den Zylindern und den Motorgeräusch ermittelt.

Der Kraftstoffnormverbrauch wird am mit voller Last auf einer trockenen Asphalt- bzw. Betonstraße mit einer Geschwindigkeit 30...40 km/h bewegendem Kraftwagen gemessen. Die Vorderachse muß abgeschaltet sein. Die Messung erfolgt auf einer Strecke von 3...5 km Länge in zwei entgegengesetzten Richtungen. Vor der Prüffahrt hat man den Motor und die Aggregate des Fahrwerks auf einer Strecke von 10...15 km durchzuwärmen.

Zum Vermessen der Kraftstoffverbrauches ist ein Behälter Modell 361 TAP<sup>x)</sup> zu verwenden.

Ist der Kraftwagen eingefahren (3000 km) und technisch einwandfrei, soll der Kraftstoffverbrauch 10,6 l/100 km nicht übersteigen.

Im Winter ist eine Zunahme des Kraftstoffnormverbrauches um höchstens 10% zulässig.

Das Leistungsverhalten des Motors wird an der Beschleunigung und der maximalen Fahrgeschwindigkeit des Kraftwagens ermittelt.

x) TAP<sup>x)</sup> - Garagen- und Reparaturausrüstung für Kraftfahrzeuge.

Der technische Zustand der Fahrgestellaggre-gate wird durch die Länge des Freilaufweges des Kraftwagens bestimmt. Auf einem ebenen Abschnitt einer Asphaltbahn beim Fahren mit einer Geschwin-digkeit von 50 km/h hat man den Gang auszurücken und den Kraftwagen bis zum Stillstehen frei fah-ren zu lassen. Die Messung des Freilaufweges ist in zwei entgegengesetzte Richtungen vorzunehmen.

Das Fahrgestell befindet sich in einwand-freiem Zustand, wenn sich der eingefahrene Wagen (nach 3000 km) mindestens 350 m bis zum vollen Stillstand bewegt.

Der Ölverbrauch bleibt während des Betriebes nicht konstant, und zwar nimmt er während des Einlaufens ab und beträgt nach 5000...7000 km 70...150 g /100 km. Nach 70.000...90.000 km steigt der Ölverbrauch an. Übersteigt der Ölver-brauch 450 g/100 km, so ist der Motor repara-turbedürftig. Der Ölverbrauch wird nach der Nach-füllmenge ermittelt.

Der Öldruck im Schmiersystem ist mit einem Kontrollmanometer mit einem Teilungswert von nicht über 0,5 kp/cm<sup>2</sup>, das über einen biegsamen Schlauch an Stelle des Öldruckgebers angeschlos-sen wird, geprüft.

Zur Messung des Öldruckes an einem stillstehenden Kraftwagen hat man die Hinterachse aufzubocken, die Vorderachse auszurücken, den Motor anzulassen und nach Einrücken des Direktganges mittels der Handbetätigung die Vergaserdrosselklappe dermaßen zu öffnen, daß das Tachometer eine Geschwindig-keit von 45 km/h anzeigt, und den Druck im Schmiersystem zu messen.

Die Verdichtung in den Zylindern ist an einem betriebswarmen Motor mit einem Kompressions-prüfer Modell 179 IAPÖ zu prüfen. Dazu Zündkerzen ausschrauben, den Kegelgummistück in die Boh-rung für die Zündkerze (Bild 39) einsetzen und die Kurbelwelle bei ganz geöffneter

Drosselklappe und kraftstofflosem Vergaser mit dem Anlasser durchdrehen. Der Druck in den Zylindern muß mindestens 6,65 kp/cm<sup>2</sup> betragen.

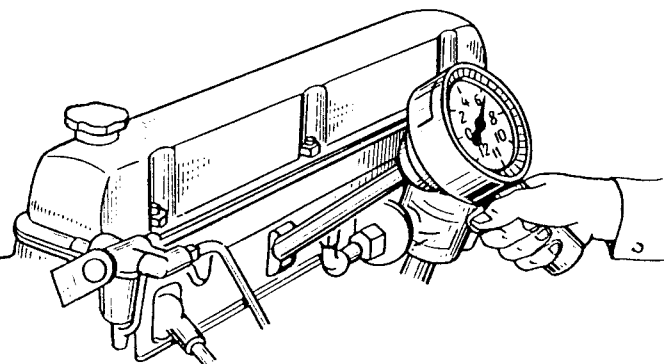


Bild 39. Prüfung der Verdichtung in den Motorzy-lindern

Der Druckunterschied in den Zylindern soll 1 kp/cm<sup>2</sup> nicht übersteigen.

Eine gleichmäßig reduzierte Verdichtung in allen Zylindern zeugt in der Regel von einem be-trächtlichen Verschleiß der Zylinder und Kolben-ringe. Eine Senkung der Verdichtung in einzelnen Zylindern kann durch "Hängenbleiben" bzw. Durch-brennender Ventile, Festbrennen bzw. Bruch der Kolbenringe Beschädigung der Zylinderkopfdichtung bzw. durch fehlerhafte Einstellung des Ventilspiels eintre-ten. Falls beim Einfüllen von 25...30 cm<sup>3</sup> Frisch-öl in einen Motorzylinder mit verminderter Ver-dichtung der Druck in diesem ansteigt, so zeugt dies von einem Bruch der Kolbenringe bzw. einer Verkokung derselben in den Kolbennuten. Falls jedoch die Verdichtung hierbei nicht zunimmt, so ist die Störungsursache in Undichtheit, Hängen-bleiben und Verbrennen der Ventile bzw. in Be-schädigung der Zylinderkopfdichtung zu suchen.

Eine Senkung der Verdichtung in zwei benach-barten Zylindern weist auf eine Beschädigung der Zylinderkopfdichtung hin.

Motorklopfen und -geräusche sind mit einem Stethoskop Modell K-69M IAPÖ an einem betriebs-warmen Motor bei verschiedenen Kurbelwellendreh-zahlen abzuhören (Bild 40).

Das Abhören soll mit der Ventilsteuerung bei geringer und mittlerer Kurbelwellendrehzahl be-ginnen, und zwar für die Ventile bei 500...1000 U/min, für die Stößel bei 1000...1500 U/min, für die Steuerräder bei 1000...2000 U/min.

Das Klopfen der Ventile läßt sich deutlich seitens des Zylinderkopfes, an den Stellen, wo

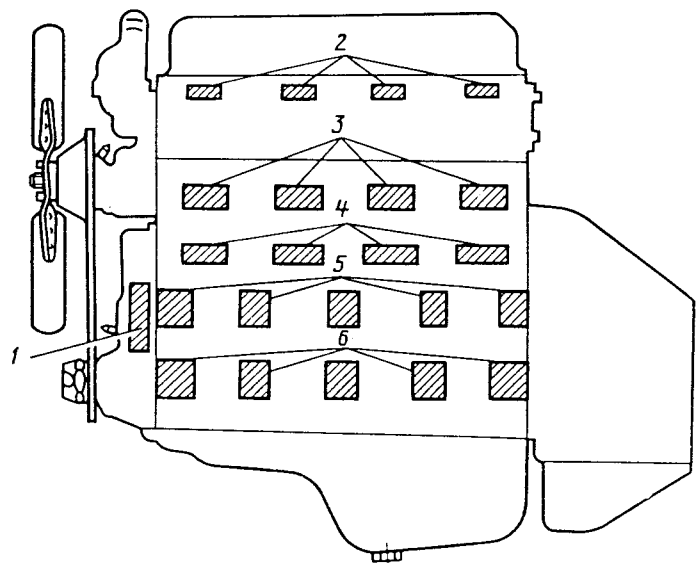


Bild 40. Motorabhörzonen:

- 1 - für Steuerräder; 2 - für Ventile;
- 3 - für Kolbenbolzen; 4, 5 - für Stößel, Ventilstangen, Nockenwellenlager;
- 6 - für Kurbelwellenhauptlager

die Ventile angeordnet sind, abhören; das Klopfen der Stößel und Nockenwellenzapfen - seitens der Ventilsteuerung in der Höhe der Nockenwellenachse; das Klopfen der Steuerräder - seitens des Deckels.

Der Kurbeltrieb (Kolben, Pleuel- und Wellenlager) ist bei starker Änderung der Kurbelwellendrehzahl innerhalb des Bereiches 500...2500 U/min abzuhören.

Zur Ermittlung des Zylinders, in dem ein Klopfen des Kurbeltriebs vorhanden ist, hat man abwechselnd die Leitungen von den Kerzen abzuziehen.

Am deutlichsten ist das Klopfen der Lager an den Wandungen des Kurbelgehäuses rechtsseitig in der Höhe der Nockenwelle und das Klopfen der Kolben und Kolbenbolzen - an den Wandungen des Wassermantels gegenüber den entsprechenden Zylindern hörbar.

Das Klopfen der Wellenlager ist dumpf, während das Klopfen der Pleuellager und Kolbenbolzen schärfer und heller ist. Das Klopfen der Kolben ist scharf und klirrend und in allen Motorbetriebszuständen hörbar.

Das Klopfen der Kolben, Kolbenbolzen, Pleuel- und Wellenlager, Ventile und Stößel an einem betriebswärmen Motor zeugt von einem fehlerhaften Motor.

Ein erhöhtes Klopfen der Ventile und Stößel, das sich mit dem gesamten Motorgeräusch bei Erhöhung der Kurbelwellendrehzahl vereinigt bzw. ein periodisches Ventilklopfen, das bei sprungartiger Änderung der Kurbelwellendrehzahl auftritt, sowie ein unbedeutendes Klopfen der Kolben am nicht-durchwärmten Motor zeugen nicht von einer Motorstörung. Zulässig ist auch ein geringes Hochtongeräusch beim Umlaufen der Steuerräder und der Ölpumpenräder.

Vorkommende Störungen am Motor und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| Motor springt nicht an   |  |
| 1. Keine bzw. ungenügende Kraftstoffförderung:   |  |
| - Siebfilter des Entnahmerohres des Kraftstoffbehälters, der Kraftstoffpumpe bzw. des Kraftstoff-Feinfilters verstopft | Filter in Benzin spülen, mit Druckluft ausblasen         |
| - Kraftstofffilter mit Schlammabscheider verstopft   | Filtereinsatz mit Benzin spülen, mit Druckluft ausblasen |
| - Kraftstoffleitung verstopft  | Kraftstoffleitung mit Druckluft ausblasen                |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| - Ventile der Kraftstoffpumpe verstopft bzw. Membran beschädigt                                       | Kraftstoffpumpe prüfen und Störung beseitigen  |
| - Wasser in der Kraftstoffleitung bzw. im Filter mit Schlammabscheider eingefroren                    | Mit Heißwasser durchwärmen   |
| - Festfressen des Schwimmers bzw. des Nadelventils der Schwimmereinrichtung in geschlossener Stellung | Festfressen beseitigen, mit Benzin spülen und mit Druckluft ausblasen                                    |
| - Luftbohrungen der Einfüllverschraubung des Kraftstoffbehälters verstopft                            | Bohrungen in der Einfüllverschraubung reinigen   |
| 2. Mageres Brenngemisch:  |  |
| - Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse zu niedrig  | Kraftstoffstand einstellen   |
| - Luftklappe läßt sich nicht ganz schließen (beim Anlassen des Motors)                                | Luftklappenbetätigung einstellen   |
| - Kraftstoffdüsen verstopft   | Düsen mit Druckluft ausblasen  |
| - Nebenluftziehen über die Verbindungen des Einlaßrohres  | Befestigungselemente der Verbindungen nachziehen, nötigenfalls Dichtungen auswechseln                    |
| - Betätigungshebel der Kraftstoffpumpe abgenutzt, Elastizität der Membranfeder vermindert             | Kraftstoffpumpe prüfen, Störung beseitigen   |
| 3. Fetttes Brenngemisch:  |  |
| - Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse zu hoch   | Kraftstoffstand einstellen   |
| - Luftklappe geschlossen (beim Anlassen des Motors)   | Luftklappe öffnen, Motorzylinder durch Drehen der Kurbelwelle bei offenen Drossel- und Luftklappe spülen |
| - Festfressen des Schwimmers bzw. des Ventils der Schwimmereinrichtung in offenem Zustand             | Festfressen beseitigen   |
| - Schwimmer undicht   | Schwimmer verlöten bzw. auswechseln  |

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| - Ventil der Schwimmereinrichtung undicht  | Ventil einschleifen bzw. auswechseln   |
| - Vollastventil undicht  | Ventil auswechseln   |
| - Luftstellschraube auf fettes Gemisch eingestellt (bei geringer Leerlaufdrehzahl) | Gemischzusammensetzung bei geringer Leerlaufdrehzahl einstellen  |
| 4. Wasser in die Zylinder geraten:   |  |
| - Zylinderkopfdichtung durchgeschlagen   | Zylinderkopfdichtung auswechseln   |
| - Riß bzw. Lunker am Zylinderkopf bzw. am Zylinderblock                            | Zylinderkopf bzw. Zylinderblock auswechseln  |
| - Anzug der Zylinderkopfbefestigungsmuttern gelockert                              | Zylinderkopfmuttern nachziehen   |
| 5. Störungen am Zündsystem   | S. "Vorkommende Störungen am Zündsystem und deren Beseitigung"   |
| Motor läuft unstabil bei geringer Leerlaufdrehzahl                                 |  |
| 1. Falsche Einstellung der geringen Leerlaufdrehzahl                               | 1. Leerlaufdrehzahl einstellen   |
| 2. Ventile undicht   | 2. Ventile an die Sitze einschleifen   |
| 3. Motor nicht warmgelaufen  | 3. Motor bis auf eine Temperatur 80...90°C durchwärmen   |
| 4. Wasser in die Zylinder geraten  | 4. Satz aus dem Kraftstoffbehälter, dem Filter mit Schlammabscheider, der Kraftstoffpumpe, dem Kraftstoff-Feinfilter, dem Vergaserschwimmergehäuse ablassen.<br>S. auch "Motor springt nicht an", Pkt. 4 |
| 5. Mageres bzw. fettes Brenngemisch  | 5. S. "Motor springt nicht an", Pkt. 2 und 3   |
| 6. Leitungen vom Verteiler zu den Kerzen vertauscht                                | 6. Leitungen richtig anschließen   |
| 7. Störungen am Zündsystem (Funkenaussetzer)                                       | 7. S. "Vorkommende Störungen am Zündsystem und deren Beseitigung"  |

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Motor setzt bei ruckartigem Öffnen der Drosselklappe aus   |   |
| 1. Beschleunigungspumpe funktioniert nicht (Festfressen des Pumpenkolbens, Störung an der Pumpenbetätigung, Undichtheit des Rückschlagventils) | 1. Störung an der Beschleunigungspumpe bzw. am Rückschlagventil             |
| 2. Spritzrohr der Beschleunigungspumpe verstopft   | 2. Spritzrohr mit Druckluft ausblasen                                       |
| 3. Festfressen des Druckventils der Beschleunigungspumpe   | Festfressen des Ventils beseitigen  |
| Motor entwickelt nicht seine volle Leistung  |   |
| 1. Nichtvolles Öffnen der Drosselklappe beim Durchtreten des Pedals bis zum Anschlag   | 1. Drosselklappenbetätigung einstellen                                      |
| 2. Vollasteinrichtung funktioniert nicht (Düse verstopft, Ventil schaltet sich nicht ein)  | 2. Störung an der Vollasteinrichtung beseitigen                             |
| 3. Luftfilter verschmutzt  | 3. Filter zerlegen und ausspülen  |
| 4. Verminderung des Querschnitts des Einlaßrohres wegen Harzablagerungen   | 4. Harzablagerungen aus dem Einlaßrohr entfernen                            |
| 5. Niedrige Verdichtung in den Zylindern   | 5. S. weiter unten "Niedrige Verdichtung in den Zylindern"                  |
| 6. Schalldämpfer bzw. Auspuffrohr des Schalldämpfers verstopft   | 6. Schalldämpfer bzw. Auspuffrohr reinigen                                  |
| 7. Ventile angebrannt bzw. Elastizität der Ventildfedern vermindert (Federbruch)   | 7. Ventile einschleifen, schwache bzw. gebrochene Ventildfedern auswechseln |
| 8. Mageres Brenngemisch  | 8. S. "Motor springt nicht an", Pkt. 2                                      |
| 9. Störung am Zündsystem   | 9. S. "Vorkommende Störungen am Zündsystem und deren Beseitigung"           |
| 10. Große Ölkohleablagerungen an den Brennkammerwandungen,   | 10. Ölkohle von den Teilen entfernen. Gleichzeitig Funktion und             |

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| Kolbenböden, Einlaßventilköpfen   | Zustand der Ventile und Kolbenringe prüfen  |
| 11. Zu späte Zündung  | 11. Zündung einstellen  |
| Niedrige Verdichtung in den Zylindern                                     |   |
| 1. Undichtheit der Ventile  | 1. Ventile in den Sitzen einschleifen   |
| 2. Auslaßventilkegel abgerannt  | 2. Ventile in den Sitzen einschleifen. Bei beträchtlichem Abbrand Ventile auswechseln und an die Sitze einschleifen |
| 3. Verschleiß, Bruch bzw. Verkokung der Kolbenringe                       | 3. Kolbenringe auswechseln, Kolbennuten reinigen  |
| 4. Ventilspiele zu klein bzw. bleiben aus                                 | 4. Ventilspiele einstellen  |
| 5. Verschleiß der Zylinderlauffläche, Kratzer an dieser                   | 5. Zylinderlaufbüchsen ausbohren und schleifen, Kolben mit Kolbenringen auswechseln                                 |
| 6. Zylinderkopfdichtung beschädigt  | 6. Dichtung auswechseln   |
| Erhöhtes Durchlassen von Gasen in das Kurbelgehäuse                       |   |
| 1. Verschleiß, Bruch bzw. Verkokung der Kolbenringe                       | 1. Kolbenringe auswechseln, Kolbennuten reinigen  |
| 2. Verschleiß der Zylinderlaufbüchsen bzw. Kratzer an diesen              | 2. Zylinderlaufbüchsen ausbohren und schleifen, Kolben mit Kolbenringen auswechseln                                 |
| 3. Großer Verschleiß der Auslaßventilschäfte und der Führungsbüchsen      | 3. Verschlossene Ventile und Führungsbüchsen auswechseln  |
| Überhitzung des Motors  |   |
| 1. Ungenügende Wassermenge im Kühlsystem                                  | 1. Wasser nachfüllen. Prüfen, ob Wasser aus dem Kühlsystem tropft   |
| 2. Kühlerjalousien bei eingedrücktem Betätigungsgriff nicht ganz geöffnet | 2. Kühlerjalousiebetätigung einstellen  |
| 3. Lüfterriemen schlüpft  | 3. Lüfterriemenspannung einstellen  |
| 4. Beschädigung des Thermostatbalges bzw. Festfressen des Ven-            | 4. Thermostat auswechseln, Festfressen beseitigen   |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| tils in geschlossenem Zustand   |  |
| 5. Kesselsteinablagerung an den Wandungen des Kühlsystems bzw. Verstopfung des Kühlerblocks | 5. Kühlsystem spülen. Kühlerblock mit Druckluft ausblasen                    |
| 6. Wasserpumpenflügel gebrochen   | 6. Flügelrad auswechseln   |
| 7. Wasser im Kühler und im unteren Wasserkasten eingefroren                                 | 7. Mit Heißwasser bzw. mit Dampf durchwärmen                                 |
| 8. Bremsen bzw. Radnabenlager zu fest angezogen   | 8. Freilaufweg prüfen und bei Bedarf Bremsen und Radnabenlager einstellen    |
| 9. Zu späte Zündung   | 9. Frühere Zündung einstellen  |
| 10. Zu mageres Brenngemisch   | 10. S. "Motor springt nicht an", Pkt. 2                                      |
| Motor kommt nicht längere Zeit auf die Betriebstemperatur                                   |  |
| 1. Kühlerjalousien bei herausgezogenem Betätigungsgriff nicht ganz geschlossen              | 1. Kühlerjalousiebetätigung einstellen                                       |
| 2. Dichtung zwischen Auslaßstutzen der Wasserpumpe und Thermostat beschädigt                | 2. Beschädigte Dichtung auswechseln  |
| 3. Thermostatventil bleibt in offenem Zustand hängen  | 3. Hängen des Ventils beseitigen bzw. Thermostat beseitigen                  |
| Erhöhter Kraftstoffverbrauch  |  |
| 1. Fetttes Brenngemisch   | 1. S. "Motor springt nicht an", Pkt. 3                                       |
| 2. Vollasteinrichtung tritt zu früh in Wirkung  | 2. Einschaltmoment der Vollasteinrichtung prüfen und nötigenfalls einstellen |
| 3. Große Leistungsverluste durch Reibung im Fahrgestell des Kraftwagens                     | 3. Freilaufweg prüfen und nötigenfalls Bremsen und Radnabenlager einstellen  |
| 4. Störung am Zündsystem  | 4. S. "Vorkommende Störungen am Zündsystem und deren Beseitigung"            |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| 5. Motoraussetzer   | 5. S. "Motor läuft un-<br>stabil bei geringer<br>Leerlaufdrehzahl"             |
| 6. Kraftstoffflecken über<br>die Verbindungen der<br>Kraftstoffleitungen<br>bzw. über die beschä-<br>digte Membran der<br>Kraftstoffpumpe | 6. Verbindungen der<br>Kraftstoffleitung<br>nachziehen, Membran<br>auswechseln |

## Senkung des Öldruckes

|   |   |
|---|---|
| 1. Geräte fehlerhaft<br>(Geber bzw. Anzeiger)   | 1. Öldruck mit Kontroll-<br>manometer prüfen  |
| 2. Verschleißprodukte<br>bzw. Ablagerungen<br>unter das Reduzier-<br>ventil geraten           | 2. Ventil prüfen  |
| 3. Bruch der Reduzier-<br>ventilfeder bzw. Ver-<br>lust deren Elastizität                     | 3. Feder auswechseln  |
| 4. Übermäßiger Ver-<br>schleiß der Kurbel-<br>wellenlager bzw. der<br>Nockenwellenbüchsen     | 4. Kurbelwellenlager-<br>schalen bzw. Nocken-<br>wellenbüchsen aus-<br>wechseln   |
| 5. Motorüberhitzung, die<br>eine übermäßige Ver-<br>dünnung des Öls her-<br>vorgerufen hat    | 5. Motor abkühlen und<br>Überhitzungsursache<br>beheben   |
| 6. Verschleiß der Zahn-<br>räder und des Deckels<br>der Ölpumpe                               | 6. Verschlossene Zahn-<br>räder auswechseln.<br>Deckeltrennfläche<br>bis zur Beseitigung<br>der Ausarbeitung<br>schleifen |
| 7. Filtersieb des Öl-<br>saugkopfes verstopft bzw.<br>Nebenluftziehen in der<br>Ölsaugleitung | 7. Siebfilter des Öl-<br>saugkopfes in Benzin<br>spülen, Nebenluft-<br>ziehen beseitigen                                  |
| 8. Ausfließen von Öl über<br>die Gewindestopfen der<br>Ölkanäle                               | 8. Gewindestopfen nach-<br>ziehen (am betriebs-<br>warmen Motor)  |

## Erhöhter Ölverbrauch

|  |  |
|--|--|
| 1. Verschleiß, Bruch<br>bzw. Verkokung der<br>Kolbenringe          | 1. Kolbenringe auswech-<br>seln, Kolbennuten<br>reinigen   |
| 2. Verschleiß der Zylin-<br>derlaufbüchsen, Krat-<br>zer an diesen | 2. Zylinderlaufbüchsen<br>ausbohren und schlei-<br>fen, Kolben mit Kol-<br>benringen auswechseln |

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| 3. Verschleiß der Kol-<br>bennuten in der Höhe   | 3. Kolben und Kolbenrin-<br>ge auswechseln   |
| 4. Ansaugen von Öl in die<br>Einlaßkanäle über die<br>Spalten zwischen den<br>Einlaßventilschäften<br>und deren Führungs-<br>büchsen | 4. Abgenutzte Ventile<br>und Führungsbüchsen<br>auswechseln                                |
| 5. Öllecken über die<br>Dichtungen   | 5. Dichtungen auswech-<br>seln, Verbindungen<br>nachziehen, Dicht-<br>beilagen auswechseln |

Motorklopfen (bei richtiger Einstellung  
der Zündung und Anwendung des empfohlenen  
Kraftstoffes)

|  |  |
|--|--|
| 1. Große Ventilspiele  | 1. Spiele einstellen   |
| 2. Zu große Spiele zwi-<br>schen den Ventil-<br>schäften und den<br>Führungsbüchsen  | 2. Verschlossene Ventile<br>und Führungsbüchsen<br>auswechseln. Neue<br>Ventile an die Sitze<br>einschleifen   |
| 3. Spiele in den Wellen-<br>und Pleuellagern über-<br>steigen den zulässigen<br>Wert   | 3. Lagerschalen aus-<br>wechseln. Beim er-<br>heblichen Verschleiß<br>der Kurbelwellenzap-<br>fen sind diese auf<br>das Reparaturmaß zu<br>schleifen   |
| 4. Spiele in den Nocken-<br>wellenlagerungen<br>übersteigen den zu-<br>lässigen Wert   | 4. Lagerbüchsen aus-<br>wechseln   |
| 5. Spiele zwischen den<br>Zylindern und Kolben<br>übersteigen den zu-<br>lässigen Wert   | 5. Zylinderlaufbüchsen<br>bohren und schlei-<br>fen, Kolben mit Kol-<br>benringen auswechse-   |
| 6. Spiele zwischen den<br>Kolbenbolzen und den<br>Bohrungen für diese<br>in den Kolbenaugen<br>und in den Pleuel-<br>köpfen übersteigen<br>den zulässigen Wert | 6. Bohrungen in den Ko-<br>benaugen und in den<br>Pleuelkopfbüchsen<br>auf das Reparaturmaß<br>aufreiben (bei dem<br>Einbau neuer Kolben<br>Pleuelkopfbüchsen<br>auswechseln und für<br>einen Kolbenbolzen<br>von Nennmaß aufrei-<br>ben |
| 7. Riefen an den Nocken<br>der Nockenwelle, an<br>den Stößeln, Ventil-<br>schäften   | 7. Fehlerhafte Teile<br>auswechseln  |
| 8. Verzug der Einsatz-<br>Laufbüchse   | 8. Laufbüchsebohren und<br>schleifen bzw. durch<br>eine neue ersetzen  |

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| 9. Verschleiß der Steuer-<br>räderzähne und der An-<br>triebsräder der Öl-<br>pumpe und des Vertei-<br>lers | 9. Abgenutzte Zahnräder<br>auswechseln   |
| 10. Großes Axialspiel der<br>Nockenwelle wegen Ver-<br>schleißes des Nocken-<br>wellendruckflansches        | 10. Dicke des Abstands-<br>ringes durch<br>Schleifen auf das<br>erforderliche Maß<br>vermindern          |
| 11. Großes Axialspiel<br>der Pleuellagerwelle   | 11. Vordere Druckschei-<br>be durch eine dicke-<br>re und hintere<br>Scheibe durch eine<br>neue ersetzen |
| 12. Pleuel verbogen<br>(Kolbenklopfen)  | 12. Pleuel ausrichten<br>bzw. auswechseln  |

Detonationsklopfen im Motor

|  |  |
|--|--|
| 1. Zu frühere Zün-<br>dung   | 1. Spätere Zündung ein-<br>stellen                                 |
| 2. Anwendung eines Kraft-<br>stoffes mit niedriger<br>Oktanzahl                                      | 2. Empfohlenen Kraft-<br>stoff verwenden                           |
| 3. Großer Ölkohlensatz an<br>den Wandungen der Brenn-<br>kammern, Kolbenböden,<br>Einlaßventilköpfen | 3. S. "Motor entwickelt<br>nicht seine volle<br>Leistung", Pkt. 10 |

INSTANDSETZUNG

Als Grund für das Zerlegen und die Instand-  
setzung des Motors können folgende Mängel dienen:

Leistungsabfall des Motors, Verminderung des Öl-  
druckes, starke Zunahme des Ölverbrauches (über  
450 g je 100 km), Motorqualmen, erhöhter Kraft-  
stoffnormverbrauch, Senkung der Verdichtung in  
den Zylindern sowie Geräusche und Klopfen.

Beim Zerlegen des Motors hat man sorgfältig  
die Möglichkeit einer Verwendung jedes Teils bzw.  
die Notwendigkeit eines Ersatzes durch einen  
neuen Teil zu überprüfen. Dazu hat man die in Ta-  
belle 3 angeführten Daten zu benutzen.

Die Funktionsfähigkeit des Motors kann durch  
den Ersatz der verschlissenen Teile durch neue  
Teile von Normalmaß bzw. durch Wiederherstellung  
der verschlissenen Teile und Anwendung von ihnen  
zugehörigen neuen Teilen von Reparaturmaß wieder-  
hergestellt werden.

Zu diesem Zweck werden Kolben, Kolbenbolzen,  
Pleuel- und Hauptlagerschalen für die Pleuellager-  
welle, Sitze für Einlaß- und Auslaßventile, Lagerbuchsen  
für die Pleuellagerwelle und eine Reihe anderer Teile  
von Reparaturmaß geliefert. Eine Aufstellung die-  
ser Teile ist in Tabelle 4 enthalten.

Eine Verminderung bzw. Vergrößerung der Spie-  
le gegenüber den empfohlenen Werten verschlechtert  
die Schmierbedingungen der Reibungsflächen und be-  
schleunigt den Verschleiß. Eine Verminderung des  
Übermaßes in Pleuellagern ist auch äußerst uner-  
wünscht. Für solche Teile, wie Führungsbuchsen und  
Einlaßventile verschlechtert die  
Verminderung der Übermaße die Wärmeübertragung  
von diesen Teilen auf die Zylinderkopfwandungen.  
Bei der Instandsetzung des Motors sind die in Ta-  
belle 5 angeführten Daten zu benutzen.

Tabelle 3

Höchstzulässige Spiele bei dem Verschleiß der wesentlichsten Paarungsteile des Motors

| Paarungsteile                        | Höchstzu-<br>lässige<br>Spiele,<br>mm | Höchstzu-<br>lässige Un-<br>rundheit<br>und Koni-<br>zität, mm | Meßteile und Meßart   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Zylinder-Kolben                      | 0,3                                   | -  | Zylinder in zwei zueinander senkrechten Richtun-<br>gen (in Richtung der Pleuellagerachse und senk-<br>recht zu dieser) und in zwei Bunden (in einem Ab-<br>stand 8...10 mm und 60...65 mm) von der oberen<br>Fläche des Zylinderblocks messen. Es ist das größ-<br>te Maß zu wählen. Der Kolben ist in einem Abstand<br>von 5...10 mm zum unteren Rand des Pleuellageres<br>in einer zur Achse des Pleuellagers senkrechten<br>Ebene zu messen |
| Wellen- und Pleuellager-<br>-Schalen | 0,15                                  | -  | Wie im Abschnitt "Auswechslung der Haupt- und<br>Pleuellager der Pleuellagerwelle" messen   |
| Wellenzapfen                         | -                                     | 0,07   | In Richtung der Pleuellagerachse und senkrecht zu<br>dieser messen  |

| Paarungsteile                      | Höchstzulässige Spiele, mm | Höchstzulässige Unrundheit und Konizität, mm | Meßteile und Meßart  |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| Kurbelzapfen                       | -                          | 0,05   | In Richtung der Kurbelwellenachse und senkrecht zu dieser messen |
| Axialspiel der Kurbelwelle         | 0,25                       | - }  | Mit Fühllehre an einigen Stellen am Umfang messen                |
| Axialspiel der Nockenwelle         | 0,25                       |  |  |
| Axialspiel des Pleuels             | 0,5                        |  |  |
| Zylinderblock-Stößel               | 0,1                        | - }  | In zwei Bunden auf der Arbeitsflächenlänge messen                |
| Ventil-Führungsbüchse              | 0,25                       |  |  |
| Nockenwellenzapfen-Büchse          | 0,15                       | -  | -  |
| Nockenwellenzapfen                 | -                          | 0,05   | -  |
| Kolbenbolzen-Pleuelkopfbuchse      | 0,10                       | - }  | In zwei Bunden auf der Arbeitsflächenlänge messen                |
| Kolbenbolzen-Kolben                | 0,10                       |  |  |
| Pleuelkopfbuchse                   | -                          | 0,02   | Längs der Pleuelachse und senkrecht zu dieser messen             |
| Kolbenbolzen                       | -                          | 0,01   |  |
| Kolbenring-Kolbennut (in der Höhe) | 0,15                       | -  | Mit Fühllehre an mehreren Stellen am Umfang messen               |
| Kolbenring-Stößelspiel             | 3,0                        | -  |  |

Tabelle 4

## Teile und Sätze von Normal- und Reparaturmaßen für den Motor

| Teil- bzw. Satznummer | Benennung   | Normal- bzw. Reparaturmaße (Durchmesser), mm |
|-----------------------|---|--|
| BK-21-1000105-A2      | Laufbüchse mit Kolben, Kolbenbolzen, Sicherungs- und Kolbenringen, komplett | Normalmaß                                    |
| BK-53-1004014-A       | Kolben mit Kolbenbolzen und Sicherungsringen, komplett                      | 92   |
| BK-53-1004014-AP1     | Desgleichen, vergrößert um 0,5 mm   | 92,5   |
| BK-53-1004014-EP1     | - " - um 1 mm   | 93   |
| BK-53-1004014-BP1     | - " - um 1,5 mm   | 93,5   |
| 53-1004015-A          | Kolben  | 92   |
| 53-1004015-AP1        | Desgleichen, vergrößert um 0,5 mm   | 92,5   |
| 53-1004015-EP1        | - " - um 1 mm   | 93   |
| 53-1004015-BP1        | - " - um 1,5 mm   | 93,5   |
| BK-24-1000101         | Satz Kolbenringe je Motor   | 92   |
| BK-24-1000101-AP      | Desgleichen, vergrößert um 0,5 mm   | 92,5   |
| BK-24-1000101-EP      | - " - um 1 mm   | 93   |
| BK-24-1000101-BP      | - " - um 1,5 mm   | 93,5   |
| BK-53-1004024         | Satz Kolbenringe je Kolben  | 92   |
| BK-53-1004024-AP      | Desgleichen, vergrößert um 0,5 mm   | 92,5   |
| BK-53-1004024-EP      | - " - um 1 mm   | 93   |
| BK-53-1004024-BP      | - " - um 1,5 mm   | 93,5   |
| 21-1004020-A1         | Kolbenbolzen  | 25   |
| 21-1004020-EP1        | Desgleichen, vergrößert um 0,08 mm  | 25,08  |
| 21-1004020-BP1        | - " - um 0,12 mm  | 25,12  |
| 21-1004020-TP1        | - " - um 0,2 mm   | 25,2   |



| Teil- bzw. Satznummer            | Benennung  | Normal- bzw. Reparaturmaß (Durchmesser), mm |
|----------------------------------|--|---|
| BK-21A-1005014-A1 <sup>x)</sup>  | Kurbelwelle mit Lagerschalen, komplett                           | Normalmaß                                   |
| BK-21A-1005014-A2 <sup>xx)</sup> | Kurbelwelle mit Lagerschalen, komplett                           | Normalmaß                                   |
| BK-21-1000104-A1                 | Satz Pleuellagerschalen je Motor                                 | 58  |
| BK-21-1000104-BP                 | Desgleichen, vermindert um 0,05 mm                               | 57,95                                       |
| BK-21-1000104-BP                 | "-" um 0,25 mm   | 57,75                                       |
| BK-21-1000104-ДP                 | "-" um 0,5 mm  | 57,5  |
| BK-21-1000104-EP                 | "-" vermindert um 0,75 mm  | 57,25                                       |
| BK-21-1000104-ЖP                 | "-" um 1 mm  | 57  |
| BK-21-1000104-ИP                 | vermindert um 1,25 mm  | 56,75                                       |
| BK-21-1000104-KP                 | "-" um 1,5 mm  | 56,5  |
| BK-53-1004060                    | Pleuelschraube mit Mutter und Sicherungsmutter, komplett         | Normalmaß                                   |
| BK-21-1000102-B                  | Satz Hauptlagerschalen je Motor                                  | 64  |
| BK-21-1000102-BP                 | Desgleichen, vermindert um 0,05 mm                               | 63,95                                       |
| BK-21-1000102-BP                 | "-" um 0,25 mm   | 63,75                                       |
| BK-21-1000102-ДP                 | "-" um 0,5 mm  | 63,5  |
| BK-21-1000102-EP                 | "-" um 0,75 mm   | 63,25                                       |
| BK-21-1000102-ЖP                 | "-" um 1 mm  | 63  |
| BK-21-1000102-ИP                 | "-" um 1,25 mm   | 62,75                                       |
| BK-21-1000102-KP                 | "-" um 1,5 mm  | 62,5  |
| BK-21-1000103                    | Satz Büchsen für Nockenwelle von Normalmaß (halb-bearbeitet)     | Normalmaß                                   |
| 21-1006024-P                     | Büchse für ersten Nockenwellenzapfen, vermindert bis auf 0,75 mm | 50,46                                       |
| 12-1006025-P3                    | Desgleichen für zweiten Zapfen, vermindert bis auf 0,75 mm       | 49,46                                       |
| 11-6262-P3                       | Desgleichen für dritten Zapfen, vermindert bis auf 0,75 mm       | 48,46                                       |
| 21-1006027-P                     | Desgleichen für vierten Zapfen, vermindert bis auf 0,75 mm       | 47,46                                       |
| 21-1006028-P                     | Desgleichen für fünften Zapfen, vermindert bis auf 0,75 mm       | 46,46                                       |
| 21-1007080-BP                    | Einsatzsitz für Auslaßventil, vergrößert um 0,25 mm              | 38,75                                       |
| 21-1007082-BP                    | Einsatzsitz für Einlaßventil, vergrößert um 0,25 mm              | 47,25                                       |
| BK-21-1300101-B                  | Satz Teile für Wasserpumpe                                       | -   |
| BK-21Д-1000106                   | Satz Teile, Steuerräder  | -   |

<sup>x)</sup> - Für Kurbelwelle 21.

<sup>xx)</sup> - Für Kurbelwelle 24.

Maße, Toleranzen und Passungen für die Motorpaarungen

Tabelle 5

| Benennung der Paarungen                                   | Maße, mm              |  | Passung, mm            |
|---|-----------------------|--|------------------------|
|   | Bohrung               | Welle  |                        |
| Zylinderblock- Laufbüchse (Buchsenflansch)                | 5 <sup>+0,025</sup>   | 5 <sup>+0,065</sup><br>5 <sup>+0,035</sup>     | Übermaß 0,065<br>0,010 |
| Zylinderblock - Laufbüchse (oberer Paßbund), Durchmesser  | 108 <sup>+0,054</sup> | 108 <sup>-0,040</sup><br>108 <sup>-0,075</sup> | Spiel 0,129<br>0,040   |
| Zylinderblock - Laufbüchse (unterer Paßbund), Durchmesser | 100 <sup>+0,054</sup> | 100 <sup>-0,035</sup>                          | Spiel 0,089            |

| Benennung der Paarungen  | Maße, mm                                       |  | Passung, mm                  |
|--|--|--|------------------------------|
|  | Bohrung  | Welle  |                              |
| Zylinderblock - Hauptlagerdeckel   | 115 <sup>+0,021</sup>                          | 115 <sup>+0,038</sup><br>115 <sup>+0,023</sup>     | Übermaß 0,038<br>0,002       |
| Pleuel, Pleueldeckel - Schraube, Durchmesser   | 10 <sup>+0,035</sup><br>10 <sup>+0,005</sup>   | 10 <sup>-0,015</sup>                               | Spiel -0,050<br>0,005        |
| Zylinderlaufbüchse - Kolbenschaft, Durchmesser   | <u>Gruppe A</u>                                |  |                              |
|  | 92 <sup>+0,024</sup><br>92 <sup>+0,012</sup>   | 92 <sup>-0,012</sup>                               | Spiel 0,036<br>0,012         |
|  | <u>Gruppe B</u>                                |  |                              |
|  | 92 <sup>+0,036</sup><br>92 <sup>+0,024</sup>   | 92 <sup>+0,012</sup>                               | Spiel 0,036<br>0,012         |
|  | <u>Gruppe B</u>                                |  |                              |
|  | 92 <sup>+0,048</sup><br>92 <sup>+0,036</sup>   | 92 <sup>+0,024</sup><br>92 <sup>+0,012</sup>       | Spiel 0,036<br>0,012         |
|  | <u>Gruppe I</u>                                |  |                              |
|  | 92 <sup>+0,060</sup><br>92 <sup>+0,048</sup>   | 92 <sup>+0,036</sup><br>92 <sup>+0,024</sup>       | Spiel 0,036<br>0,012         |
|  | <u>Gruppe II</u>                               |  |                              |
|  | 92 <sup>+0,072</sup><br>92 <sup>+0,060</sup>   | 92 <sup>+0,048</sup><br>92 <sup>+0,036</sup>       | Spiel 0,036<br>0,012         |
| Kolben - unterer Verdichtungsring  | 2,5 <sup>+0,070</sup><br>2,5 <sup>+0,050</sup> | 2,5 <sup>-0,012</sup>                              | Spiel 0,082<br>0,050         |
| Kolben - oberer Verdichtungsring   | 2,5 <sup>+0,070</sup><br>2,5 <sup>+0,050</sup> | 2,5 <sup>-0,012</sup>                              | Spiel 0,082<br>0,050         |
| Kolben - Ölabbstreifring   | 5 <sup>+0,055</sup><br>5 <sup>+0,035</sup>     | 4,9 <sup>-0,18</sup>                               | Spiel 0,235<br>0,035         |
| Kurbelwellenriemenscheibe - Riemenscheiben-<br>nabe, Durchmesser                                 | 57 <sup>+0,12</sup>                            | 57 <sup>-0,06</sup>                                | Spiel 0,18                   |
| Steuerräderdeckel - Dichtung, komplett, Durch-<br>messer   | 81,5 <sup>+0,06</sup>                          | 81,5 <sup>+0,35</sup><br>81,5 <sup>+0,20</sup>     | Übermaß 0,35<br>0,14         |
| Steuerrad - Kurbelwelle, Durchmesser   | 40 <sup>+0,027</sup>                           | 40 <sup>+0,027</sup><br>40 <sup>+0,009</sup>       | Spiel 0,018<br>Übermaß 0,027 |
| Druckscheibe - Kurbelwelle, Durchmesser  | 40 <sup>+0,250</sup><br>40 <sup>+0,080</sup>   | 40 <sup>+0,027</sup><br>40 <sup>+0,009</sup>       | Spiel 0,241<br>0,053         |
| Pleuelbüchse - Kolbenbolzen (in vier Gruppen<br>eingeteilt, Markierung - mit Farbe), Durchmesser | <u>Weiß</u>                                    |  |                              |
|  | 25 <sup>+0,0070</sup><br>25 <sup>+0,0045</sup> | 25 <sup>-0,0025</sup>                              |                              |
|  | <u>Grün</u>                                    |  |                              |
|  | 25 <sup>+0,0045</sup><br>25 <sup>+0,0020</sup> | 25 <sup>-0,0025</sup><br>25 <sup>-0,0050</sup>     | Spiel 0,095<br>0,0045        |
|  | <u>Gelb</u>                                    |  |                              |
|  | 25 <sup>+0,0020</sup><br>25 <sup>-0,0005</sup> | 25 <sup>-0,0050</sup><br>25 <sup>-0,0075</sup>     |                              |
| Pleuelkopf - Pleuelbüchse, Durchmesser   | <u>Rot</u>                                     |  |                              |
|  | 25 <sup>-0,0005</sup><br>25 <sup>-0,0030</sup> | 25 <sup>-0,0075</sup><br>25 <sup>-0,0100</sup>     |                              |
|  | 26,25 <sup>+0,045</sup>                        | 26,27 <sup>+0,145</sup><br>26,27 <sup>-0,100</sup> | Übermaß 0,145<br>0,055       |
|  | I  |  |                              |
| Kolben - Kolbenbolzen (in vier Gruppen einge-<br>teilt), Durchmesser                             | 25 <sup>-0,0025</sup>                          | 25 <sup>-0,0025</sup>                              |                              |
|  | II   |  |                              |
|  | 25 <sup>-0,0025</sup><br>25 <sup>-0,0050</sup> | 25 <sup>-0,0025</sup><br>25 <sup>-0,0050</sup>     |                              |
|  | III  |  |                              |
| 25 <sup>-0,0050</sup><br>25 <sup>-0,0075</sup>   | 25 <sup>-0,0050</sup><br>25 <sup>-0,0075</sup> | Spiel 0,0025<br>Übermaß 0,0025                     |                              |
| IV   |  |  |                              |
| Kolben - Sicherungsring  | 25 <sup>-0,0075</sup><br>25 <sup>-0,0100</sup> | 25 <sup>-0,0075</sup><br>25 <sup>-0,0100</sup>     |                              |
|  | 2,2 <sup>+0,12</sup>                           | 2 <sup>±0,03</sup>                                 | Spiel 0,35<br>0,17           |
| Nabe der Kurbelwellenriemenscheibe- Nabenkeil  | 8 <sup>+0,03</sup>                             | 8 <sup>+0,05</sup>                                 | Spiel 0,03                   |
| Kurbelwelle - Nabenkeil  | 8 <sup>+0,06</sup><br>8 <sup>-0,016</sup>      | 8 <sup>+0,05</sup>                                 | Übermaß 0,05<br>Spiel 0,06   |
|  |  |  | Übermaß 0,066                |

| Benennung der Paarungen  | Maße, mm   |   | Passung, mm                  |
|--|--|---|------------------------------|
|  | Bohrung  | Welle   |                              |
| Kurbelwelle - Steuerradkeil  | 6 <sup>-0,015</sup><br>6 <sup>-0,055</sup>       | 6 <sup>-0,025</sup>   | Spiel 0,010<br>Übermaß 0,055 |
| Steuerrad - Zahnradkeil  | 5 <sup>+0,055</sup><br>5 <sup>+0,015</sup>       | 5 <sup>-0,025</sup>   | Spiel 0,080<br>0,015         |
| Kurbelwelle - Lager der Kupplungswelle des Wechselgetriebes, Durchmesser                 | 40 <sup>-0,012</sup><br>40 <sup>-0,028</sup>     | 40 <sup>-0,011</sup>  | Übermaß 0,028<br>0,001       |
| Kurbelwelle - Schwungradschraube, Durchmesser  | 12 <sup>+0,027</sup>                             | 12 <sup>-0,018</sup>  | Spiel 0,045                  |
| Schwungrad - Kurbelwelle, Durchmesser  | 122 <sup>+0,04</sup>                             | 122 <sup>±0,014</sup>                                       | Spiel 0,054<br>Übermaß 0,014 |
| Schwungrad - Schwungradschraube, Durchmesser   | 12 <sup>+0,027</sup>                             | 12 <sup>-0,018</sup>  | Spiel 0,045                  |
| Zahnkranz - Schwungrad, Durchmesser  | 345 <sup>+0,15</sup>                             | 345 <sup>+0,64</sup><br>345 <sup>+0,54</sup>                | Übermaß 0,64<br>0,39         |
| Kurbelwelle - Pleuel (stirnseitig)   | 36 <sup>+0,1</sup>                               | 36 <sup>-0,15</sup><br>36 <sup>-0,22</sup>                  | Spiel 0,32<br>0,15           |
| Riemenscheibennabe - Kurbelwelle, Durchmesser  | 38 <sup>+0,027</sup>                             | 38 <sup>+0,020</sup><br>38 <sup>+0,003</sup>                | Spiel 0,024<br>Übermaß 0,020 |
| Kipphebel - Büchse, Durchmesser  | 23,25 <sup>+0,045</sup>                          | 23,4 <sup>+0,070</sup><br>23,4 <sup>+0,040</sup>            | Übermaß 0,220<br>0,145       |
| Büchse - Kipphebelachse, Durchmesser   | 22 <sup>+0,020</sup><br>22 <sup>+0,007</sup>     | 22 <sup>-0,014</sup>  | Spiel 0,034<br>0,007         |
| Zylinderkopf - Ventilführungsbüchse, Durchmesser   | 16,98 <sup>+0,035</sup>                          | 17 <sup>+0,066</sup><br>17 <sup>+0,047</sup>                | Übermaß 0,086<br>0,032       |
| Ventilführungsbüchse - Einlaßventil, Durchmesser   | 9 <sup>+0,022</sup>                              | 9 <sup>-0,050</sup><br>9 <sup>-0,075</sup>                  | Spiel 0,097<br>0,050         |
| Ventilführungsbüchse - Auslaßventil, Durchmesser   | 9 <sup>+0,022</sup>                              | 9 <sup>-0,075</sup><br>9 <sup>-0,095</sup>                  | Spiel 0,117<br>0,075         |
| Zylinderkopf - Einlaßventilsitz, Durchmesser   | 47 <sup>+0,027</sup>                             | 47 <sup>+0,125</sup><br>47 <sup>+0,100</sup>                | Übermaß 0,125<br>0,073       |
| Zylinderkopf - Auslaßventilsitz, Durchmesser   | 38,5 <sup>+0,027</sup>                           | 38,5 <sup>+0,125</sup><br>38,5 <sup>+0,100</sup>            | Übermaß 0,125<br>0,073       |
| Zylinderblock - Stößel (in zwei Gruppen eingeteilt, Markierung - mit Farbe), Durchmesser | 25 <sup>+0,025</sup><br>25 <sup>+0,011</sup>     | <u>Blau</u><br>25 <sup>-0,008</sup><br>25 <sup>-0,015</sup> | Spiel 0,040<br>0,019         |
| Stangenkopf - Stange, Durchmesser  | 25 <sup>+0,011</sup>                             | <u>Gelb</u><br>25 <sup>-0,015</sup><br>25 <sup>-0,022</sup> | Spiel 0,033<br>0,015         |
| Wasserpumpenträger - Pumpengehäuse, Durchmesser  | 8,75 <sup>+0,03</sup><br>8,75 <sup>-0,02</sup>   | 8,75 <sup>+0,045</sup><br>8,75 <sup>+0,035</sup>            | Übermaß 0,065<br>0,005       |
| Wasserpumpenträger - Pumpengehäuse, Durchmesser  | 78 <sup>+0,12</sup>                              | 78 <sup>-0,1</sup><br>78 <sup>-0,3</sup>                    | Spiel 0,420<br>0,100         |
| Riemenscheibennabe und Flügelrad der Wasserpumpe - Pumpenwelle, Durchmesser              | 17 <sup>-0,003</sup><br>17 <sup>-0,030</sup>     | <u>am Durchmesser</u><br>17 <sup>-0,012</sup>               | Spiel 0,009<br>Übermaß 0,030 |
|  | 15,8 <sup>+0,015</sup><br>15,8 <sup>-0,012</sup> | <u>an der Anflächung</u><br>15,8 <sup>+0,035</sup>          | Spiel 0,015<br>Übermaß 0,047 |
| Steuerrad - Nockenwelle, Durchmesser   | 28 <sup>+0,023</sup>                             | 28 <sup>+0,023</sup><br>28 <sup>+0,008</sup>                | Spiel 0,015<br>Übermaß 0,023 |
| Zylinderblock - 1. Nockenwellenbüchse, Durchmesser                                       | 55,5 <sup>+0,018</sup>                           | 55,69 <sup>-0,05</sup>                                      | Übermaß 0,190<br>0,122       |
| Zylinderblock - 2. Nockenwellenbüchse, Durchmesser                                       | 54,5 <sup>+0,018</sup>                           | 54,69 <sup>-0,05</sup>                                      | Übermaß 0,190<br>0,122       |
| Zylinderblock - 3. Nockenwellenbüchse, Durchmesser                                       | 53,5 <sup>+0,018</sup>                           | 53,68 <sup>-0,05</sup>                                      | Übermaß 0,180<br>0,112       |

| Benennung der Paarungen   | Maße, mm                                    |   | Passung, mm                  |
|---|---|---|------------------------------|
|   | Bohrung                                     | Welle                                       |                              |
| Zylinderblock - 4. Nockenwellenbüchse, Durchmesser                    | 52,5 <sup>+0,018</sup>                      | 52,68 <sub>-0,05</sub>                      | Übermaß 0,180<br>0,112       |
| Zylinderblock - 5. Nockenwellenbüchse, Durchmesser                    | 51,5 <sup>+0,018</sup>                      | 51,68 <sub>-0,05</sub>                      | Übermaß 0,180<br>0,112       |
| 1. Büchse - 1. Nockenwellenlagerung, Durchmesser                      | 52 <sup>+0,050</sup><br><sub>+0,025</sub>   | 52 <sub>-0,020</sub>                        | Spiel 0,070<br>0,025         |
| 2. Büchse - 2. Nockenwellenlagerung, Durchmesser                      | 51 <sup>+0,050</sup><br><sub>+0,025</sub>   | 51 <sub>-0,020</sub>                        | Spiel 0,070<br>0,025         |
| 3. Büchse - 3. Nockenwellenlagerung, Durchmesser                      | 50 <sup>+0,050</sup><br><sub>+0,025</sub>   | 50 <sub>-0,017</sub>                        | Spiel 0,067<br>0,025         |
| 4. Büchse - 4. Nockenwellenlagerung, Durchmesser                      | 49 <sup>+0,050</sup><br><sub>+0,025</sub>   | 49 <sub>-0,017</sub>                        | Spiel 0,067<br>0,025         |
| 5. Büchse - 5. Nockenwellenlagerung, Durchmesser                      | 48 <sup>+0,050</sup><br><sub>+0,025</sub>   | 48 <sub>-0,017</sub>                        | Spiel 0,067<br>0,025         |
| Nockenwelle (Abstandsbüchse) - Druckflansch                           | 4,1 <sup>+0,05</sup>                        | 4 <sub>-0,05</sub>                          | Spiel 0,2<br>0,1             |
| Nockenwelle - Steuerradkeil   | 5 <sub>-0,015</sub><br><sub>-0,055</sub>    | 5 <sub>-0,025</sub>                         | Spiel 0,010<br>Übermaß 0,055 |
| Steuerrad - Steuerradkeil   | 5 <sup>+0,055</sup><br><sub>-0,015</sub>    | 5 <sub>-0,025</sub>                         | Spiel 0,080<br>0,015         |
| Lüfter - Lüfterriemenscheibennabe, Durchmesser                        | 28 <sup>+0,084</sup>                        | 28 <sub>-0,2</sub>                          | Spiel 0,284                  |
| Lüfterriemenscheibe - Nabe, Durchmesser                               | 28 <sup>+0,084</sup>                        | 28 <sub>-0,2</sub>                          | Spiel 0,284                  |
| Abstandsbüchse - Wasserpumpenwelle, Durchmesser                       | 17 <sup>+0,240</sup><br><sub>-0,120</sub>   | 17 <sub>-0,012</sub>                        | Spiel 0,252<br>0,120         |
| Lager - Wasserpumpenwelle, Durchmesser                                | 17 <sub>-0,008</sub>                        | 17 <sub>-0,012</sub>                        | Spiel 0,012<br>Übermaß 0,008 |
| Wasserpumpengehäuse - Lager, Durchmesser                              | 40 <sub>-0,027</sub>                        | 40 <sub>-0,011</sub>                        | Spiel 0,011<br>Übermaß 0,027 |
| Steuerradergehäuse - Zündverteiler, Durchmesser                       | 27 <sup>+0,023</sup>                        | 27 <sub>-0,025</sub><br><sub>-0,055</sub>   | Spiel 0,078<br>0,025         |
| Schlitz der Zündverteilerantriebswelle - Zündverteilerschaft          | 4,5 <sup>+0,05</sup>                        | 4,5 <sub>-0,048</sub>                       | Spiel 0,098                  |
| Antriebsgehäuse und -büchse - Zündverteilerantriebswelle, Durchmesser | 13 <sup>+0,040</sup><br><sub>+0,016</sub>   | 13 <sub>-0,012</sub>                        | Spiel 0,052<br>0,016         |
| Zündverteilerantriebsrad - Antriebswelle, Durchmesser                 | 13 <sup>+0,002</sup><br><sub>-0,025</sub>   | 13 <sub>-0,012</sub>                        | Spiel 0,014<br>Übermaß 0,025 |
| Büchse und Welle der Ölpumpe - Stift, Durchmesser                     | 4 <sup>+0,030</sup><br><sub>-0,050</sub>    | 4 <sub>-0,048</sub>                         | Spiel 0,078<br>Übermaß 0,050 |
| Ölpumpengehäuse - Zahnrad (Radialspiel), Durchmesser                  | 32,4 <sup>+0,140</sup><br><sub>-0,095</sub> | 32,4 <sub>-0,025</sub><br><sub>-0,075</sub> | Spiel 0,215<br>0,120         |
| Getriebenes Zahnrad der Ölpumpe - Zahnradachse, Durchmesser           | 13 <sub>-0,022</sub><br><sub>-0,048</sub>   | 13 <sub>-0,64</sub><br><sub>-0,082</sub>    | Spiel 0,060<br>0,016         |
| Ölpumpengehäuse - Achse des getriebenen Zahnrades, Durchmesser        | 13 <sub>-0,098</sub><br><sub>-0,116</sub>   | 13 <sub>-0,064</sub><br><sub>-0,082</sub>   | Übermaß 0,052<br>0,016       |

| Benennung der Paarungen                           | Maße, mm                               |  | Passung, mm            |
|---|--|--|------------------------|
|   | Bohrung                                | Welle                                  |                        |
| Antriebsrad der Ölpumpe - Welle, Durchmesser      | 13 <sup>-0,022</sup> <sub>-0,048</sub> | 13 <sub>-0,012</sub>                   | Übermaß 0,048<br>0,010 |
| Ölpumpengehäuse - Welle, Durchmesser              | 13 <sup>+0,040</sup> <sub>+0,016</sub> | 13 <sub>-0,012</sub>                   | Spiel 0,052<br>0,016   |
| Ölpumpenwelle (Schlitz) - Antriebswelle           | 4 <sup>+0,03</sup>                     | 4 <sup>-0,08</sup> <sub>-0,16</sub>    | Spiel 0,19<br>0,08     |
| Zylinderblock - Zündverteilergehäuse, Durchmesser | 29 <sup>+0,023</sup>                   | 29 <sup>-0,020</sup> <sub>-0,053</sub> | Spiel 0,076<br>0,020   |

Aus- und Einbau des Motors

Vor dem Ausbau des Motors von einem auf einer Besichtungsgrube aufgestellten Kraftwagen ist folgendes erforderlich:

1. Wasser aus dem Kühlsystem und Öl aus dem Kurbelgehäuse des Motors ablassen.
2. Luftfilter ausbauen.
3. Schalldämpferaufnahmerohr vom Motor lösen.
4. Schläuche des Kühlsystems, der Heizanlage und des Ölkühlers vom Motor lösen.
5. Wasserkühler lösen und ausbauen.
6. Bowdenzüge für Luft- und Drosselklappe vom Vergaser lösen.
7. Sämtliche elektrischen Leitungen am Motor abklemmen.
8. Lagerung für Achse des Kupplungsbetätigungszwischenhebels vom Kupplungsgehäuse abschrauben.
9. Befestigungsschrauben für Gummipuffer der vorderen Motorlager mitsamt den unteren Gummipuffern abschrauben.

10. Spezialbügel auf die zweite und vierte Stiftschraube des Zylinderkopfes (von der vorderen Stirnseite des Zylinderblocks gerechnet) aufsetzen.

11. Motor mit Hebezeug anheben und Wechselgetriebe vom Motor abschrauben.

12. Motor anheben und vom Kraftwagen abnehmen (Bild 41), wobei das Wechselgetriebe und das Verteilergetriebe am Kraftwagenrahmen bleiben.

Der Einbau des Motors geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Der Motor kann ausgebaut werden, indem man ihn zusammen mit dem Wechselgetriebe und dem Verteilergetriebe nach Ausbau des Querträgers absenkt. Diese Methode ist wesentlich komplizierter als die erstere.

Zerlegen und Zusammenbau des Motors

Vor dem Zerlegen ist der Motor gründlich von Schmutz und Öl zu reinigen.

Der Motor ist auf einem Drehstand unter Zuhilfenahme der Werkzeugsätze vom Typ 2116-B und 2216-M IAP0, sowie der in der Beilage angegebenen Vorrichtungen und Abzieher zu zerlegen und zusammenzubauen.

Bei individueller Instandsetzung des Motors sind die brauchbaren Teile an die ursprünglichen Stellen einzubauen. Dazu sind die Kolben, Pleuelringe, Pleuel, Pleuelbolzen, Lagerschalen, Ventile, Stangen, Kipphebel, Stößel bei dem Ausbau auf jede beliebige Art, die keine Schäden verursacht, zu zeichnen (durch Ankörnen, Aufschreiben, Anheften von Keilhölzern u.dgl.).

Bei beliebiger Reparaturart müssen die zugehörigen Pleueldeckel und Pleuel zusammenbleiben. Ein Umstellen des Kupplungsgehäuses und der Wellenlagerdeckel von einem Motor zum anderen bzw. ein Vertauschen der Deckel der mittleren Wellenlager innerhalb eines Zylinderblocks ist unzulässig, da diese Teile zusammen bearbeitet werden.

Bei der Auswechslung des Kupplungsgehäuses hat man die Konzentrität der Bohrung zur Zentrierung des Wechselgetriebes mit der Pleuelwelle

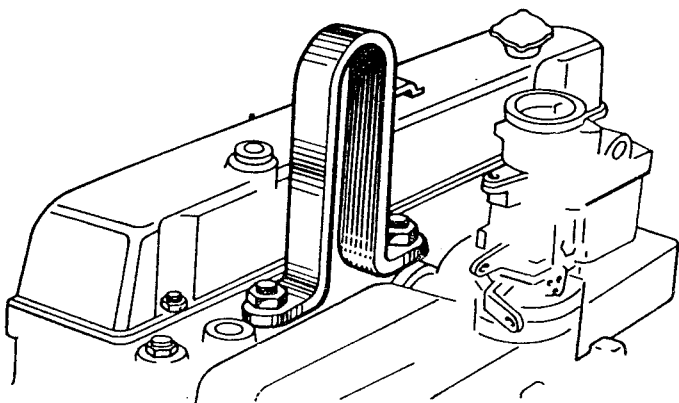


Bild 41. Ausbau des Motors

lenachse sowie die Perpendikularität der hinteren Gehäusestirnseite zur Kurbelwellenachse zu prüfen. Bei der Prüfung hat man den Meßuhrhalter am Kurbelwellenflansch zu befestigen. Die Kuppelung muß hierbei ausgebaut sein. Das Schlagen der Bohrung und der Gehäusestirnfläche soll 0,08 mm nicht übersteigen.

Nach dem Zerlegen des Motors sind die Teile sorgfältig zu entfetten, von Ölkohle und Harzablagerungen zu reinigen.

Das Entfernen des Ölkohleansatzes von den Kolben, Einlaßventilen und Brennkammern ist auf mechanische bzw. chemische Art vorzunehmen.

Das chemische Verfahren zur Entfernung des Ölkohleansatzes besteht darin, daß man die Teile in eine Wanne mit einer bis auf 80...95 °C angewärmten Lösung im Laufe von 2...3 Stunden unterbringt.

Zur Reinigung von Aluminiumteilen hat man folgende Lösung (in g pro Liter Wasser) zu benutzen:

- Kalzinierte Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ..... 18,5
- Waschseife bzw. Schmierseife .. 10
- Flüssiges Wasserglas ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) . 8,5

Zur Reinigung der restlichen Teile hat man folgende Lösung (in g pro Liter Wasser) zu benutzen:

- Kaustische Soda (NaOH) ..... 25
- Kalzinierte Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ..... 33
- Waschseife bzw. Schmierseife .. 3,5
- Flüssiges Wasserglas ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) . 1,5

Nach der Reinigung sind die Teile mit Heißwasser (80...90 °C) zu spülen und mit Druckluft auszublasen.

In Lösungen, die Lauge (NaOH) enthalten, dürfen Teile aus Aluminium- bzw. Zinklegierungen nicht gewaschen werden.

Bei dem Zusammenbau des Motors ist folgendes zu beachten:

1. Teile abwischen und mit Druckluft ausblasen, sämtliche Reibungsflächen mit Motorenöl schmieren.
2. Gewindeteile (Stiftschrauben, Gewindestopfen, Stutzen), sofern sie herausgeschraubt bzw. bei der Reparatur ausgewechselt wurden, sind vor dem Einschrauben mit Bleioxydrot anzustreichen.
3. Untrennbare Verbindungen (zum Beispiel, Stopfen des Zylinderblocks) sind vor dem Einbau mit Nitrolack anzustreichen.
4. Schrauben und Muttern sind mit einem Drehmomentenschlüssel Modell 131 FAPO mit folgenden Anzugsmomenten (in kpm) anzuziehen:

- Muttern für Befestigungsschrauben des Zylinderblocks 7,3...7,8
- Muttern für Pleuelschrauben. 6,8...7,5
- Muttern für Befestigungsstiftschrauben der Wellenlager .. 12,5...13,6

Muttern für Befestigungsschrauben des Schwungrades an der Kurbelwelle ..... 7,6...8,3

### Instandsetzung des Zylinderblocks

Sämtliche Reibflächen in den Bohrungen des Zylinderblocks, außer den Führungsbohrungen für die Stößel, sind mit auswechselbaren Büchsen versehen, so daß die Reparatur des Zylinderblocks im wesentlichen auf das Schleifen bzw. die Auswechslung der Zylinderlaufbüchsen, die Auswechslung der abgenutzten Lagerbüchsen durch halbbearbeitete Lagerbüchsen mit nachfolgender Bearbeitung derselben auf die erforderliche Maße, die Reparatur der Stößelführungen und Auswechslung der Wellenlagerschalen hinausläuft.

#### Instandsetzung und Auswechslung der Zylinderlaufbüchsen

Der höchstzulässige Verschleiß der Zylinderlaufbüchsen ist 0,30 mm. Liegt ein solcher Verschleiß vor, ist die Laufbüchse aus dem Zylinderblock herauszupressen und auf das nächste Reparaturmaß des Kolbens (s. Tabelle 5) mit einer Bearbeitungstoleranz von +0,06 mm aufzubohren.

Bei der Bearbeitung darf die Zylinderlaufbüchse nicht in einem Backenfutter gespannt werden, da dies eine Verformung der Laufbüchse und eine Änderung der Maße verursachen würde.

Zylinderlaufbüchse in einer Vorrichtung spannen, die eine Büchse mit Sitzbunden von 100 und 108 mm Durchmesser darstellt. Die Laufbüchse wird in die Büchse bis zum Anschlag an den oberen Bund eingesetzt, der mit einem Spannring in Axialrichtung festgeklemmt wird. Nach der Bearbeitung müssen die Zylinder folgenden Maßen entsprechen:

1. Unrundheit und Konizität nicht über 0,02 mm, wobei die große Kegelbasis im unteren Teil der Laufbüchse liegen muß.

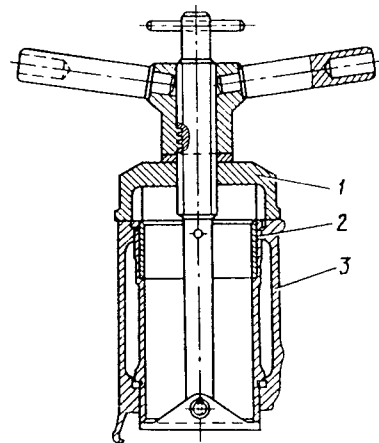


Bild 42. Abzieher zum Auspressen der Laufbüchse aus dem Zylinderblock:  
1 - Abzieher; 2 - Büchse; 3 - Zylinderblock

2. Balligkeit und Einschnürung nicht über 0,01 mm.

3. Schlagen der Zylinderlaufflächen gegenüber den Sitzbunden von 100 und 108 mm Durchmesser nicht über 0,01 mm.

Die Zylinderlaufbüchsen sind aus dem Zylinderblock mit Hilfe einer Abziehvorrichtung (Bild 42) auszupressen.

Nach dem Einpressen der Laufbüchsen in den Zylinderblock ist das Hervortreten des oberen Laufbüchsenendes über der oberen Trennfläche des Zylinderblocks zu prüfen (Bild 43), welches 0,005 ... 0,055 mm betragen muß. Bei ungenügendem Hervortreten (unter 0,005 mm) ist ein Durchschlagen der Zylinderkopfdichtung möglich; darüber hinaus ist in die Brennkammer das Eindringen von Wasser wegen ungenügender Abdichtung zwischen dem oberen Büchsenbund und dem Zylinderblock unvermeidlich. Bei der Prüfung des Hervortretens des Laufbüchsenendes über dem Zylinderblock ist von der Büchse der Gummidichtungsring abzunehmen.

Damit die Laufbüchsen bei der Reparatur nicht aus den Bohrungen im Zylinderblock herausfallen, sind diese mit Hilfe von Scheiben und Büchsen, die man auf die Befestigungstiftschraube des Zylinderkopfes aufsetzt, zu befestigen (Bild 44).

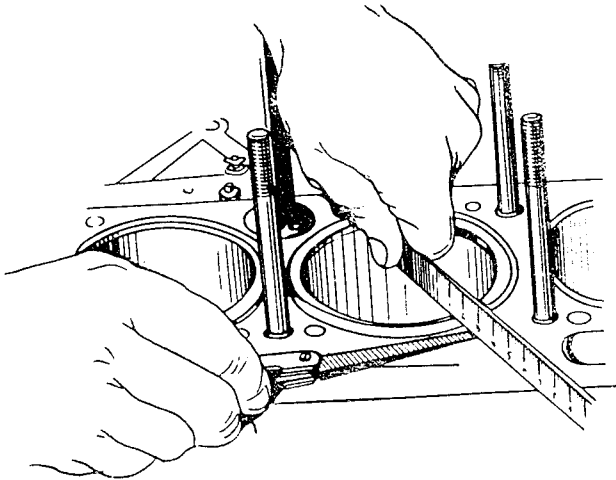


Bild 43. Messung des Hervortretens der Laufbüchse über der Zylinderblockanliegefläche

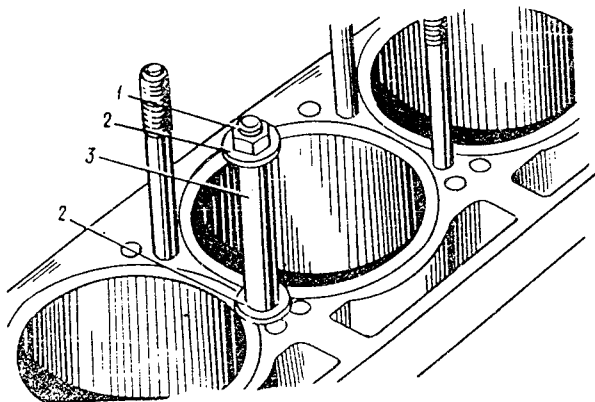


Bild 44. Anpaßstück für Laufbüchsen:  
1 - Mutter; 2 - Scheibe; 3 - Büchse

Auf das dritte Reparaturmaß aufgebohrte Zylinderlaufbüchsen sind nach der Abnutzung durch neue zu ersetzen.

#### Instandsetzung des Zylinderkopfes

Zu den wesentlichsten Mängeln des Zylinderkopfes, die sich beseitigen lassen, gehören: Verzug der Trennfläche mit dem Zylinderblock, Verschleiß der Ventilsitze und Führungsbüchsen.

Die Ungeradlinigkeit der Zylinderkopftrennfläche bei der Prüfung derselben auf einer Kontrollplatte mit einer Fühllehre soll 0,05 mm nicht übersteigen. Ein geringfügiger Verzug des Zylinderkopfes (bis 0,3 mm) ist durch Tuschieren der Trennfläche zu beseitigen. Bei Verzugen über 0,3 mm ist der Zylinderkopf zu schleifen.

#### Auswechslung der Kolbenringe

Die Kolbenringe sind nach 70 000 - 90 000 km (je nach den Betriebsbedingungen des Kraftwagens) zu ersetzen.

Die Kolbenringe der Reparaturmaße (s. Tabelle 4) unterscheiden sich von den Kolbenringen der Nennmaße nur durch den äußeren Durchmesser.

Die Ringe der Reparaturmaße kann man in abgenutzte Zylinder mit nächstfolgendem kleinerem Reparaturmaß durch Nachfeilen deren Stöße bis auf einen Stoßspiel von 0,3...0,5 mm einbauen.

Die Prüfung des Ringstoßseitenspiels ist gemäß Bild 45 vorzunehmen.

An geschliffene Zylinder sind die Ringe nach dem oberen Teil des Zylinders und an verschlissene Zylinder nach dem unteren Teil des Zylinders (innerhalb des Kolbenringweges) anzupassen. Bei der Anpassung ist der Ring im Zylinder in Arbeitsstellung, d.h. in einer zur Zylinderachse senkrechten Stellung anzuordnen, wozu er im Zylinder mit Hilfe des Zylinderkopfes fortzubewegen ist. Die Stoßflächen müssen bei einem zusammengepreßten Ring parallel sein.

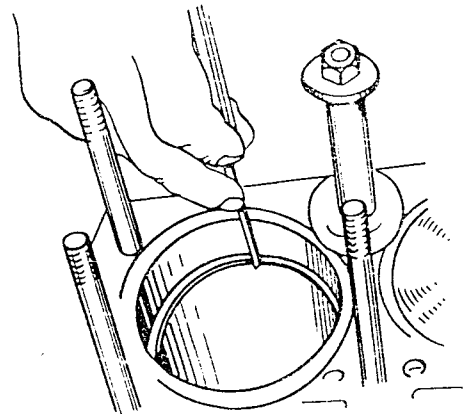


Bild 45. Anpassung der Kolbenringen an dem Zylinder (Prüfung des Seitenspiels im Ringschloß)

Der Aus- und Einbau der Kolbenringe am Kolben erfolgt mit Hilfe einer Kolbenringzange (Bild 46).

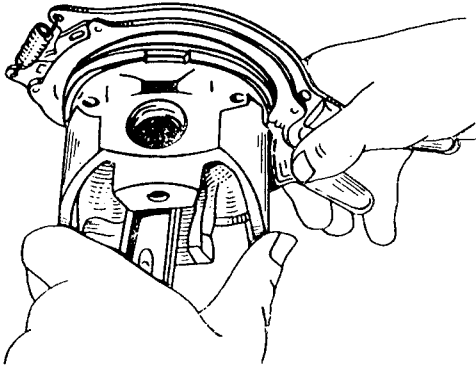


Bild 46. Montage der Kolbenringe am Kolben

Nach der Anpassung der Kolbenringe an die einzelne Zylinder hat man das Seitenspiel zwischen den Ringen und den Nuten am Kolben zu prüfen, welches 0,050...0,082 mm für den oberen Kompressionsring und 0,035...0,067 mm für den unteren Kompressionsring betragen muß. Bei großen Spielen vermeidet die Auswechslung nur der Kolbenringe nicht den erhöhten Ölverbrauch wegen des intensiven Umpumpens des Öls in den Raum über dem Kolben durch die Kolbenringe. In diesem Falle hat man gleichzeitig mit den Kolbenringen auch die Kolben auszuwechseln (s. Abschnitt "Auswechslung der Kolben"). Die gleichzeitige Auswechslung der Kolbenringe und der Kolben vermindert stark den Ölverbrauch.

Bei Auswechslung nur der Kolbenringe ohne Auswechslung der Kolben hat man den Ölkohleansatz von den Kolbenböden, aus den Ringnuten am Kolbenkopf und der Ölableitbohrungen in den Nuten für die Ölabstreifringe zu entfernen. Aus den Nuten hat man den Ölkohleansatz mit Vorsicht, um deren Seitenflächen nicht zu beschädigen, unter Zuhilfenahme einer speziellen Vorrichtung (Bild 47) zu entfernen.

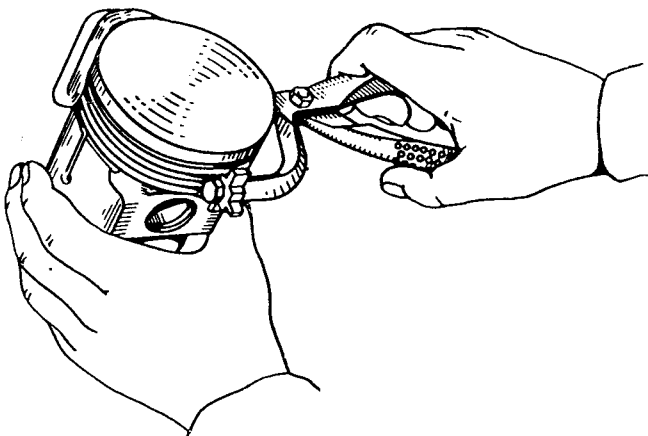


Bild 47. Reinigung der Kolbenringnuten von Ölkohle

Aus den Ölableitbohrungen hat man den Ölkohleansatz mit einem Bohrer von 3 mm Durchmesser, welchen man durch einen Elektrobohrer bzw. von Hand in Drehbewegung versetzt, zu entfernen.

Bei Benutzung von neuen bzw. auf das Reparaturmaß geschliffenen Zylinderlaufbüchsen ist es erforderlich, daß der obere Kompressionsring verchromt und die restlichen Ringe verzinkt bzw. phosphatiert sind. Werden die Laufbüchsen nicht repariert, sondern es werden nur die Kolbenringe ausgewechselt, so müssen sie alle verzinkt bzw. phosphatiert sein, da sich an einer verschlissenen Laufbüchse verchromte Ringe sehr schlecht einarbeiten lassen.

Vor dem Einbau der Kolben in die Zylinder hat man die Kolbenringstöße um 120° zueinander zu versetzen.

Nach der Auswechslung der Kolbenringe darf im Laufe von 1000 km die Fahrgeschwindigkeit von 45...50 km/h nicht überschritten werden.

#### Auswechslung der Kolben

Eine Auswechslung der Kolben ist beim Verschleiß der Nut für den oberen Kolbenring bzw. des Kolbenschaftes vorzunehmen.

In teilweise verschlissene Zylinder sind Kolben des gleichen Reparaturmaßes (Normalmaß bzw. Reparaturmaß) wie die vorhin am betreffenden Motor verwendeten Kolben einzubauen. Jedoch ist es erwünscht, Kolben vom nächstgrößeren Maß zu wählen, um das Spiel zwischen Kolbenschaft und Zylinderlauffläche zu vermindern.

In diesem Falle ist das Spiel zwischen Kolbenschaft und Zylinderlauffläche im unteren am wenigsten verschlissenen Zylinderteil zu messen.

Ein Spiel von unter 0,02 mm in diesem Teil des Zylinders ist unzulässig.

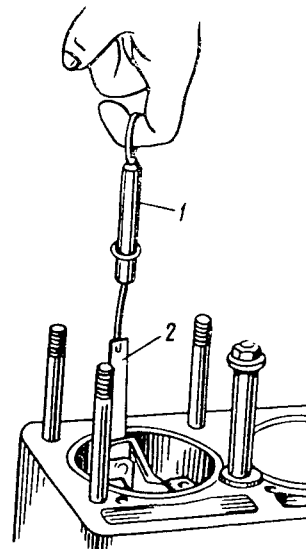


Bild 48. Auswahl von Kolben zu den Zylindern: 1 - Dynamometer; 2 - Fühllehre



An Zylinder, die auf ein neues Reparaturmaß bearbeitet wurden, sind die Kolben nach der zum Hindurchziehen einer Bandfühllehre zwischen Kolben und Laufbüchse erforderlichen Kraft auszuwählen (Bild 48).

Die Kraft zum Hindurchziehen einer Bandfühllehre von 0,05 mm Dicke und 13 mm Breite soll 3,5...4,5 kp betragen. Die Bandfühllehre hat man in der zur Kolbenbolzenachse senkrechten Ebene anzubringen.

Zur richtigen Auswahl des Kolbens soll dieser ohne Kolbenbolzen sein.

Als Ersatzteile werden Kolben zusammen mit den für diese gewählten Kolbenbolzen und Sicherungsringen geliefert (s. Tabelle 4).

Zur Erleichterung der Auswahl werden die Kolben des Normalmaßes nach dem maximalen Schaftdurchmesser sortiert. An den Kolbenböden ist die Buchstabenbezeichnung der Gruppe einzuprägen. Den Buchstaben entsprechen folgende Kolbenschaftdurchmesser, mm:

- A - Ø 91,988...92,000
- B - Ø 92,000...92,012
- B - Ø 92,012...92,024
- Г - Ø 92,024...92,036
- Д - Ø 92,036...92,048

Die Kolben der Reparaturmaße werden in Gruppen nicht sortiert und an Stelle der Buchstabenbezeichnung ist an deren Böden der Schaftdurchmesser, beispielsweise 92,5 mm, eingeprägt. Die Kolbenschaftdurchmesserzugabe für die Kolben der Reparaturmaße beträgt  $+0,048$  mm.

Außer der Auswahl der Kolben nach dem Schaftdurchmesser werden diese auch nach der Masse ge-

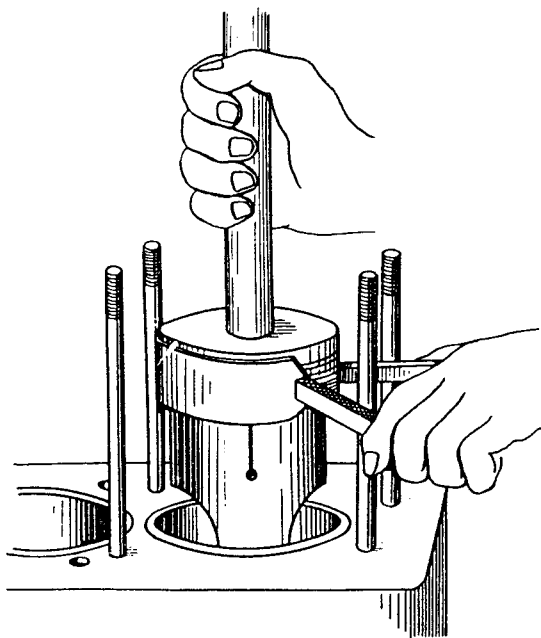


Bild 49. Vorrichtung zum Einbau des Pleuels mit Pleuellager in den Zylinder

wählt, um die Ausgeglichenheit des Motors zu erhalten. Der Massenunterschied zwischen dem leichtesten und schwersten Kolben für einen Motor soll 4 g nicht überschreiten.

Die Pleuellager sind in die Zylinder mit Hilfe der im Bild 49 gezeigten Vorrichtung einzubauen.

Bei dem Einbau der Pleuellager in die Zylinder muß die am Pleuellager ausgegossene Marke "перед" (vorn) dem vorderen Motorteil zugewandt sein.

An allen Pleuellagern der Reparaturmaße werden die Bohrungen in den Pleuellagerbolzenaugen von Nennmaß ausgeführt. Bei Bedarf werden diese Bohrungen auf das nächste Reparaturmaß mit einer Toleranz  $-0,005$  mm aufgebohrt bzw. aufgerieben. Die Konizität und Unrundheit soll 0,005 mm nicht überschreiten. Bei der Bearbeitung hat man die Perpendikularität der Bohrungsachse zur Pleuellagerachse zu sichern, die zulässige Abweichung soll 0,05 mm auf einer Länge von 100 mm nicht übersteigen.

#### Instandsetzung der Pleuellager

Die Instandsetzung der Pleuellager läuft auf die Auswechslung der Pleuellagerkopfbüchse und die nachfolgende Bearbeitung derselben für einen Pleuellagerbolzen von Normalmaß bzw. auf die Bearbeitung der im Pleuellager vorhandenen Büchse für einen Pleuellagerbolzen von Reparaturmaß hinaus.

Als Ersatzteile werden Pleuellagerbuchsen nur eines Maßes aus Bronzeband ОЦ4-4-2,5 von 1 mm Dicke geliefert.

Bei dem Einpressen einer neuen Pleuellagerbuchse in die Pleuellager hat man das Übereinstimmen der Bohrung in der Pleuellagerbuchse mit der Bohrung im Pleuellagerkopf zu sichern. Die Bohrungen dienen zur Förderung des Schmiermittels zum Pleuellagerbolzen.

Nach dem Einpressen hat man die Pleuellagerbuchse mit einer glatten Bresche bis auf einen Durchmesser  $24,3^{+0,045}$  mm abzudichten und dann auf Normalmaß bzw. auf Reparaturmaß mit einer Toleranz  $+0,007$  mm auszureiben bzw. auszubohren.

So, zum Beispiel, hat man die Pleuellagerbuchse für einen Pleuellagerbolzen von Normalmaß auf einen Durchmesser  $25^{+0,007}$  mm und für einen Pleuellagerbolzen von Reparaturmaß auf einen Durchmesser  $25,20^{+0,007}$  mm auszureiben bzw. auszubohren.

Der Achsabstand zwischen den Achsen der Bohrungen des Pleuellagerfußes und des Pleuellagerkopfes soll  $168^{+0,05}$  mm betragen; die zulässige Unparallelität der Achsen in zwei zueinander senkrechten Ebenen auf einer Länge von 100 mm soll 0,04 mm nicht überschreiten; die Unrundheit und Konizität soll 0,005 mm nicht überschreiten. Um die angegebenen Maße und Toleranzen einzuhalten, hat man die Pleuellagerkopfbüchse in einer Bohrlehre auszureiben.

Nach dem Ausreiben ist die Bohrung auf einem speziellen Schleifkopf nachzuschleifen, wobei der

Pleuel in den Händen zu halten ist (Bild 50). Die Schleifsteine des Schleifkopfes sind mit einer Mikrometerschraube auf das erforderliche Reparaturmaß einzustellen.

Pleuel, deren Pleuelfußgrundbohrungen eine Unrundheit von über 0,05 mm aufweisen, müssen ausgetauscht werden.

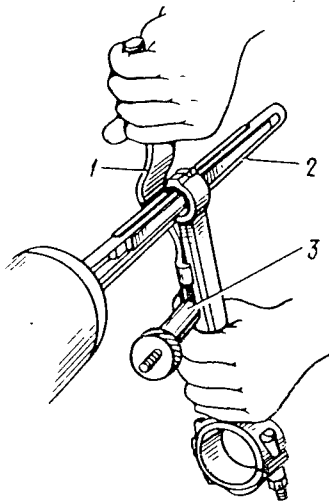


Bild 50. Nacharbeiten der Bohrung im Pleuelkopf:  
1 - Halter; 2 - Schleifkopf; 3 - Klemmschraube

#### Auswechslung und Instandsetzung der Kolbenbolzen

Die Reparaturmaße der Kolbenbolzen und die Nummern der Reparatursätze sind in Tabelle 4 angeführt.

Zur Auswechslung der Kolbenbolzen ohne vorherige Bearbeitung der Bohrungen im Kolben und im Pleuelkopf werden Kolbenbolzen benutzt, die um 0,08 mm am Durchmesser vergrößert sind. Die Anwendung von Kolbenbolzen, die um 0,12 mm und

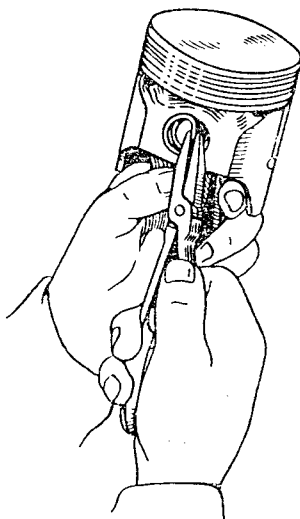


Bild 51. Ausziehen des Sicherungsringes des Kolbenbolzens

0,20 mm vergrößert sind, erfordert eine vorherige Bearbeitung der Bohrungen in Kolbenbolzenaugen und im Pleuelkopf wie oben beschrieben (s. Abschnitte "Auswechslung der Kolben" und "Instandsetzung der Pleuel").

Vor dem Auspressen des Kolbenbolzens sind die Sicherungsringe des Kolbenbolzens mit einer Flachzange aus dem Kolben herauszuziehen (Bild 51).

Das Aus- und Einpressen des Kolbenbolzens hat man auf einer Vorrichtung, wie im Bild 52 gezeigt, vorzunehmen. Vor dem Einpressen des Kolbenbolzens ist der Kolben im Heißwasser bis auf 70°C anzuwärmen.

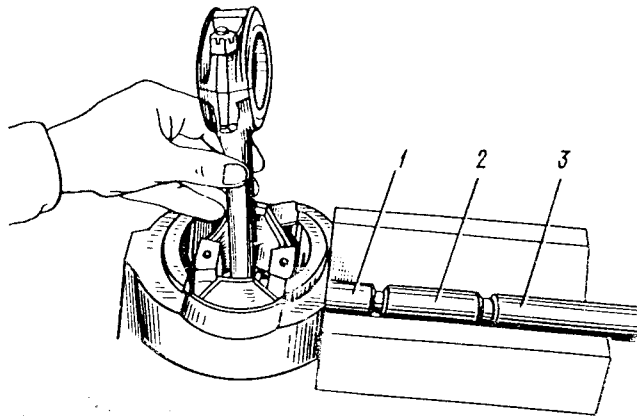


Bild 52. Einpressvorrichtung für Kolbenbolzen:  
1 - Führung; 2 - Bolzen; 3 - Plunger

Die Instandsetzung der Kolbenbolzen besteht darin, daß man diese von einem großen Reparaturmaß auf ein kleineres schleift bzw. diese verchromt und dann auf Normalmaß bzw. auf Reparaturmaß bearbeitet.

Kolbenbolzen, die Brüche, Ausbröckelungen und Risse beliebiger Größe und Anordnung sowie Überhitzungsspuren (Anlauffarbe) aufweisen, unterliegen keiner Instandsetzung.

#### Montage der Pleuel-Kolben-Gruppe

Kolbenbolzen zum Pleuelkopf mit einem Spiel 0,0045...0,0095 mm auswählen. Bei Zimmertemperatur soll sich der Bolzen sanft in der Pleuelkopfbohrung mit dem Daumen verstellen lassen (Bild 53). Hierbei muß der Kolbenbolzen leicht mit dünnflüssigem Öl eingeschmiert sein.

Kolbenbolzen in den Kolben mit Übermaß 0,0025...0,0075 mm eindrücken. In der Praxis wird der Kolbenbolzen derart ausgewählt, daß er sich bei Zimmertemperatur (20°C) von Hand nicht eindrücken und bei Anwärmung desselben bis auf 70°C im Heißwasser leicht einführen läßt. Deshalb hat man vor der Montage den Kolben im Heißwasser bis auf 70°C anzuwärmen. Das Einpressen des Kolbenbolzens ohne Vorwärmung des Kolbens

Die Montage der Pleuel-Kolben-Gruppe hat man auf der gleichen Vorrichtung wie die Demontage vorzunehmen (s. Bild 52).

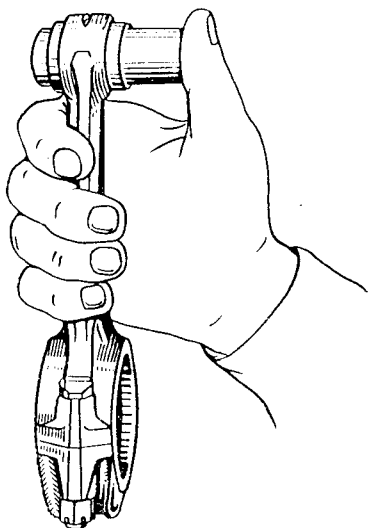


Bild 53. Auswahl von Kolbenbolzen

Zur Sicherung der Motorausgeglichenheit soll der Unterschied in der Masse der eingebauten Kolben komplett mit den Pleueln 8 g nicht überschreiten.

Die Sicherungsringe des Kolbenbolzens müssen in ihren Nuten mit geringem Übermaß sitzen. Gebrauchte Sicherungsringe dürfen nicht mehr verwendet werden.

Die Kolbenringe sind gemäß dem Abschnitt "Auswechslung der Kolbenringe" am Kolben anzubringen.

Da es schwierig ist, den Kolbenbolzen zum Kolben und Pleuel auszuwählen (es müssen die Nennpassungen gesichert werden), so werden die Kolben als Ersatzteile komplett mit Kolbenbolzen, Sicherungs- und Kolbenringen geliefert.

#### Instandsetzung der Kurbelwelle

Die Instandsetzung der Kurbelwelle besteht in dem Nachschleifen der Lager- und Kurbelzapfen auf das nächstfolgende Reparaturmaß.

Die Reparaturmaße der Kurbel- und Lagerzapfen werden durch die Maße der Pleuel- und Hauptlagerschalen, die als Ersatzteile zur Verfügung stehen (s. Tabelle 4), bestimmt.

Die Radialspiele in den Pleuel- und Hauptlagern der Kurbelwelle müssen 0,026...0,077 mm und 0,026...0,083 mm betragen. Das Nachschleifen der Zapfen ist mit einer Toleranz von 0,013 mm vorzunehmen. So, zum Beispiel, müssen beim Nachschleifen der Wellenzapfen für das erste Reparaturmaß der Lagerschalen die Durchmesser der Kur-

Die Reparaturmaße der Kurbel- und Lagerzapfen brauchen untereinander nicht zu übereinstimmen, aber alle Kurbel- und Lagerzapfen sind auf das gleiche Reparaturmaß zu schleifen.

Die Fasen und Bohrungen des vorderen und hinteren Kurbelwellenendes sind nicht für das Spannen auf einer Schleifmaschine geeignet. Dazu sind abnehmbare Zentrierhülsen anzufertigen. Die vordere Zentrierhülse ist auf den Zapfen von 38 mm Durchmesser aufzupressen, während die hintere nach dem Außendurchmesser des Wellenflansches ( $\varnothing 122$  mm) zu zentrieren und an diesen anzuschrauben ist. Bei der Herstellung von Übergangsspitzen ist eine Gleichmittigkeit der Zentrierbohrung und der Einspannbohrung zu sichern. Ohne Beachtung dieser Bedingung kann die erforderliche Gleichmittigkeit der Zentrier- und der Einspannbohrung nicht gesichert werden.

Beim Schleifen der Kurbelzapfen ist die Welle in zusätzlichen mit den Kurbelzapfenachsen gleichmittigen Spitzen zu spannen. Dazu kann man Zentrierhülsen mit Flanschen, an welchen zwei zusätzliche Zentrierbohrungen, die sich in einem Abstand von  $46 \pm 0,05$  mm von der Mittelbohrung befinden, benutzen.

Für das vordere Ende wird zweckmäßigerweise ein neuer Zentrierflansch angefertigt, der am Zapfen  $\varnothing 40$  mm aufgekeilt und zusätzlich mit einer Schraube (Anwerferklaue), die in die Gewindebohrung eingeschraubt wird, befestigt wird.

Vor dem Schleifen der Zapfen hat man die Fasen an den Kanten der Ölkanäle dermaßen zu vertiefen, daß deren Breite nach dem Abtragen der Schleifzugabe 0,8...1,2 mm beträgt. Dies ist unter Zuhilfenahme eines mit einem Elektroböhrer angetriebenen Schleifsteins mit einem Spitzenwinkel von  $60 \dots 90^\circ$  auszuführen.

Beim Schleifen der Kurbelzapfen darf man mit der Schleifscheibe nicht die Zapfenseitenfläche berühren, um das Axialspiel der Pleuel nicht zu vergrößern. Der Übergangshalbmesser zur Seitenfläche soll mit 3,5 mm eingehalten werden. Das Schleifen ist mit einer reichlichen Kühlmittelmenge durchzuführen.

Beim Schleifen ist folgendes einzuhalten:

1. Abstand zwischen den Achsen der Lager- und Kurbelzapfen  $46 \pm 0,05$  mm.
2. Elliptizität und Konizität der Zapfen nicht über 0,01 mm.
3. Winkellage der Kurbelzapfen  $\pm 0^\circ 10'$ .
4. Unparallelität der Kurbelzapfenachsen mit der Lagerzapfenachse nicht über 0,012 mm auf der gesamten Kurbelzapfenlänge.
5. Schlag (beim Auflegen der Welle auf Prismen mit den Endlagerzapfen) der mittleren Lager-

zapfen nicht über 0,02 mm, des Steuerradzapfens bis 0,03 mm, und der Zapfen für Riemenscheiben-nabe und hintere Dichtung bis 0,04 mm.

Nach dem Schleifen der Zapfen Kurbelwelle spülen und Ölkanäle von Schleifstaub und Harzab-lagerungen reinigen. Hierbei Verschlussschrauben der Schmutzfänger ausschrauben. Nach der Reini-

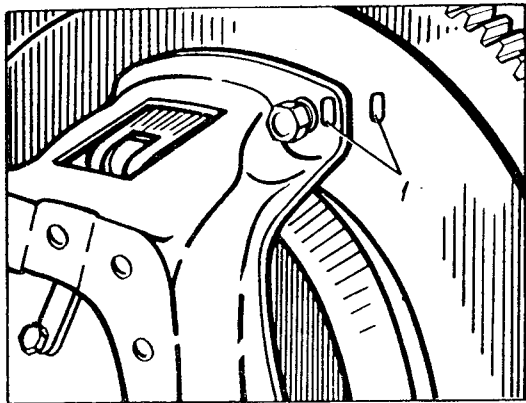


Bild 54. Einbau der Kupplung nach Marken:  
1 - Marken

gung der Schmutzfänger und Kanäle Verschlussschrauben einschrauben und gegen eigenmächtiges Lösen können.

Ölkanäle sind auch bei Instandhaltungsarbeiten am Motor, bei welchem die Kurbelwelle ausgebaut wird, zu reinigen.

Nach der Instandsetzung Kurbelwelle mit zugehörigen Schwungrad und Kupplung zusammenbauen. Kupplung am Schwungrad nach den Werkmarken "O", die an beiden Teilen vis-a-vis neben einer der Befestigungsschrauben des Kupplungsgehäuses aufgetragen sind (Bild 54), montieren.

Vor dem Einbau ist die Kurbelwelle komplett mit der Kupplung auf einer speziellen Auswuchtmaschine dynamisch auszuwuchten. Zuvor ist die Kupplungsmittnehmerscheibe mit Hilfe der Kupplungswelle des Wechselgetriebes bzw. eines speziellen Dorns zu zentrieren.

Unwucht durch Ausbohren des Metalls an der Schwungradfelge auf einem Halbmesser 158 mm mit einem Bohrer von 12 mm Durchmesser beseitigen. Die Bohrtiefe soll 12 mm nicht überschreiten. Zulässige Unwucht nicht über 70 pcm.

#### Auswechslung der Haupt- und Pleuellagerschalen der Kurbelwelle

Als Ersatzteile werden Haupt- und Pleuellagerschalen von Normalmaß und sieben Reparaturmaßen geliefert (s. Tabelle 4). Die Lagerschalen der Reparaturmaße unterscheiden sich von den Lagerschalen des Normalmaßes durch den Innendurchmesser, der jeweils um 0,05; 0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25; 1,50 mm vermindert ist.

Die Haupt- und Pleuellagerschalen sind ohne Anpassung auszuwechseln.

Je nach dem Zapfenverschleiß hat man bei der erstmaligen Auswechslung Lagerschalen des Normalmaßes bzw. äußerstenfalls des ersten Reparaturmaßes (um 0,05 mm vermindert) anzuwenden.

Die Lagerschalen des zweiten Reparaturmaßes und der folgenden Reparaturmaße sind nur nach einem Schleifen der Kurbelwellenzapfen einzubauen.

Falls jedoch infolge eines wiederholten Nachschleifens die Durchmesser der Kurbelwellenzapfen dermaßen vermindert sind, daß die Lagerschalen des letzten Reparaturmaßes unbrauchbar geworden sind, so ist eine neue Kurbelwelle einzubauen. Für diesen Fall ist ein Satz BK-21A-1005014-A1, bestehend aus Kurbelwelle und Haupt- und Pleuellagerschalen des Normalmaßes für eine Kurbelwelle Modell 21A und ein Satz BK-21A-1005014-A2 für eine Kurbelwelle Modell 24 zu bestellen.

Das Radialspiel in den Pleuel- und Hauptlagern soll jeweils 0,026...0,077 mm und 0,026...0,083 mm betragen.

Die Prüfung der Radialspiele erfolgt mit Hilfe von Fühllehren aus Kupfer-Folie mit einer Dicke von 0,025; 0,05; 0,075; 0,1 mm in Form von Streifen mit einer Breite von 6...7 mm und einer Länge, die etwas kleiner als die Schalenbreite ist. Die Kanten der Fühllehren müssen nachgeschabt werden, um eine Beschädigung der Schalenfläche zu vermeiden.

Die Prüfung des Radialspiels ist wie folgt durchzuführen:

1. Deckel mit Schale von dem zu prüfenden Zapfen absetzen und quer zur Schale eine vorher mit Öl bestrichene Prüfllehre von 0,025 mm Dicke legen.

2. Deckel mit Schale wiederanbringen und mit Schrauben festmachen, hierbei müssen die Schrauben der restlichen Deckel gelöst sein.

3. Kurbelwelle von Hand nicht mehr als um 60...90° durchdrehen, um eine Beschädigung der Schalenfläche durch die Fühllehre zu vermeiden.

Dreht sich die Kurbelwelle zu leicht durch, so bedeutet dies, daß das Spiel größer als 0,025 mm ist. In diesem Falle ist die Prüfung mit den Fühllehren 0,050, 0,075 mm usw. so lange zu wiederholen, bis sich die Kurbel nicht mehr durchdrehen läßt.

Die Fühllehrendicke, bei der sich die Kurbelwelle mit einer spürbaren Kraft durchdrehen läßt, entspricht dem Spiel zwischen Schale und Kurbelwellenzapfen.

Bei dem Schalenwechsel ist folgendes zu beachten:

1. Schalen ohne Anpassungsarbeiten und nur paarweise ersetzen.

2. Hauptlagerschalenhälften, die in der Mitte Ölzufuhrbohrungen haben, in die Grundbohrung des Zylinderblocks und Schalenhälften ohne Bohrungen in die Lagerdeckel einsetzen.

3. Darauf achten, daß die Nasen an den Schalenstößen frei (ohne Handkraft) in die Nuten der Grundbohrungen eingreifen.

4. Gleichzeitig mit dem Schalenwechsel Schmutzfänger in den Kurbelzapfen reinigen.

Die Auswechslung der Pleuellagerschalen hat man ohne Ausbau des Motors vorzunehmen. Die Auswechslung der Hauptlagerschalen erfolgt an einem ausgebauten Motor.

Nach dem Schalenwechsel ist der Motor entsprechend dem Abschnitt "Einlaufen des Motors nach der Instandsetzung" einzulaufen.

Wurde der Motor bei dem Schalenwechsel nicht ausgebaut, so darf während der ersten 1000 km die Geschwindigkeit 50 km/h nicht übersteigen.

Gleichzeitig mit dem Schalenwechsel ist das Axialspiel im Drucklager der Kurbelwelle zu prüfen, welches 0,075...0,175 mm betragen muß. Beträgt das Axialspiel mehr als 0,175 mm, sind die Scheiben 4 (Bild 55) und 5 durch neue zu ersetzen. Die vordere Scheibe wird in vier Dickenmaßen: 2,350...2,375; 2,375...2,400; 2,400...2,425; 2,425...2,450 mm hergestellt.

Zur Prüfung des Spiels im Drucklager einen Schraubenzieher (Bild 56) zwischen der ersten Wellenkurbel und der vorderen Zylinderblockwand einführen und Welle zum hinteren Motorende drücken.

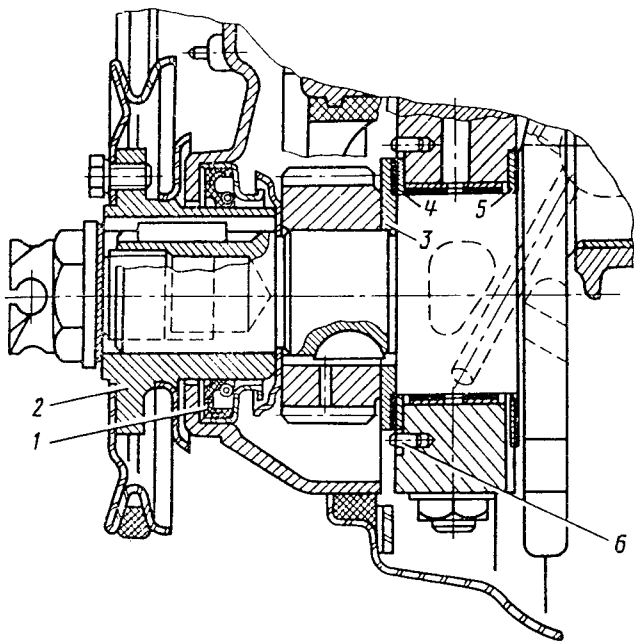


Bild 55. Vorderes Kurbelwellenende:

- 1 - Dichtung; 2 - Riemenscheibennabe;
- 3 - Druckscheibe; 4 - vordere Scheibe;
- 5 - hintere Scheibe; 6 - Stift

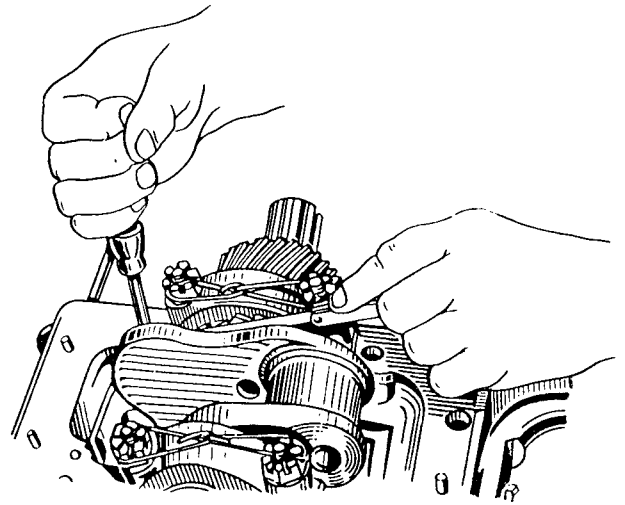


Bild 56. Prüfung des Kurbelwellenaxialspiels

Dann mit Fühllehre das Spiel zwischen der Stirnfläche der hinteren Drucklagerscheibe und der Bundende des ersten Kurbelzapfens ermitteln.

#### Instandsetzung der Nockenwelle und Auswechslung ihrer Buchsen

Die Wiederherstellung der erforderlichen Spiele in den Büchsen der Nockenwelle erfolgt durch Schleifen der Wellentragzapfen, indem man deren Maß vermindert (nicht mehr als um 0,75 mm) und die verschlissenen Büchsen durch halbbearbeiteten ersetzt und nachfolgend auf die Maße der nachgeschliffenen Zapfen ausbohrt.

Vor dem Schleifen der Nockenwellenzapfen hat man die Nuten an dem ersten und letzten Zapfen um den Wert, um welchen der Durchmesser dieser Zapfen vermindert wird, zu vertiefen, um nach dem Schleifen der Zapfen eine Ölzufuhr zu den Steuerrädern und zur Kipphebelachse zu sichern. Das Schleifen hat man in Spitzen mit einer Zugabe von 0,02 mm vorzunehmen. Nach dem Schleifen hat man die Zapfen zu polieren.

Das Aus- und Einpressen der Büchsen hat man zweckmäßigerweise mit Hilfe von Gewindestiften (von entsprechender Länge) mit Muttern und Unterlegscheiben vorzunehmen.

Die als Ersatzteile lieferbaren halbbearbeiteten Nockenwellenbüchsen haben den gleichen Außendurchmesser wie die Normalbüchsen, deshalb werden sie in die Zylinderblockbohrungen ohne vorherige Bearbeitung eingesetzt.

Zur Sicherung einer ausreichenden Dicke der Weißmetallschicht müssen die Durchmesser aller Büchsen um den gleichen Wert bei der Instandsetzung vermindert werden.

Bei dem Einpressen der Büchsen hat man darauf zu achten, daß deren Seitenbohrungen mit den Ölkanälen im Zylinderblock übereinstimmen. Der Durchmesser jeder Buchse muß um 1 mm vermindert

werden, wobei man mit der vorderen Stirnseite des Zylinderblocks beginnt. Das Ausbohren ist mit einer Toleranz  $+0,050$  mm auszuführen, damit die Spiele in den Büchsen nach dem Einbau der Welle  $0,025 \dots 0,070$  mm betragen.

Bei dem Ausbohren der Büchsen muß ein Abstand zwischen den Achsen der Bohrungen für die Kurbelwelle und die Nockenwelle von  $118 \pm 0,025$  mm eingehalten werden. Dieses Maß ist an der vorderen Stirnfläche des Zylinders zu prüfen. Die Abweichung von der Achsenflucht der Bohrungen in den Büchsen soll  $0,04$  mm nicht übersteigen, während die Abweichung von der Parallelität der Kurbelwelle und der Nockenwelle  $0,04$  mm auf der gesamten Zylinderblocklänge nicht überschreiten soll. Um die Achsenflucht der Buchsen in den vorgegebenen Grenzen zu halten, sind diese gleichzeitig unter Zuhilfenahme einer langen und hinreichend starren Bohrstanze mit auf dieser nach der Zahl der Lagerungen aufgesetzten Schneidestählen bzw. Reibahlen zu bearbeiten. Die Einstellbasis der Bohrstanze wird auf die Bohrungen für die Hauptlagerschalen bezogen.

Die Wellennocken sind bei geringem Verschleiß und geringfügigen Riefen an diesen mit Schmirgelleinen und zwar zuerst mit einem grobkörnigen und dann mit einem feinkörnigen Schmirgelleinen zu bearbeiten. Hierbei muß das Schmirgelleinen nicht weniger als die Hälfte des Nockenprofils umfassen und eine gewisse Spannung haben, was eine minimale Verzerrung des Nockenprofils sichert.

Bei einem Nockenhöhenverschleiß von mehr als  $0,5$  mm ist die Nockenwelle durch eine neue zu ersetzen.

Auf Verbiegung ist die Nockenwelle mit einer Meßuhr an den Rückseiten der Ein- und Auslaßventile des zweiten und dritten Zylinders zu prüfen. Übersteigt der Wellenschlag  $0,03$  mm, ist die Welle auszurichten bzw. zu ersetzen.

#### Wiederherstellung der Ventildichtheit und Auswechslung der Ventilführungs- büchsen

Undichtheit der Ventile bei richtigen Ventilspielen sowie bei störungsfreier Funktion des Vergasers und der Zündung wird am Knallen des Schalldämpfers und des Vergasers erkannt. Der Motor läuft hierbei mit Aussetzern und entwickelt nicht die volle Leistung.

Die Wiederherstellung der Ventildichtheit erfolgt durch Einschleifen der Ventildichtkegel mit den Ventilsitzen. Falls an den Ventildichtkegeln und den Ventilsitzen Lunker, Ringausarbeitungen bzw. Riefen vorhanden sind, die sich nicht durch Einschleifen beseitigen lassen, sind die

Ventildichtkegel und Ventilsitze vorzuschleifen und dann die Ventile in die Sitze einzuschleifen. Ventile mit verzogenen Ventiltellern sind zu ersetzen.

Die Ventildichtkegel sind mit pneumatischen bzw. elektrischen Bohrern (Modell 2213, 2447 TAP0) bzw. von Hand mit Hilfe einer Bohrwinde einzuschleifen. Das Einschleifen erfolgt durch Hin- und Herdrehbewegungen, bei welchen das Ventil in eine Richtung sich etwas mehr als in die andere durchdreht. Beim Einschleifen wird unter den Ventilteller eine schwache Abdrückfeder gesetzt. Der Innendurchmesser der Feder soll ca  $10$  mm betragen. Die Feder soll das Ventil ein wenig vom Sitz abheben und bei leichtem Drücken muß sich das Ventil auf den Sitz setzen. Die Kopplung des Werkzeugs mit dem Ventil erfolgt über einen Gummisauger, wie im Bild 57 gezeigt ist. Zum besseren Haften des Saugers mit dem Ventil müssen deren Oberflächen trocken und sauber sein.

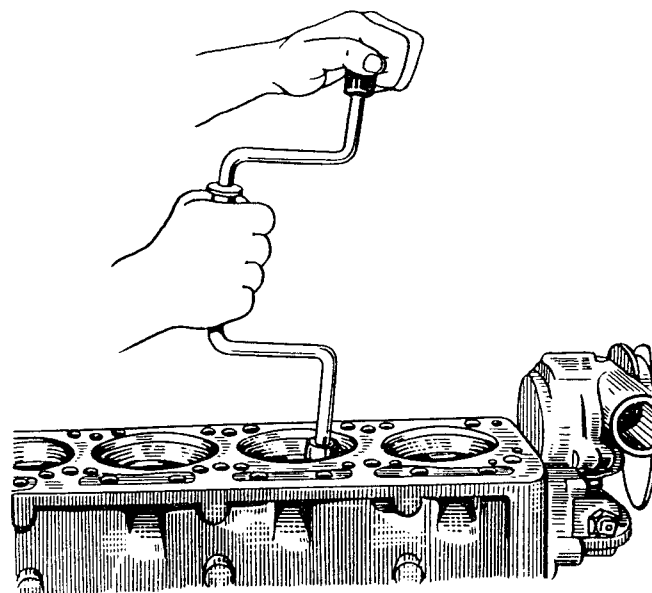


Bild 57. Einschleifen der Ventile

Zum Beschleunigen des Einschleifens hat man Schleifpaste, bestehend aus einem Teil Mikropulver der Marke M20 und zwei Teilen Motorenöl, zu benutzen. Das Gemisch ist vor der Verwendung sorgfältig durchzumischen. Das Einschleifen ist bis zur Entstehung an dem gesamten Umfang der Dichtkegel des Ventilsitzes und des Ventiltellers eines gleichmäßigen Mattschliffes fortzusetzen. Zu Ende des Einschleifens hat man den Mikropulvergehalt in der Schleifpaste zu vermindern; das Einschleifen ist mit reinem Öl zu beenden. Anstatt Schleifpaste kann man Schmirgelpulver Nr. 00, den man mit Motorenöl durchmischte, verwenden.

Zum Einschleifen der Ventildichtkegel werden zweckmäßigerweise Schleifmaschinen der

Modelle P-108 bzw. OMP-1841 TAP0 verwendet. Dabei ist der Ventilschaft im Zentrierfutter des unter einem Winkel von  $44^{\circ}30'$  zur Arbeitsfläche der Schleifscheibe eingestellten Schleifbockes zu spannen. Die Verminderung um  $30'$  des Neigungswinkels des Ventiltellerdichtkegels gegenüber dem Winkel des Sitzdichtkegels beschleunigt das Einschleifen und verbessert die Ventildichtheit. Beim Schleifen ist von dem Dichtkegel des Ventiltellers eine minimale Metallmenge abzutragen. Die Höhe des zylinderförmigen Bundes des Ventiltellerdichtkegels soll nicht weniger als  $0,7$  mm betragen, während die Konzentrität des Dichtkegels gegenüber dem Schaft innerhalb von  $0,03$  mm der gesamten Meßuhranzeige liegen soll. Der Ventilschaftschlag soll  $0,02$  mm nicht überschreiten. Ventile mit einem größeren Schlag sind durch neue zu ersetzen. Die Ventilschäfte dürfen nicht auf ein geringeres Maß geschliffen werden, da neue Ventilkegelstücke hergestellt werden müssen.

Der Dichtkegel der Ventilsitze sind unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  fluchtend mit der Bohrung in der Führungsbüchse zu schleifen. Die Breite des Dichtkegels muß  $1,6 \dots 2,4$  mm betragen. Zum

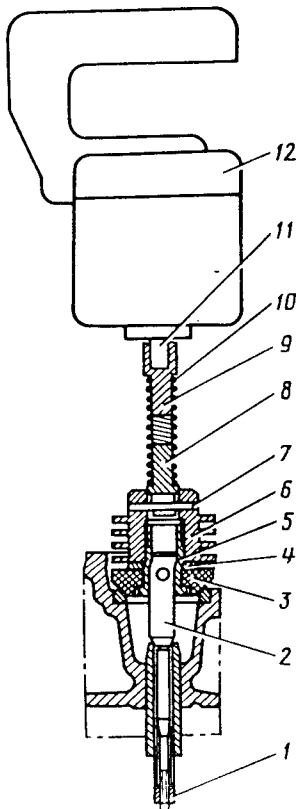


Bild 58. Einschleifeinrichtung für Ventilsitze:

- 1 - zweiteilige Büchse; 2 - Dorn;
- 3 - Schleifscheibe; 4 - Bleischeibe;
- 5 - Führungsbüchse; 6 - Schleifkopf;
- 7 - Stift; 8 - Mitnehmer; 9 - Endstück;
- 10 - biegsame Welle; 11 - Elektromotorwelle; 12 - Elektromotor

Schleifen der Sitze ist eine Vorrichtung gemäß Bild 58 zu empfehlen. Der Sitz ist ohne Schleifpaste bzw. Öl so lange zu schleifen, bis der Schleifstein die gesamte Dichtfläche zu bearbeiten beginnt.

Nach der Grobbearbeitung ist der Schleifstein gegen einen feinkörnigen auszutauschen und der Sitz fertigzuschleifen. Der Schlag des Dichtkegels gegenüber der Achse der Ventilführungsbüchsenbohrung soll  $0,03$  mm nicht übersteigen. Verschlossene Sitze sind durch neue zu ersetzen. Als Ersatzteile werden Ventilsitze geliefert, deren Außendurchmesser den Normaldurchmesser um  $0,25$  mm überschreitet. Verschlossene Sitze werden aus dem Zylinderkopf mit Hilfe eines Senkers herausgezogen.

Nach dem Ausbau der Ventilsitze sind im Zylinderkopf die Bohrungen für die Auslaßventile auf einen Durchmesser von  $38,75^{+0,025}$  mm und für die Einlaßventile auf einen Durchmesser von  $47,25^{+0,025}$  mm auszubohren. Vor dem Einpressen der Ventilsitze ist der Zylinderkopf auf eine Temperatur von  $170^{\circ}\text{C}$  anzuwärmen, während die Sitze mit Trockeneis abzukühlen sind. Das Einpressen hat schnell zu geschehen, damit sich die Sitze nicht erwärmen können. Der abgekühlte Kopf umschließt fest die Sitze. Zur Erhöhung der Sitzfestigkeit der Ventilsitze sind diese am Außendurchmesser mit Hilfe eines Flachdorns zu verstemmen, wobei eine Füllung des Sitzdichtkegels anzustreben ist. Dann auf das erforderliche Maß einschleifen.

Ist der Verschleiß des Ventilschaftes und der Führungsbüchse dermaßen groß, daß das Spiel in deren Paarung  $0,25$  mm übersteigt, so hat man die Ventildichtheit nur nach Auswechslung des Ventils und seiner Führungsbüchse wiederherzustellen. Als Ersatzteile werden nur Ventile von Normalmaß und Führungsbüchsen mit einem um  $0,3$  mm verminderten Innendurchmesser zum Ausreiben auf das Endmaß nach dem Einpressen in den Zylinderkopf geliefert.

Die eingepreßten Büchsen sind auf einen Durchmesser von  $9^{+0,022}$  mm aufzureiben. Der Einlaßventilschaft hat einen Durchmesser von  $9^{-0,050}_{-0,075}$  mm und der Auslaßventilschaft einen Durchmesser von  $9^{-0,075}_{-0,095}$  mm, folglich müssen die Spiele zwischen den Ein- und Auslaßventilschaften und den Führungsbüchsen jeweils  $0,050 \dots 0,097$  mm und  $0,075 \dots 0,117$  mm betragen.

Verschlossene Führungsbüchsen sind aus dem Zylinderkopf mit Hilfe eines im Bild 59 gezeigten Austreibers auszupressen.

Neue Führungsbüchsen sind kipphebelseitig mit Hilfe des gleichen Austreibers bis zum Anschlag an den an der Führungsbüchse vorhandenen Sicherungsring einzupressen. Hierbei hat man wie

auch beim Einpressen der Ventilsitze den Zylinderkopf auf eine Temperatur von 170°C anzuwärmen und die Führungsbüchse mit Trockeneis abzukühlen.

Nach der Auswechslung der Ventilführungsbüchsen sind die Sitze zu schleifen (wobei man sich gegenüber den Bohrungen in den Führungsbüchsen zentriert) und dann die Ventile in diese einzuschleifen. Nach dem Schleifen der Sitze und dem Einschleifen der Ventile hat man sämtliche Kanäle und Stellen, wohin Schleifstaub geraten kann, gründlich zu spülen und mit Druckluft auszublasen.

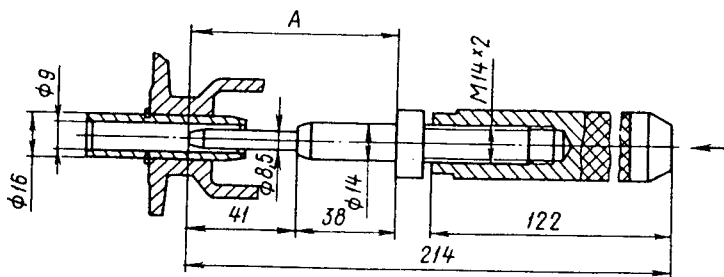


Bild 59. Austreiber für Ventilführungsbüchsen:  
A - Oberfläche härten

Die Ventilführungsbüchsen sind als porige Metallkeramikbüchsen ausgeführt. Nach der Endbearbeitung und der Spülung sind diese mit Öl zu schmieren. Dazu in diese Büchse für einige Stunden einen spindelölgetränkten Docht einsetzen. Ventilschäfte vor der Montage in dünner Schicht mit einem aus sieben Teilen Kolloid-Graphit-Präparat und drei Teilen Motoranöl bestehenden Gemisch schmieren.

#### Auswechslung der Ventildfedern

Mögliche während des Betriebes auftretende Mängel der Ventildfedern sind Elastizitätsverlust, Brüche und Risse an den Windungen.

Die Elastizität der Ventildfedern wird beim Zerlegen der Ventilsteuerung geprüft. Die für das Zusammenpressen einer neuen Feder auf 46 mm Höhe erforderliche Kraft soll 28...33 kp und auf 37 mm Höhe 63...70 kp betragen. Liegt die für das Zusammenpressen der Feder auf 46 mm erforderliche Kraft unter 24 kp und die auf 37 mm erforderliche Kraft unter 57 kp, so hat man eine solche Feder durch eine neue zu ersetzen.

Federn mit Bruchstellen, Rissen und Korrosions Spuren sind durch neue zu ersetzen.

#### Auswechslung der Stößel

Die Stößelführungen werden geringfügig verschlissen, deshalb hat man das Normalspiel bei dieser Paarung durch Erneuerung der verschlissenen Stößel wiederherzustellen. Als Ersatzteile werden nur Stößel von Normalmaß geliefert.

Die Stößel sind zu den Bohrungen mit einem Spiel von 0,040...0,015 mm auszuwählen. Zur bequemeren Auswahl sind die Stößel nach dem Außendurchmesser in zwei Gruppen eingeteilt und mit blauer Farbe bei einem Durchmesser von  $25_{-0,008}^{+0,015}$  mm und mit gelber Farbe bei einem Durchmesser von  $25_{-0,015}^{+0,022}$  mm markiert. Ein richtig ausgewählter mit flüssigem Mineralöl geschmierter Stößel muß sich zügig unter Eigengewicht in die Zylinderbohrung senken und in dieser leicht durchdrehen lassen.

Stößel, die an den Tellerstirnseiten strahlenförmige Riefen, Verschleiß oder Ausbröckelung der Arbeitsfläche aufweisen, sind durch neue zu ersetzen.

#### Instandsetzung des Zündverteilerantriebs

Die am Durchmesser verschlissene Zündverteilerantriebswelle 10 (Bild 60) ist durch Verchromen mit nachfolgendem Schleifen auf einen Durchmesser von  $13_{-0,012}$  mm wiederherzustellen. Bei einem Verschleiß des Wellenschlitzes bis auf ein Maß von über 3,30 mm und des Schaftes bis auf 3,86 mm Dicke ist die Welle durch eine neue zu ersetzen.

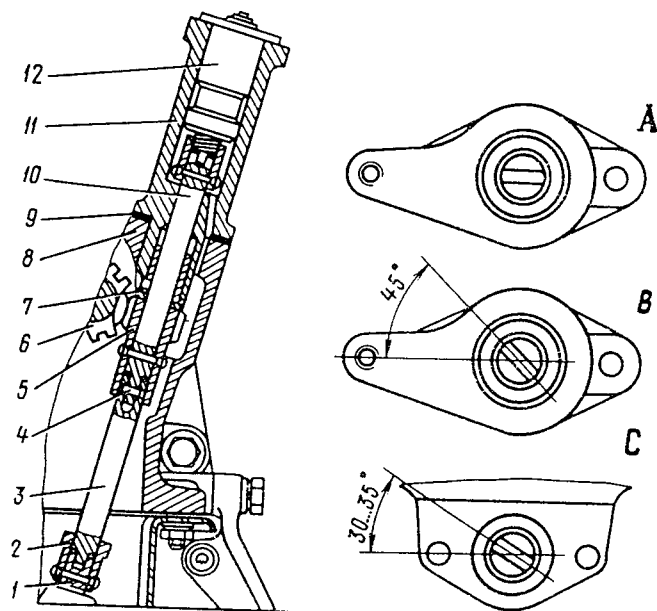


Bild 60. Antrieb für Ölpumpe und Zündverteiler:

- 1 - Ölpumpenwelle; 2 - Büchse; 3 - Zwischenwelle; 4 - Stift; 5 - Antriebsrad; 6 - Nockenwellenrad; 7 - Druckscheibe; 8 - Zylinderblock; 9 - Dichtbeilage; 10 - Antriebswelle; 11 - Antriebsgehäuse; 12 - Zündverteilerantrieb;

Stellung des Wellenschlitzes:

- A - am eingebauten Antrieb;
- B - vor dem Einbau;
- C - an der Ölpumpenwelle vor dem Einbau des Antriebs



Das Verteilerantriebsrad 5, falls dieses Brüche, Ausbröckelungen bzw. beträchtliche Abnutzung der Zahnflächen sowie Verschleiß der Bohrung für den Stift bis auf ein Maß von über 4,2 mm aufweist, ist durch ein neues zu ersetzen.

Zur Auswechselung der Welle bzw. des Verteilerantriebsrades hat man das Zahnrad von der Welle nach Austreiben des Zahnradstiftes mit einem Austreibdorn von 3 mm Durchmesser abzusetzen. Beim Absetzen des Zahnrades von der Welle hat man das Antriebsgehäuse 11 mit der oberen Stirnfläche auf ein Untergestell mit einer Bohrung in diesem zum Durchgang der Antriebswelle komplett mit der Druckbüchse anzuordnen.

Bei dem Zusammenbau des Antriebs ist folgendes zu beachten:

1. Welle bei dem Einbau (komplett mit Druckbüchse) in das Verteilerantriebsgehäuse mit Motorenöl schmieren.

2. Zahnrad nach Verbinden der Verteilerantriebswelle 10 mit der Zwischenwelle 3 für Ölpumpenantrieb und Aufsetzen der Druckscheibe 7 auf die Welle aufpressen, wobei ein Spiel zwischen der Druckscheibe und dem Verteilerantriebsrad von  $0,25^{+0,15}_{-0,10}$  mm (Bild 61) einzuhalten ist.

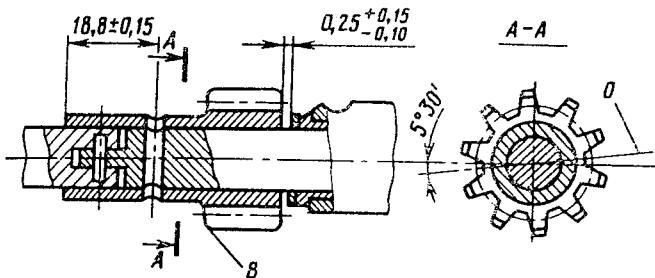


Bild 61. Lage des Antriebsrades an der Welle:

B - Zahnbrust; O - durch die Zahnlukenmitte gehende Achse

Hier ist es erforderlich, daß die Zahnlukenmitte an der Stirnseite B zur Achse des Wellenschlitzes um  $5^{\circ} 30' \pm 1^{\circ}$  versetzt ist.

3. Bohrung in dem Zahnrad und in der Welle für den Stift auf einen Durchmesser von  $4^{+0,03}_{-0,05}$  mm bohren, dabei einen Abstand von der Bohrungachse zur Stirnfläche des Zahnrades von  $18,8 \pm 0,15$  mm einhalten.

Beim Bohren der Bohrung und Einstellen des Spiels zwischen der Druckscheibe und dem Zahnrad muß die Verteilerantriebswelle komplett mit der Druckbüchse gegen das Antriebsgehäuse in Richtung der Ölpumpe gedrückt werden. Der Stift, welcher die Welle mit dem Zahnrad verbindet, muß einen Durchmesser von  $4^{+0,03}_{-0,025}$  mm und eine Länge von 22 mm haben.

Bei dem zusammengebauten Verteilerantrieb soll sich die Welle frei von Hand durchdrehen lassen.

### Instandsetzung der Ölpumpe

Bei einem großen Verschleiß der Ölpumpenteile fällt der Druck im Schmieresystem und es tritt ein Geräusch ein. Beim Zerlegen der Pumpe ist die Elastizität der Feder des Überdruckventils zu prüfen. Die Elastizität der Feder gilt als ausreichend, wenn zum Zusammendrücken derselben auf eine Höhe von 24 mm eine Kraft von  $5,5 \pm 0,25$  kp angelegt werden muß.

Die Instandsetzung der Ölpumpe besteht gewöhnlich in dem Schleifen der Deckelstirnflächen sowie in der Auswechselung der Zahnräder und Dichtungen.

Beim Zerlegen der Pumpe zuvor den angestauchten Kopf des Stiftes zur Befestigung der Büchse an ihrer Welle ausbohren, den Stift austreiben, die Büchse und den Deckel der Pumpe absetzen. Dann die Pumpenwelle zusammen mit dem Antriebsrad aus dem Gehäuse seitens des Deckels herausnehmen.

In Falle eines Ausbaus des Antriebsrades und der Welle ist der Stift mit einem Bohrer von 3 mm Durchmesser auszubohren.

Weist das Antriebsrad und das getriebene Rad ausgebröckelte Zähne sowie einen merklichen Verschleiß der Zahnflächen auf, sind diese durch neue zu ersetzen. Die in das Pumpengehäuse eingesetzten Zahnräder sollen sich von Hand an der Antriebswelle leicht durchdrehen lassen.

Ist an der inneren Fläche des Deckels ein beträchtlicher Verschleiß (über 0,05 mm) durch die Räderstirnflächen vorhanden, muß dieser nachgeschliffen werden.

Zwischen dem Deckel, der Platte und dem Pumpengehäuse werden Paronitdichtungen von 0,3... 0,4 mm Dicke angeordnet.

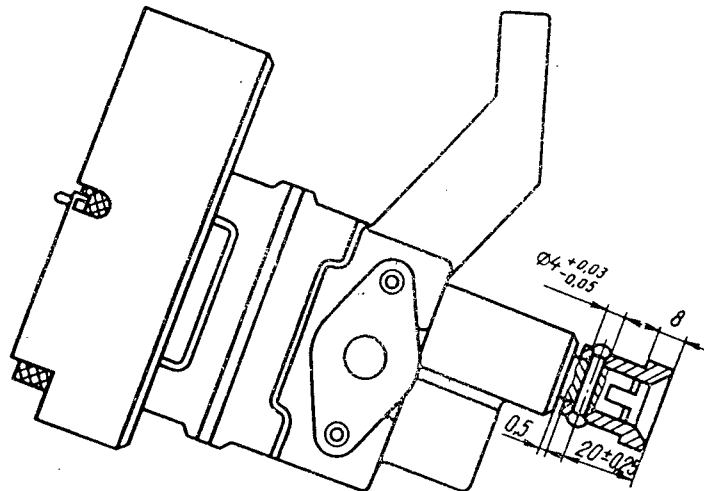


Bild 62. Befestigung der Büchse auf der Ölpumpenwelle

Eine Anwendung von Schellack, Farbe und anderen Dichtungstoffen bei der Anbringung der Dichtung sowie eine Anbringung einer dickeren Dichtung ist unzulässig, da dies eine Senkung der Pumpenförderung verursacht.

Bei dem Zusammenbau der Pumpe ist folgendes zu beachten:

1. Büchse auf die Antriebswelle aufpressen, wobei ein Abstand zwischen der Stirnfläche der Antriebswelle und der Stirnfläche der Büchse 8 mm einzuhalten ist (Bild 62). Hierbei soll der Abstand zwischen dem Pumpengehäuse und der anderen Stirnfläche nicht unter 0,5 mm liegen.

2. Bohrung von  $4^{+0,03}_{-0,05}$  mm in der Antriebswelle und in der Büchse ausbohren, wobei ein Maß von  $20_{\pm 0,25}$  mm einzuhalten ist.

3. Bohrung beiderseits auf eine Tiefe von 0,5 mm unter einem Winkel von  $90^\circ$  aussenken, in diese einen Stift von  $4_{-0,048}$  mm und 19 mm Länge einpressen und beiderseits anstauchen.

Falls es nicht möglich ist, die Funktionsfähigkeit der Pumpe durch Instandsetzen wiederherzustellen, so ist diese durch eine neue zu ersetzen. Der Einbau des Ölpumpenantriebs und des Zündverteilers am Motorblock geschieht wie folgt:

1. Zündkerze des ersten Zylinders ausschrauben.

2. Bohrung für Zündkerze mit dem Finger abschließen, Kurbelwelle mit Anwerfkurbel so lange durchdrehen, bis unter dem Finger Luft auszutreten beginnt. Dies geschieht am Anfang des Verdichtungsstaktes.

3. Nachdem man sich überzeugt hat, daß die Verdichtung begonnen ist, Kurbelwelle bis zur Übereinstimmung der Bohrung an der Felge der Kur-

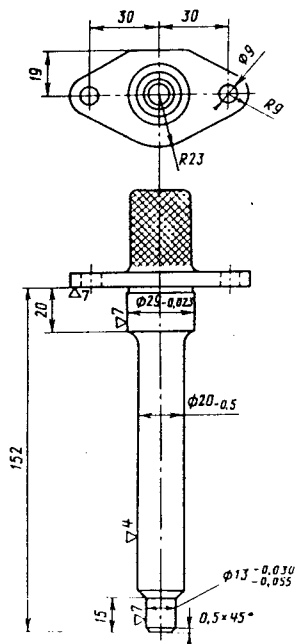


Bild 63. Zentrierdorn für Ölpumpe

belwellenriemenscheibe mit dem Zeiger (Stift) am Steuerräderdeckel durchdrehen.

4. Antriebswelle derart durchdrehen, daß der Schlitz an ihrer Stirnfläche für die Verteilernase wie im Bild 60, B biegt und Welle der Ölpumpe mit Hilfe eines Schraubenziehers in die im Bild 60, C gezeigte Stellung drehen.

5. Vorsichtig den Antrieb in den Zylinderblock einsetzen, wobei ein Streifen des Zahnrades an die Zylinderblockwandungen zu vermeiden ist. Nach dem Einbau des Antriebs muß seine Welle die im Bild 60, A gezeigte Stellung einnehmen.

Zur Verminderung des Verschleißes in den Gelenkverbindungen ist die Pumpe achsmittig zur Bohrung für den Antrieb anzuordnen. Dazu ist ein Dorn (Bild 63) zu benutzen, der spielfrei in die Grundbohrung für den Antrieb eingreift und einen zylindrischen Schaft mit einem Durchmesser von 13 mm hat. Die Pumpe ist nach dem Dornschaft zu zentrieren und in dieser Lage zu befestigen.

#### Instandsetzung der Wasserpumpe

Die Wasserpumpe kann folgende Störungen aufweisen: Wasserlecken über die Flügelraddichtung infolge einer Abnutzung der Textolitscheibe bzw. einer Zerstörung der Gummimanschette der Dichtung sowie Lagerverschleiß und Flügelradbrüche und -risse.

Ein Nachtropfen von Wasser aus der Pumpe ist durch Auswechslung der Textolitscheibe und der Gummimanschette zu beseitigen. Zur Auswechslung

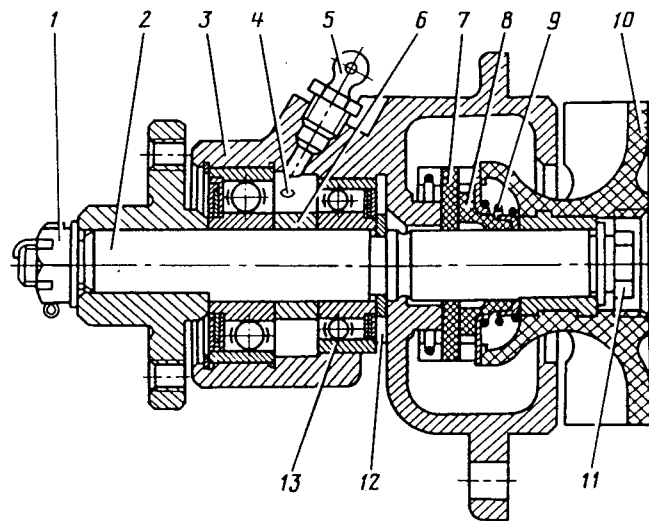


Bild 64. Wasserpumpe:

- 1 - Mutter; 2 - Welle; 3 - Pumpengehäuse
- 4 - Lagerkontrollbohrung; 5 - Schmier-
- nippel; 6 - Abstandsbüchse; 7 - Dichtungsscheibe; 8 - Gummimanschette;
- 9 - Feder; 10 - Flügelrad; 11 - Flügel-
- radbefestigungsschraube; 12 - Kontroll-
- bohrung zum Ablassen von Wasser;
- 13 - Lager

Pumpe ausbauen, vom Träger lösen, Flügelrad mit Abzieher absetzen (Bild 65), Textolitscheibe und Manschette der Dichtung herausnehmen. Als Ersatzteile wird ein Satz BK-21-1300101-5, bestehend aus Manschette, Textolitscheibe, Feder, Federhülse und Dichtung für Pumpengehäuse geliefert.

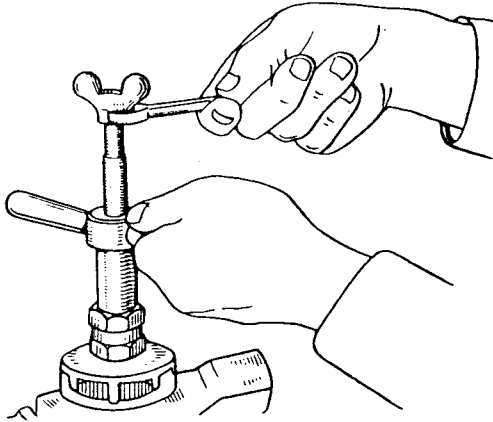


Bild 65. Ausbau des Wasserpumpenflügelrades

Für die Montage der Flügelraddichtung hat man zuerst in den Dichtungshalter am Gehäuse die komplette Gummimanschette und dann die Textolitscheibe einzusetzen. Hierbei hat man den mit der Gummimanschette konjugierenden Teil der Pumpenwelle vor dem Einbau der Dichtung und Aufpressen des Flügelrades mit Seife und die mit der Textolitscheibe in Berührung stehende Stirnfläche des Flügelrades mit Graphitfett dünn einzuschmieren.

Vor dem Einbau der Dichtung hat man ihre Stirnfläche mit Farbe zu überprüfen: bei einem Zusammendrücken der Dichtung auf eine Höhe von

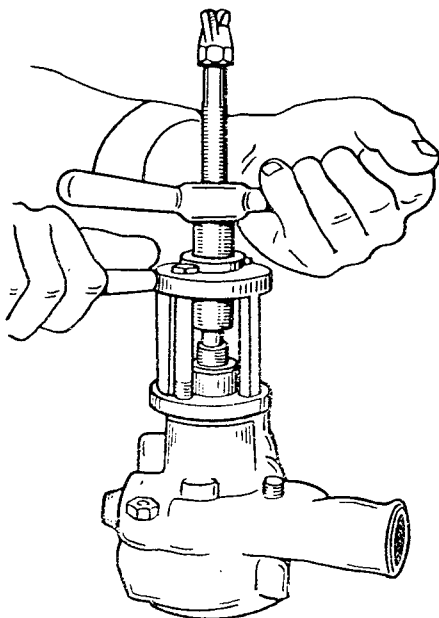


Bild 66. Ausbau der Wasserpumpenriemenscheibennabe

13 mm muß der Abdruck der Stirnfläche nicht weniger als zwei geschlossene Kreise ohne Unterbrechungen haben.

Das Flügelrad ist mit einer Handpresse bis zum Anschlag dessen Nabe an die Anflächung aufzupressen. Dabei muß sich die Pumpe mit der vorderen Stirnseite auf den Tisch abstützen, während die Kraft an die Flügelradnabe angelegt werden muß.

Zur Auswechslung der Lager bzw. der Pumpenwelle ist die Pumpe wie folgt zu zerlegen:

1. Flügelrad von der Pumpenwelle absetzen und Textolitscheibe sowie Gummimanschette herausnehmen.

2. Befestigungsschraube der Riemenscheibennabe losschrauben und Nabe mit Abzieher absetzen (Bild 66).

3. Lagersicherungsring aus dem Pumpengehäuse herausnehmen und Welle mit Lagern aus dem Pumpengehäuse mit einer Presse auspressen bzw. mit einem Kupferhammer herausschlagen, wobei die vordere Stirnfläche des Pumpengehäuses auf ein Unterstell mit einer Bohrung zum Durchgang der Lager abzustützen ist (Bild 67).

Der Zusammenbau der Pumpe geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Dabei neues Lager auf die Welle und in das Gehäuse gleichzeitig mit Hilfe einer Handpresse und eines Dorns, wie dies im Bild 68 gezeigt ist, einpressen. Die Filzdichtung des Lagers muß dem Sicherungsring zugewandt sein. Nach Aufsetzen der Abstandsbuchse auf die Welle das zweite Lager mit der Filzdichtung nach außen einpressen.

Nach Einbau des Sicherungsringes die Riemenscheibennabe auf das vordere Wellenende aufpressen, wobei die Welle gegen die hintere Stirnfläche

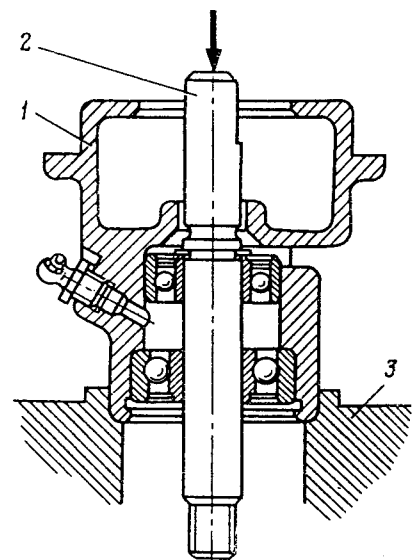


Bild 67. Auspressen der Wasserpumpenwelle:  
1 - Pumpengehäuse; 2 - Welle;  
3 - Untersatz

zu pressen ist. Bei dem Aufpressen der Nabe soll kein Spiel zwischen dem Lager und dem Sicherungsring zugelassen werden.

Nach dem Zusammenbau der Wasserpumpe ist der Innenraum des Gehäuses zwischen den Lagern mit Schmierfett gemäß dem Schmierplan zu füllen.

Bei dem Einbau der zusammengebauten Wasserpumpe ist die Paronitdichtung zwischen dem Gehäuse und dem Pumpenträger auszuwechseln.

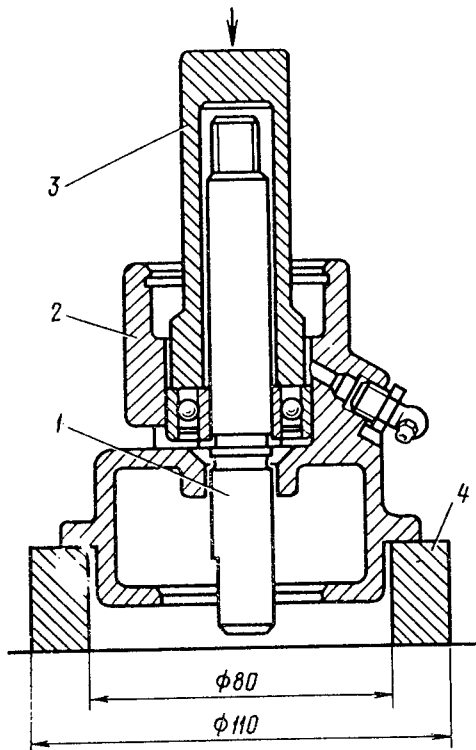


Bild 68. Einpressen der Welle zusammen mit Lager in das Wasserpumpengehäuse:  
1 - Welle; 2 - Pumpengehäuse; 3 - Dorn;  
4 - Untersatz

#### Instandsetzung der Kraftstoffbehälter

Zu den Mängeln der Kraftstoffbehälter gehört das Undichtwerden derselben wegen der Bildung von Rissen, Durchschlägen bzw. wegen anderer während des Betriebes entstehender Beschädigungen. Für die Reparatur ist der Behälter auszubauen, von Schmutz zu reinigen und außen abzuwaschen.

Danach Dichtheit des Behälters prüfen und Beschädigungsstellen durch Tauchen in eine Wanne mit Wasser und Eingabe von Druckluft in das Behälterinnere unter einem Druck von  $0,3 \text{ kp/cm}^2$  feststellen. Alle Öffnungen müssen vorher verschlossen werden. An den undichten Stellen entweichen aus dem Behälter Luftblasen. Sämtliche Beschädigungen mit Farbe kennzeichnen.

Dann den Behälter zerlegen, gründlich mit Heißwasser zum Vertreiben der Benzindämpfe ausspülen und mit Druckluft ausblasen. Kleine Risse

mit Weichlot verlöten; auf große Risse und Durchschläge Metallflicken aufsetzen. Risse können mit Epoxidpaste und durch Aufsetzen von mehrlagigen Flicken aus Glasfasergewebe abgedichtet werden. Nach der Reparatur ist der Behälter auf Dichtheit zu prüfen.

Kleine Risse im Behälterverschlußstopfen, die infolge von Stößen entstanden sind, müssen beseitigt werden. Die Abdichtung der Risse erfolgt mit Epoxidpaste. Nach der Erhärtung der Paste sind die Ventile des Behälterverschlußstopfens auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

#### Instandsetzung der Kraftstoffpumpe

Zu den Störungen der Kraftstoffpumpe gehören: Undichtheit der Membran und der Ventile, Senkung der Federelastizität bzw. Membranfederbruch, Verschleiß der Pumpenantriebsteile. Beim Zerlegen der Pumpe hat man den Deckel (s. Bild 28), die Dichtbeilage 20 und das Filter 19 abzunehmen. Dann hat man die Befestigungsschrauben des Pumpenkopfes loszuschrauben und den Pumpenkopf von der Membran zu trennen.

Bei dem Abbau des Pumpenkopfes ist dafür zu sorgen, daß die Membran nicht beschädigt wird, da sie am Kopfflansch und am Pumpengehäuse hängenbleibt. Sodann ist der Antrieb zu zerlegen, wozu die Achse 8 der Betätigungshebel auszutreiben ist. Nach dem Ausbau des Hebels 6, der Feder 7 und der Achse 8 hat man die Membran mit dem Finger anzupressen und aus der Bohrung der Stange 13 den Hebel 12 herauszunehmen. Dann die Membran behutsam freilegen und diese mit der Feder 16 abnehmen. Die Abdichtung 14 ist nur nach Auspressung ihres Halters abzunehmen; diese Operation ist nur bei Auswechslung der Abdichtung auszuführen.

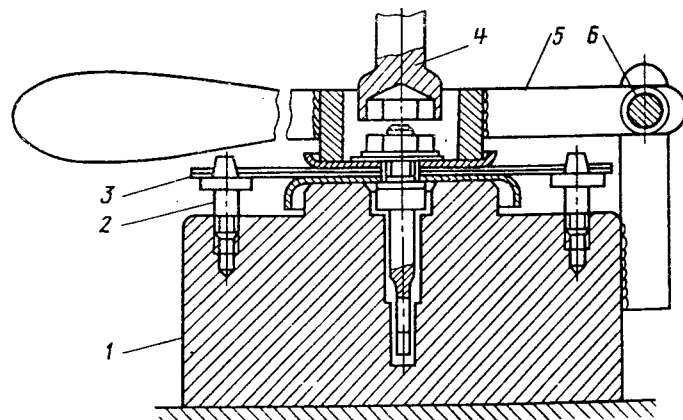


Bild 69. Vorrichtung zum Zusammenbau der Membran für Kraftstoffpumpe:  
1 - Gehäuse; 2 - Paßstift; 3 - Pumpenmembran; 4 - Schlüssel; 5 - Griff;  
6 - Griffachse

Beim Zerlegen des Pumpenkopfes sind das Einlaßventil 18 und das Druckventil 2 auszubauen. Dazu sind die Ventillfassungen auszutreiben.

Nach dem Zerlegen sind alle Teile in Petroleum bzw. in nichtäthylisiertem Benzin zu spülen, mit Druckluft auszublansen, zu trocknen und zu überprüfen.

Die Membran muß dicht sein, deren Lacküberzug darf keine Abblätterungen aufweisen. Sollen die Membranblätter ausgewechselt werden, so hat man die Membran auf einer Spezialvorrichtung (Bild 69) zusammenzubauen.

Die Membranfeder muß in entspanntem Zustand eine Höhe von  $50^{+5}$  mm und unter einer Belastung von  $5 \pm 0,2$  kp eine Höhe von 15 mm aufweisen.

Die Federelastizität ist mit einem Gerät des Modells 357 TAP0 zu prüfen.

Das Ventil darf keine Verzüge, Risse, Einbeulungen und sichtbare Verschleißspuren haben. Die Ventillfeder muß das Ventil spielfrei gegen den Sitz pressen.

Die Pumpenbetätigungshebel und deren Achse dürfen keinen großen Verschleiß aufweisen. Das maximale Spiel zwischen der Hebelachse und deren Büchse sowie zwischen der Büchse und den Hebeln soll 0,25 mm nicht überschreiten.

Ganz besonders hat man auf den Verschleiß der Hebel 6 (s. Bild 28) und 12 an deren Berührungsstelle zu achten. Der durch diese mittels einer Büchse zusammengebauten Hebel gebildete Winkel soll nicht unter  $135^\circ$  liegen (Bild 70).

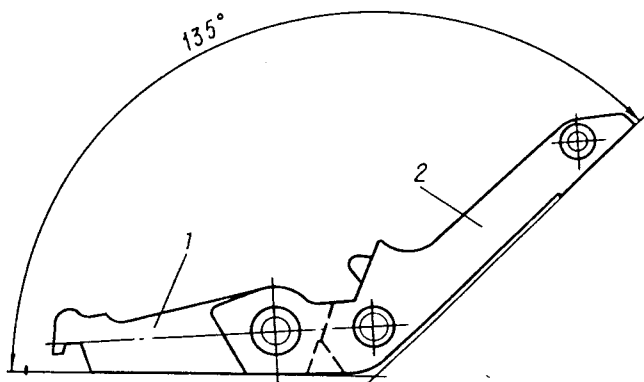


Bild 70. Lage der Kraftstoffpumpenhebel:

- 1 - Hebel der Membranstange;
- 2 - Betätigungshebel

Bei kleineren Werten dieses Winkels ergibt sich ein nicht voller Membranhub. Vor dem Zusammenbau ist das Anliegen der Kopf- und Gehäuseflansche der Pumpe zu prüfen. Die Unebenheit soll 0,08 mm nicht übersteigen. Nötigenfalls sind die Flansche zu läppen.

Der Zusammenbau der Pumpe geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Bei der Montage des Pumpenkopfes muß deren Lage gegenüber dem Gehäuse dem Bild 71 entsprechen. Die Befestigungsschrauben des Pumpenkopfes sind bei in die untere Stellung zurückgezogener

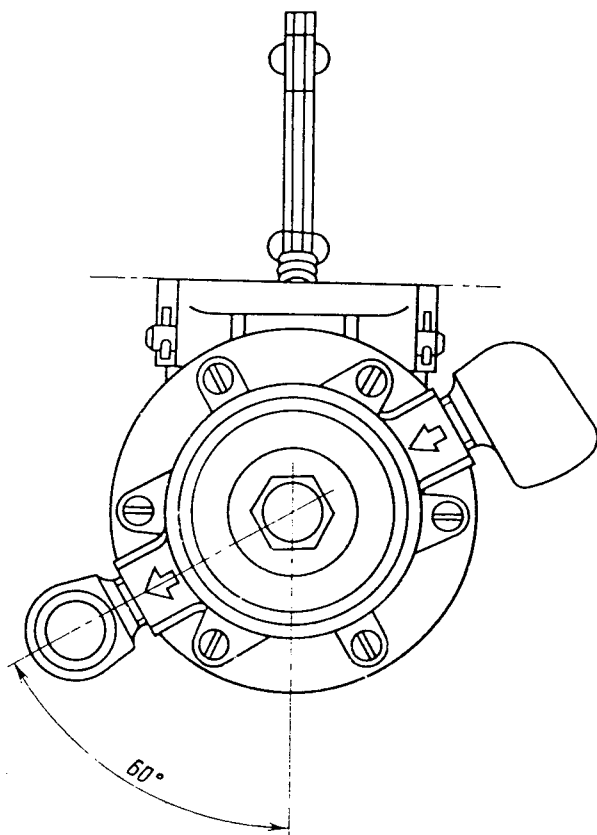


Bild 71. Lage des Kraftstoffpumpenkopfes

Membran anzuziehen, wobei der Handförderungshebel in oberer Stellung gegenzuhalten ist.

Die Montageart sichert den erforderlichen Durchhang der Membran und entlastet diese von übermäßigen Zugbeanspruchungen, die zu einer starken Verkürzung deren Lebensdauer führen. Nach dem Zusammenbau ist die Pumpe mit einem der Geräte 527B bzw. 577B TAP0 zu prüfen.

Bei einer Nockenwellendrehzahl von 120 U/min und bei einer Saughöhe von 400 mm soll die Pumpe einen Förderbeginn von spätestens 22 s nach dem Einschalten sichern, einen Druck von 150...210 mm QS und einen Unterdruck von nicht unter 350 mm QS erzeugen. Die von der Pumpe erzeugten Druck und Unterdruck müssen in den angegebenen Grenzen bei ausgeschaltetem Antrieb während 10 s erhalten bleiben.

Die Pumpenförderung bei einer Nockenwellendrehzahl von 1800 U/min soll nicht weniger als 120 l/h betragen. Beim Fehlen eines speziellen Pumpenprüfgerätes kann die Pumpe direkt am Motor geprüft werden, wie dies im Abschnitt "Wartung" beschrieben ist.

## Instandsetzung des Vergasers

Der Vergaser wird bei einem Bruch irgendwelcher Vergaserteile bzw. bei unbefriedigender Arbeit des Vergasers in allen Motorbetriebszuständen nach der Einstellung repariert.

Vor dem Zerlegen ist der Vergaser von außen mit Petroleum von Staub und Schmutz abzuwaschen. Bei Verwendung von Äthylbenzin ist der Vergaser für 10...20 min in Petroleum liegen zu lassen.

Fünf Befestigungsschrauben für Schwimmergehäusedeckel losschrauben. Deckel vorsichtig anheben, um die Schwimereinrichtung nicht zu beschädigen, Stange für geringe Drehzahl aushängen, Deckel und Dichtung des Schwimmergehäuses abnehmen.

Deckel umdrehen und Schwimmerachse aus den Böcken herausnehmen, wobei der Schwimmer gegenzuhalten ist. Schwimmer abnehmen und Nadel aus dem Gehäuse des Kraftstoff-Förderventils herausnehmen. Ventilgehäuse abschrauben und Dichtung desselben abnehmen. Filterstopfen abschrauben, Stopfendichtung abnehmen und Siebnetz herausnehmen. Beschleunigungspumpendüse ausschrauben und Abdichtungsscheibe abnehmen.

Betätigungseinrichtung für Luftklappe zerlegen und Luftklappe nur bei unbefriedigender Arbeit der Betätigungseinrichtung sowie im Falle, wenn die Spiele zwischen der Luftrohrwand und der Luftklappe beim Schließen derselben 0,2 mm überschreiten, abnehmen.

Mischkammer vom Schwimmergehäuse trennen, wozu zwei Schrauben loszuschrauben sind, und nach Entsplinten den Mitnehmer der Beschleunigungspumpe aus der Stange und dem Hebel aushängen.

Nach Entfernen der Mischkammerdichtung den großen Lufttrichter aus dem Schwimmergehäuse herausnehmen.

Kolben der Beschleunigungspumpe komplett mit den Pumpenbetätigungsteilen und der Stange für Betätigung der Vollasteinrichtung herausnehmen. Das komplette Vollastventil ausschrauben und aus dem Steigrohr herausnehmen. Verschlussschraube des Emulsionsrohres mitsamt der Dichtung abschrauben und Emulsionsrohr herausnehmen, Leerlaufluftdüse ausschrauben.

Verschlussschrauben der Kanäle der Kraftstoffdüse und der Luftdüse des Hauptdosiersystems und der Leerlaufkraftstoffdüse losschrauben, Dichtungen dieser Verschlussschrauben abnehmen und entsprechende Düsen ausschrauben.

Schloß des Beschleunigungspumpenventils ausbauen und Ventil aus dem Pumpenzylinder herausnehmen.

Sicherungsring und Kugel des Rückschlagventils der Beschleunigungspumpe herausnehmen.

Der kleine Lufttrichter darf ohne Bedarf nicht ausgepreßt werden.

Beim Zerlegen der Mischkammer hat man die Leerlaufluftschraube auszuschrauben und ihre Feder abzunehmen.

Die Drosselklappe und ihre Achse ist nur auszubauen, wenn:

- die Achse der Drosselklappe nicht frei in den Augen der Kammer drehbar ist;

- die Abstände zwischen den Kammerwandungen und der Klappe in geschlossenem Zustand 0,06 mm überschreiten;

- die obere Kante der Drosselklappe in geschlossenem Zustand nicht mit der Achse der Übergangsbohrung  $\varnothing 1,6^{+0,06}$  mm übereinstimmt (zulässige Abweichung  $\pm 0,15$  mm).

Nach dem Zerlegen sämtliche Vergaserteile in nichtäthyliertem Benzin bzw. Heißwasser mit einer Temperatur von nicht unter 80°C spülen, dann mit Druckluft ausblasen.

Alle Vergaserteile müssen sauber sein und dürfen keinen Ölkohlansatz bzw. keine Harzablagerungen aufweisen.

Die Düsen und die sonstigen Dosierelemente müssen die vorgeschriebene Durchlaßfähigkeit bzw. Maße haben.

Das komplette Vollastventil muß dicht sein. Bei der Prüfung seiner Dichtigkeit unter einem Druck von 1200 mm QS ist ein Durchsickern von nicht mehr als vier Tropfen Wasser in der Minute zulässig.

Der Verschleiß des Kolbens der Beschleunigungspumpe und der Wandungen ihres Zylinders sowie die Dichtigkeit des Rückschlagventils muß derart sein, daß eine Pumpenförderung von nicht unter 8 cm<sup>3</sup> während 10 Kolbenarbeitshübe gesichert ist.

Der Schwimmer wird auf Dichtigkeit durch Tauchen in Wasser mit einer Temperatur von nicht unter 80°C geprüft. Das Austreten von Blasen zeugt von einer Undichtigkeit.

Die fehlerhaften Stellen des Schwimmers sind mit einem weichen Lotmittel zu verlöten, wobei vorher der in den Schwimmer geratene Kraftstoff zu entfernen ist.

Nach dem Löten hat man die Masse des Schwimmers zu prüfen, die 13,3 $\pm$ 0,7 g betragen muß. Die Masse wird durch Entfernen des überschüssigen Lotmittels korrigiert, wobei darauf zu achten ist, daß die Dichtigkeit nicht verletzt wird.

Die Trennfläche des Schwimmergehäuses und des Deckels müssen eben sein, die zulässige Unebenheit beträgt höchstens 0,2 mm. Der Zusammenbau des Vergasers geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Falls bei dem Zerlegen die Drosselklappe und die Luftklappe ausgebaut wurden, so hat man bei

dem Zusammenbau deren Befestigungsschrauben anzukörnen. Bei dem Zusammenbau hat man die Vollast-einrichtung auf volles Einschalten zu prüfen und bei Bedarf wie im Abschnitt "Wartung der Kraftstoffanlage" angegeben nachzustellen; Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse einstellen.

Zusammenwirkung zwischen der Luftklappe und der Drosselklappe am zusammengebauten Vergaser prüfen. Bei vollständig geschlossener Luftklappe muß sich die Drosselklappe um  $17...21^\circ$  öffnen, was einem Abstand zwischen der Mischkammerwand und der Klappenkante von  $2,5 \pm 0,2$  mm entspricht. Wird diese Forderung nicht erfüllt, so hat man die Stange für geringe Kurbelwellendrehzahl nachzubiegen.

#### EINLAUFEN DES MOTORS NACH DER INSTANDSETZUNG

Die Lebensdauer des instandgesetzten Motors hängt im wesentlichen Maße von dem Einlaufen desselben auf dem Prüfstand und Betriebsart auf dem Kraftwagen während der ersten 1000 km.

Auf dem Prüfstand ist folgender Einlaufbetrieb zu empfehlen:

1. Kalteinlaufen bei einer Kurbelwellendrehzahl von 1200...1500 U/min im Laufe von 15 min.
2. Warmeinlaufen im Leerlauf: bei 1000 U/min - 1 Stunde, bei 1500 U/min - 1 Stunde, bei 2000 U/min - 30 Minuten, bei 2500 U/min - 15 Minuten.

3. Einstellung und Prüfung bei einer Drehzahl bis 3000 U/min.

Der Öldruck soll nicht unter  $3,25 \text{ kp/cm}^2$  und die Öltemperatur am Eintritt in den Motor nicht unter  $50^\circ\text{C}$  liegen.

Die Wassertemperatur am Austritt aus dem Motor soll  $70...85^\circ\text{C}$  und am Eintritt nicht weniger als  $50^\circ\text{C}$  betragen.

Zur Verbesserung des Einlaufens der Teile des auf dem Kraftwagen montierten Motors, der zuvor auf dem Motoreinlaufstand eingelaufen wurde, sollen während der ersten 1000 km folgende Fahrgeschwindigkeiten nicht überschritten werden: im vierten Gang (Direktgang)  $45...50 \text{ km/h}$ , im dritten Gang  $30 \text{ km/h}$ , im zweiten Gang -  $20 \text{ km/h}$  und im ersten Gang  $12 \text{ km/h}$ .

Der Kraftwagen soll nicht überlastet werden und nicht auf schlechten Straßen (Schmutz, Sand, steile Anstiege) gefahren werden. Vor dem Anfahren soll der Motor bei einer Drehzahl von 500...700 U/min bis zum stabilen Laufen ohne Gemischanreicherung durchgewärmt werden. Während des Einlaufens des Motors am Kraftwagen sind Ölsorten gemäß dem Schmierplan zu verwenden.

Nach den ersten 500 km ist das Öl zu wechseln.

Steht kein Motoreinlaufstand zur Verfügung, so ist der Motor am Kraftwagen während der ersten 1000 km wie vorstehend angegeben einzulaufen.

#### KUPPLUNG

Der Kraftwagen ist mit einer Einscheiben-Trockenkupplung mit mechanischer Kupplungsbetätigung versehen (Bild 72).

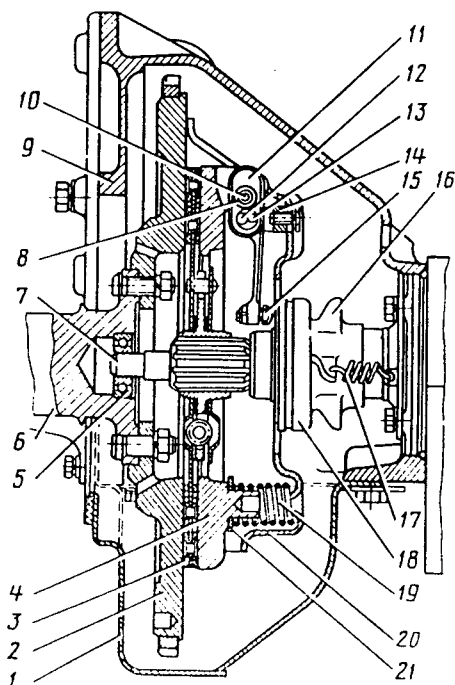


Bild 72. Kupplung:

- 1 - unterer Teil des Kupplungsgehäuses;
- 2 - Schwungrad; 3 - Mitnehmerscheibe;
- 4 - Druckscheibe; 5 - vorderes Lager der Kupplungswelle des Wechselgetriebes;
- 6 - Kurbelwelle; 7 - Kupplungswelle des Wechselgetriebes; 8 - Nadellager;
- 9 - Kupplungsgehäuse; 10 - Bolzen für Ausrückhebel; 11 - Ausrückhebel;
- 12 - Bolzen; 13 - Rolle für Ausrückhebel;
- 14 - Gabel für Ausrückhebel; 15 - Anschlagsschraube; 16 - Kupplungsausrücker;
- 17 - Kupplungsausrückerrückzugfeder;
- 18 - Kupplungsausrückerlager; 19 - Druckfeder; 20 - Kupplungsgehäuse; 21 - Wärmeisolierverscheibe

## WARTUNG

Die erforderlichen Arbeiten werden beim Zerlegen der Kupplung durchgeführt. Die Schmierung des Kupplungsaustrückers ist über den rechts am Kupplungsgehäuse befindlichen Fettschmierbüchse gemäß dem Schmierplan durchzuführen. Die Schmierbüchse ist von der unteren Kraftwagenseite zugänglich.

Nach dem Befahren von schmutzigen Straßen hat man die Bohrung im unteren Teil des Kupplungsgehäuses zu reinigen.

### Einstellung der Kupplung

Die Einstellung der Kupplung geschieht bei abgebauter Druckplatte wie folgt:  
Die komplette Druckscheibe an einer Platte (an Stelle einer Platte kann das Schwungrad benutzt werden) anordnen und diese am Gehäuse mit sechs Schrauben befestigen. Zwischen der Platte und der Druckscheibe vor der Befestigung eine Ersatzschablone für die Mitnehmerscheibe in Form eines Ringes von 9 mm Dicke anbringen. Die Einstellung

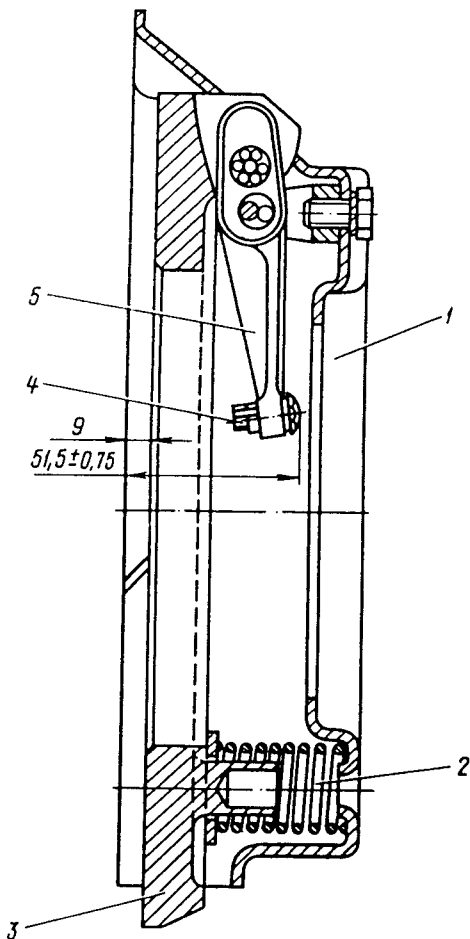


Bild 73. Lage der Ausrückhebel nach der Einstellung:

- 1 - Kupplungsgehäuse; 2 - Druckfeder;
- 3 - Druckscheibe; 4 - Einstellschraube;
- 5 - Ausrückhebel

erfolgt durch Einschrauben bzw. Losschrauben der Einstellschrauben 4 (Bild 73) bis zum Erhalten eines Maßes von  $51,5 \pm 0,75$  mm (Entfernung des Kopfes einer der Schrauben zur Oberfläche der Platte). Der Unterschied in der Entfernung von der Platte zu den Köpfen zweier anderer Schrauben soll 0,2 mm nicht überschreiten. Nach der Einstellung werden die Hebeln 4 abzuschließen, indem man jeweils den Hebelrand in die Nute der Schraube einbiegt (Bild 74).

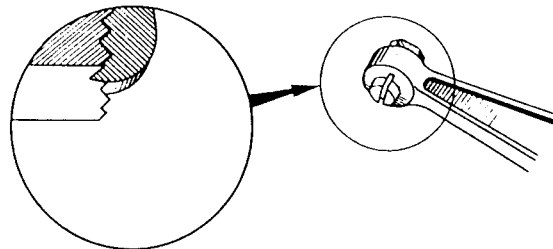


Bild 74. Sicherung der Einstellschrauben

### Vorkommende Störungen an der Kupplung und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| Kupplung nicht ganz ausgerückt (Kupplung zieht)   |  |
| 1. Zu großes Kupplungspedalspiel (über 38 mm)   | 1. Gemäß Abschnitt "Kupplungsbetätigung" einstellen                      |
| 2. Mitnehmerscheibe verformt (Bild 75)  | 2. Scheibe richten bzw. ersetzen   |
| 3. Teile der Mitnehmerscheibe zerstört  | 3. Scheibe ersetzen  |
| 4. Fressen der Nabe der Mitnehmerscheibe auf dem Keilnutenprofil der Kupplungswelle     | 4. Ursache des Fressens beseitigen (Grat, Schmutz, Schlagstellen u.dgl.) |
| 5. Ausrückhebel der Druckscheibe liegen nicht in einer Ebene                            | 5. Kupplung zerlegen und Lage der Ausrückhebel korrigieren               |
| 6. Zu große Spiele in der Kupplungsbetätigung   | 6. Abgenutzte Teile austauschen  |
| Kupplung wird nicht ganz eingerückt bei losgelassenem Kupplungspedal (Kupplung rutscht) |  |
| 1. Kein Kupplungspedalspiel vorhanden   | 1. Kupplungsbetätigung einstellen  |
| 2. Druckscheibe klemmt  | 2. Ursache des Klemmens beseitigen bzw. Scheibe austauschen              |



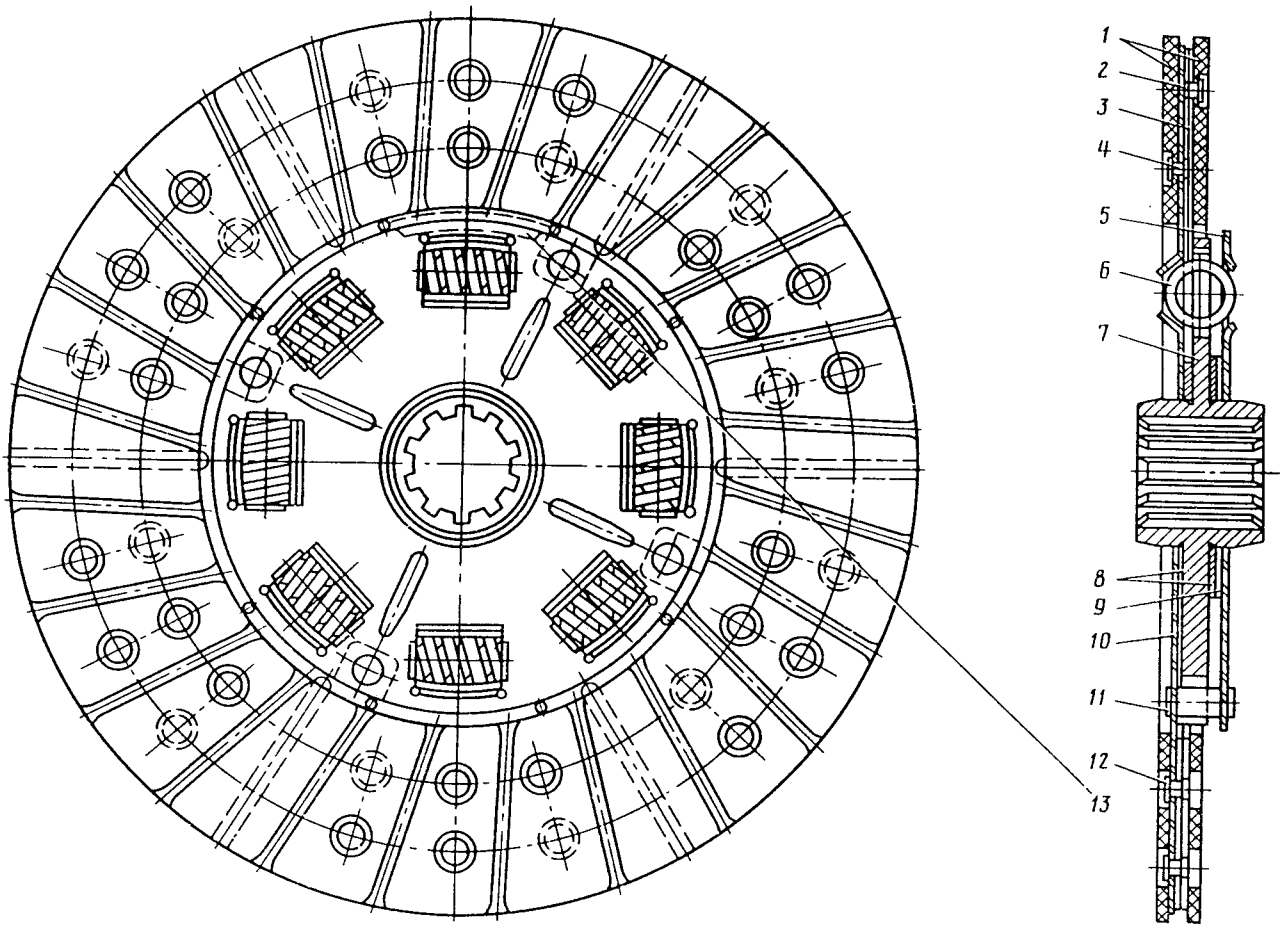


Bild 75. Kupplungsmitnehmerscheibe:

- 1 - Reibbeläge; 2, 4, 12 - Niets;  
 3 - Feder; 5 - Stahlscheibe; 6 - Dämpfungsfeder; 7 - Nabe; 8 - Reibringe;  
 9 - Einstellringe; 10 - Mitnehmerscheibe;  
 11 - Druckbolzen; 13 - Ausgleichgewicht

Fortsetzung

Fortsetzung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| 3. Senkung der Kraft bzw. Bruch der Druckfedern              | 3. Druckfedern auswechseln  |
| 4. Verölung der Scheiben (Reibflächen)                       | 4. Scheiben und Beläge mit Benzin abwaschen und trocken abwischen   |
| 5. Kupplungsüberhitzung infolge eines längeren Schlüpfens    | 5. Kupplung abkühlen lassen   |
| Unzügendes Einrücken der Kupplung (mit Rupfen und Vibration) |   |
| 1. Verölung und Haften der Scheiben (Reibflächen)            | 1. Reibbeläge auswechseln bzw. in Benzin spülen und mit Feinschmirgelleinen zum Abtragen der hervorstehenden Unebenheiten schleifen. Mit gleichem Schmir- |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| 2. Verschleiß der Reibbeläge bis zu den Niets                           | 2. Reibbeläge auswechseln                                  |
| 3. Ausrückhebel der Druckscheibe liegen nicht in einer Ebene            | 3. Kupplung zerlegen und Lage der Ausrückhebel korrigieren |
| 4. Lockerung bzw. Bruch der Verbindungsstange zwischen Motor und Rahmen | 4. Stange befestigen. Schadhafte Teile auswechseln         |
| 5. Zerstörung der Motorgummilagerungen                                  | 5. Gummilagerungen auswechseln                             |

Auswechslung der Kupplungsaustrückerlagers

1. Kraftwagen auf eine Bühne bzw. über eine Arbeitsgrube aufstellen, um einen Zutritt zu dem Wechselgetriebe und der Kupplung zu ermöglichen.
2. Unteren Teil des Kupplungsgehäuses abbauen.
3. Kupplungsaustrücker gabel abnehmen.
4. Fettschmierbüchse abnehmen (an der rechten Seite des Kupplungsgehäuses) und von dem Gummischlauch lösen.
5. Wechselgetriebe mitsamt dem Kupplungsaustrückerlager ausbauen (s. Abschnitt "Wechselgetriebe").
6. Kupplungsaustrücker mit Austrückerlager ausbauen, Austrückerlager vom Kupplungsaustrücker abnehmen.
7. Vor dem Anbringen eines neuen Austrückerlagers Kupplungsaustrücker gründlich ausspülen und Schmierungskanäle reinigen.
8. Austrückerlager mit der Markierung zum Kupplungsaustrücker hin aufpressen. Lagerschmierschlauch von altem Schmiermittel reinigen und mit neuem Schmiermittel füllen.
9. Zapfen des vorderen Wechselgetriebedeckels, auf welchen der Austrücker aufgesetzt wird, abwischen und mit einer dünnen Fettschicht überziehen.
10. Austrücker auf den Lagerdeckel der Kupplungswelle des Wechselgetriebes aufsetzen, Rückzugfedereinhängen und Wechselgetriebe am Kraftwagen einbauen. Bei dem Einbau darauf achten, daß der Schmier-schlauch für das Austrückerlager nicht beschädigt wird. Die übrigen Montagearbeiten geschehen in umgekehrter Reihenfolge.
11. Nach dem Einbau die Spiele zwischen dem Austrückerlager und dem Hebeln der Druckscheibe einstellen.

Aus- und Einbau der Kupplungsscheiben

Zum Ausbau der Kupplungsscheiben hat man die Arbeitsgänge von 1 bis 5 des Abschnitts "Auswechslung des Kupplungsaustrückerlagers" auszuführen. Das Gehäuse der Druckscheibe wird den Schwungrad mit sechs Schrauben befestigt, die nach Abnahme des unteren Teils des Kupplungsgehäuses zugänglich sind. Die Gehäusebefestigungsschrauben sind allmählich und reihenfolglich am Umfang, mit nicht mehr als zwei Schlüsselumdrehungen in einem Durchgang, zu lösen, um die Lagerungen des Druckscheibengehäuses nicht zu verbiegen. Nach dem Ausschrauben der Schrauben lassen sich die Druckscheibe und die Mitnehmerscheibe leicht nach unten herausnehmen. Der Einbau der Kupplungsscheiben geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

- Vor dem Einbau ist folgendes auszuführen:
1. Sämtliche Reibflächen der Kupplungsscheiben und des Schwungrades mit einem benzingetränkten Lappen abwischen.
  2. Teile der Kupplungsscheiben mit Druckluft ausblasen und auf mögliche Fehler untersuchen.
  3. Schmierfett im Kupplungswellenlager am Schwungrad ergänzen.
  4. Mitnehmerscheibe und Druckscheibe in das Kupplungsgehäuse einführen und über die hintere Bohrung des Kupplungsgehäuses die Mitnehmerscheibe gegenüber dem Schwungrad mit Hilfe eines in das Schwungradlager eingesetzten Dorns zentrieren. Anstatt eines Dorns kann die Getriebekupplungswelle benutzt werden. Der kurze Teil der Nabe der Mitnehmerscheibe muß dem Schwungrad zugewandt sein.
  5. Marken "0" am Schwungrad und am Gehäuse der Druckscheibe zur Deckung bringen (s. Bild 54) und sechs Gehäusebefestigungsschrauben einschrauben. Die Schrauben sind gleichmäßig und reihenfolglich am Umfang einzuschrauben.

Zerlegen der Kupplungsdruckscheibe

Die Teile der Druckscheiben befinden sich unter der Wirkung der Kraft von sechs Federn. Deshalb hat man vor dem Losschrauben der Befestigungsschrauben für die Ausrückhebellager diese zu entlasten, wozu die Scheibe mit einer Presse gemäß Bild 76 zusammendrücken ist. Die Druckscheibe wird wie folgt zerlegt:

1. Gehäuse und Scheibe zueinander zeichnen, um die Auswuchtung bei dem Zusammenbau nicht zu stören. Gleichfalls sind die Hebel und die Druckscheibe zu markieren.

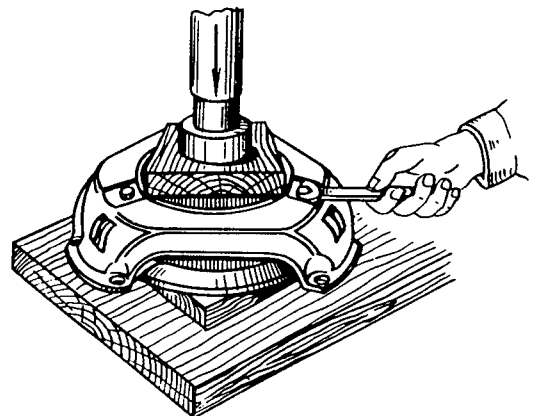


Bild 76. Ausbau des Kupplungsgehäuses

2. Drei Befestigungsschrauben des Gehäuses an den Ausrückhebellagern losschrauben.
3. Gehäuse zügig freilegen, Gehäuse, Federn und Federscheiben absetzen.
4. Bolzen der Ausrückhebel entsplinten, Hebellagerungen (Gabel) abnehmen und Rollen aus den Hebeln herausnehmen.

### Zusammenbau der Kupplungsdruckscheibe

1. Je 19 Rollen in die Bohrungen der Ausrückhebel einlegen. Damit die Rollen bei der Montage nicht herausfallen, sind diese mit Fett einzuschmieren. Dafür soll Solidol nicht gebraucht werden. Beim Fehlen von Schmierfett kann man die Rollen mit Hilfe eines zylindrischen Dorns von 8 mm Durchmesser und 9 mm Länge, um welchen in die Bohrungen die trockenen Rollen eingelegt werden, unterbringen. Nach dem Einbau der Rollen sind diese mit 2...3 Tropfen Getriebeöl zu schmieren.

2. Zusammengebaute Ausrückhebel in die Nuten der Druckscheibe entsprechend den beim Zerlegen aufgetragenen Marken einsetzen, Hebelbolzen einsetzen (hierbei werden die Dorne ausgedrückt) und versplinteln (Bild 77).

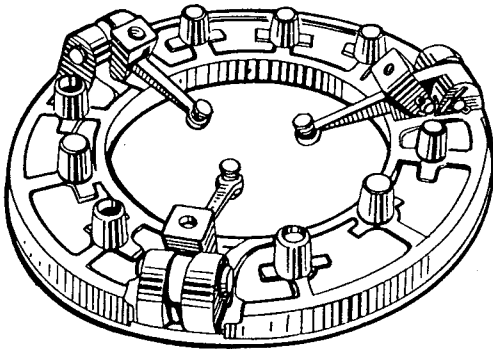


Bild 77. Druckscheibe mit eingebauten Kupplungsausrückhebeln

3. Lagerungsgabel an den Hebeln derart anbringen, daß der Bolzen seitens der Druckscheibe und die Rolle seitens des Gehäuses liegen. Gabelbolzen versplinteln.

4. Der Zusammenbau der Scheibe mit dem Gehäuse und den Federn erfolgt unter Zuhilfenahme einer Presse, um die Federn zusammenzudrücken und die Schrauben in die Lagerungsgabel einzuschrauben. Unter die Presse die Mitnehmerscheibe legen (bzw. eine Ersatzschablone von 9 mm Dicke). Auf die Mitnehmerscheibe die mit den Hebeln zusammengebaute Druckscheibe legen; auf die Vorsprünge für die Druckfedern Wärmeisolierscheiben und Federn aufsetzen.

5. Kupplungsgehäuse auf die Druckscheibe aufsetzen, wobei darauf zu achten ist, daß die beim Zerlegen aufgetragenen Marken übereinstimmen. Es ist auch darauf zu achten, daß jede Feder auf dem entsprechenden Vorsprung im Gehäuse sitzt. Gehäuse mittels der Presse gegen den Tisch pressen, wie dies im Bild 76 gezeigt ist. Eine Schrägstellung des Gehäuses ist unzulässig. Drei Befestigungsschrauben für die Lagerungsgabeln einschrauben.

6. Lage der Köpfe der Ausrückhebeleinstellschrauben gemäß Abschnitt "Einstellung der Kupplung" korrigieren.

### Auswechslung der Reibbeläge der Mitnehmerscheibe

Eine Auswechslung der Reibbeläge der Mitnehmerscheibe ist dann vorzunehmen, wenn die Beläge Risse aufweisen bzw. die Bohrungen für die Niete ausgearbeitet sind sowie wenn die Beläge derart abgenutzt sind, daß der Abstand zwischen der Reibfläche und den Nietköpfen weniger als 0,5 mm beträgt. In der Regel wird bei Auswechslung eines Belages auch der andere ausgewechselt.

Zur Auswechslung der Beläge deren Befestigungsniete vorsichtig ausbohren (Nietschaftdurchmesser 4 mm) und Reste der Niete derart herausnehmen, daß die Federlamellen der Scheibe nicht beschädigt werden.

Nach der Auswechslung der Beläge sind die Reibflächen der neuen Beläge auf Schlaglagen gegenüber der Schlitzbohrung zu prüfen. Der an einem Halbdurchmesser von 125 mm gemessene Schlag soll 0,7 mm nicht überschreiten. Übersteigt der Schlag den angegebenen Wert, ist die Mitnehmerscheibe zu richten.

### Kupplungsbetätigung

Die Wartung der Kupplungsbetätigung (Bild 78) besteht in der periodischen Schmierung der Reibteile über zwei Schmiernippel entsprechend den Hinweisen der Schmiertafel.

Bei der Einstellung der Kupplungsbetätigung muß ein Spiel zwischen den Ausrückhebeln und dem Kupplungsausrückerlager 2,5...3,5 mm gesichert werden. Dies entspricht einem Weg des Ausrückgabelendes von 3,5...5,0 mm und einem toten Gang des Kupplungspedals von 28...38 mm. Die Einstellung erfolgt durch Änderung der Länge der Einstellstange 16 (Bild 78), indem man die Muttern, die die Stange am Quadratkopf des Bolzens für den Hebel 4 befestigt, los- und festschraubt.

### Zerlegen, Zusammenbau und Prüfung der Kupplungsausrückung

Das Zerlegen der Kupplungsbetätigung geschieht wie folgt:

1. Ausrückfedern abnehmen.
2. Bolzen mit Quadratkopf entsplinteln und aus dem Betätigungshebel herausnehmen.
3. Bolzen der Drehmomentstange entsplinteln und diese von dem Zwischenhebelbock lösen.
4. Zwei Schrauben zur Befestigung des Zwischenhebelbocks losschrauben und Bock mit Hebel, Stange und Stößel abnehmen.

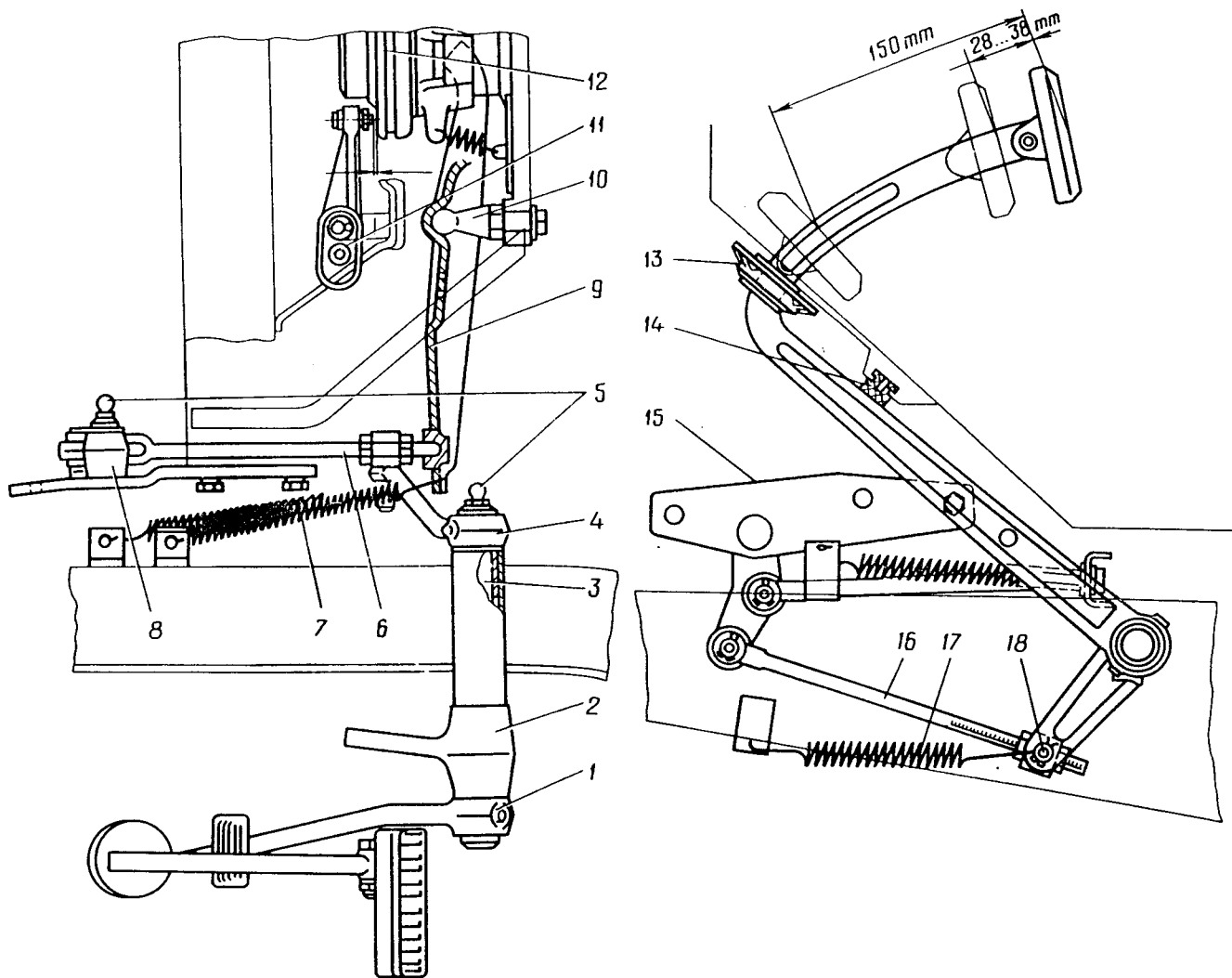


Bild 78. Kupplungsbetätigung:

1 - Kupplungspedal; 2 - Bremspedal;  
 3 - Pedalwelle; 4 - Betätigungshebel;  
 5 - Schmiernippel; 6 - Stange;  
 7, 17 - Rückzugfedern; 8 - Zwischenhebel;  
 9 - Kupplungsausrückgabel;  
 10 - Kugelbolzen; 11 - Ausrückhebel;

12 - Kupplungsausrückerlager;  
 13 - Abdichtmuffe; 14 - Puffer;  
 15 - Zwischenhebelbock; 16 - Einstellstange;  
 18 - Bolzen mit Vierkantkopf

5. Sicherungsring vom Zwischenhebelbolzen entfernen und Hebel abnehmen.

6. Stange und Stößel entsplinten und vom Hebel abnehmen.

7. Sicherungsstift des Betätigungshebels austreiben und Hebel abnehmen.

8. Kupplungspedal abnehmen.

9. Bodenabdichtung an den Pedalstäben abnehmen.

10. Stift austreiben und Pedal von Welle abnehmen.

Der Zusammenbau der Kupplungsbetätigung geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Zur Sicherung einer einwandfreien Funktion der Kupplungsbetätigung hat man bei dem Zusammenbau folgendes zu beachten:

1. Die Teile der Kupplungsbetätigung dürfen keine Verformungen, die zum Streifen an die Nachbarteile und Fressen führen, aufweisen.

2. Die Sicherungsstifte des Kupplungspedals und des Betätigungshebels müssen die Teile spielfrei befestigen.

3. Das Spiel in den Pedalwellenbuchsen darf keine Schrägstellung der Teile verursachen, um ein Festlaufen zu vermeiden.

4. Bei der Auswechslung der Buchsen der Pedalwelle ist ein beweglicher Sitz derselben zu sichern, wozu sie gleichzeitig mit dem gleichen Werkzeug aufzureiben sind.

5. Reibflächen schmieren.

## WECHSELGETRIEBE

Das Wechselgetriebe (Bild 79) hat vier Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang.

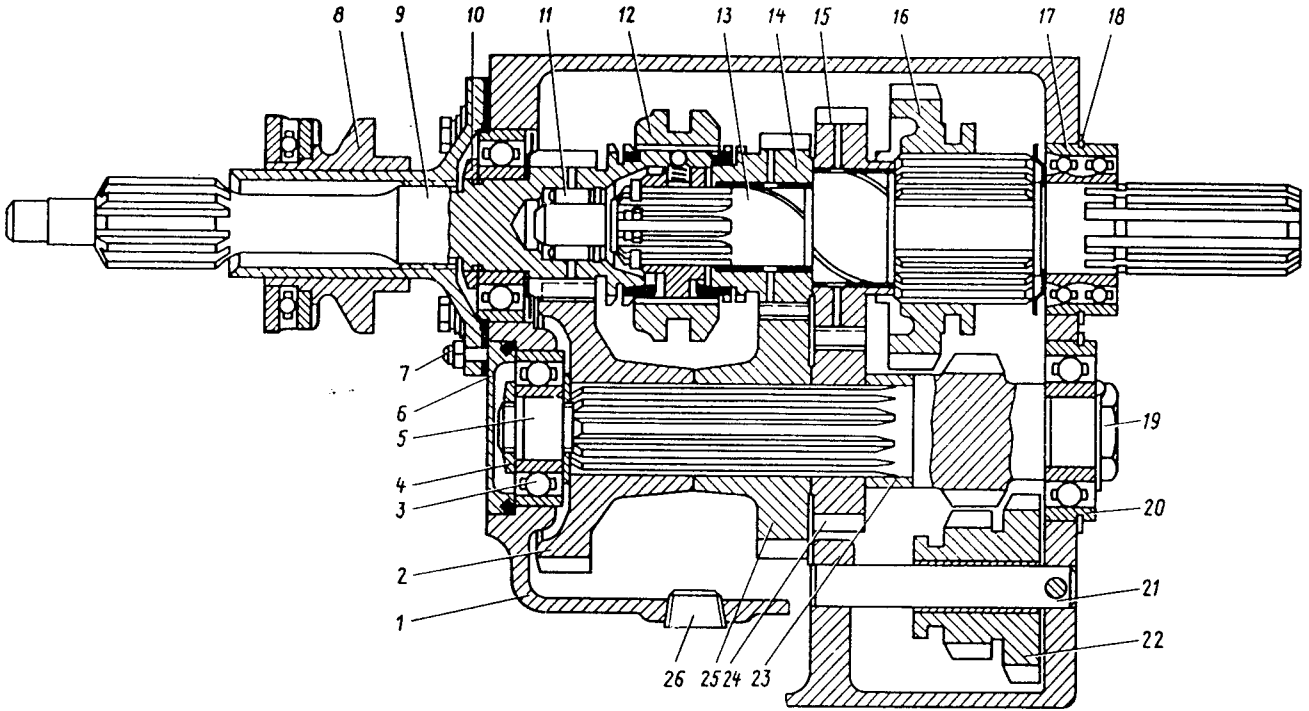


Bild 79. Wechselgetriebe:

- 1 - Gehäuse; 2 - Vorgelegeantriebsrad;
- 3,20 - Vorgelegewellenlager; 4,10 - Lagerbefestigungsmuttern; 5 - Vorgelegewelle; 6 - Lagerdeckel; 7 - Sicherungsschraube; 8 - Kupplungsausrücker;
- 9 - Kupplungswelle; 11 - vorderes Hauptwellenlager; 12 - Synchronisiermuffe für III. und IV. Gang; 13 - Hauptwelle;
- 14 - Zahnrad für III. Gang;
- 15 - Zahnrad für II. Gang;

- 16 - Zahnrad für I. Gang;
- 17 - hinteres Hauptwellenlager;
- 18 - Sicherungsplatte; 19 - Befestigungsschraube für hinteres Vorgelegewellenlager;
- 21 - Achse für Rückwärtsgangradsatz;
- 22 - Rückwärtsgangradsatz; 23 - Abstandsbüchse; 24 - Zahnrad für II. Gang auf der Vorgelegewelle; 25 - Zahnrad für III. Gang auf der Vorgelegewelle;
- 26 - Ablassschraube im Getriebegehäuse

### WARTUNG

Während des Betriebes hat man den Ölstand zu prüfen, das Öl zu den in der Schmier tafel vorgesehenen Terminen zu wechseln und periodisch sämtliche Befestigungen zu prüfen.

Beim Öllecken hat man die Ursache zu klären und die fehlerhaften Teile auszuwechseln.

### Vorkommende Störungen in dem Wechselgetriebe und der Gangschalt einrichtung und deren Beseitigung

| Störungsursache | Abhilfe |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

#### Geräusch im Wechselgetriebe

|   |   |
|---|---|
| 1. Lockerung der Befestigung des Wechselgetriebes mit dem | 1. Sämtliche Schrauben und Muttern nachziehen |
|---|---|

### Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| Kupplungsgehäuse und Verteilergetriebegehäuse                                       |   |
| 2. Ölverschmutzung durch harte Teilchen   | 2. Getriebegehäuse ausspülen und Öl wechseln  |
| 3. Das Öl entspricht nicht den Hinweisen des Schmierplans bzw. zu niedriger Ölstand | 3. Öl entsprechend den Hinweisen des Schmierplans wechseln bzw. bis zum Öleinfüllstutzen nachfüllen |
| 4. Verschleiß bzw. Zerstörung der Teile   | 4. Wechselgetriebe zerlegen und Störung beseitigen  |

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| <b>Gangschaltung erschwert</b>  |   |
| 1. Kupplung "rupft", demzufolge der Synchronisator die Gangschaltung blockiert  | 1. Kupplungsbetätigung gemäß dem Abschnitt "Kupplung" einstellen  |
| 2. Verschleiß der Synchronisator Teile bzw. Kugelaustritt aus dem Sitz  | 2. Verschlossene Teile auswechseln  |
| 3. Fressen des Zahnrades des ersten Ganges aus der Hauptwelle wegen Kratzen der Sitzfläche durch Grat an den Stirnflächen der Zahnradschlitz, der sich beim Schalten des zweiten Ganges mit Schlagen gegen die Zähne gebildet hat | 3. Wechselgetriebe zerlegen. Keilnutenprofil an der Hauptwelle entgraten. Nuten an dem Zahnrad entgraten. Bei dem Zusammenbau die Zahnradschlitz, die früher nicht im Eingriff standen, mit dem Sitzflächen der Welle zur Übereinstimmung bringen bzw. Hauptwelle mit Zahnrad des ersten Ganges auswechseln |
| 4. Fressen der Buchse des Radsatzes für Rückwärtsgang an der Achse  | 4. Buchse und Achse auswechseln   |
| 5. Verbiegung der Gabeln und anderer Teile der Gangschalt-einrichtung   | 5. Teile richten bzw. auswechseln   |
| <b>Gänge springen während der Fahrt heraus</b>  |   |
| 1. Lockerung des Sitzes an den Zentrierflächen infolge einer Abnutzung bzw. einer Quetschung der Teile  | 1. Teile auswechseln. Synchronkörper zur Muffe wie im Bild 80 gezeigt auswählen. Zahnrad des ersten Ganges nach der Hauptwelle mit minimalem Spiel bei leichter Verstellung auswählen   |
| 2. Verschleiß der Zahn-räderbuchsen   | 2. Buchsen bzw. Zahn-räder mit Buchsen auswechseln  |
| 3. Schrägstellung der Teile wegen Verbiegung der Schaltgabeln   | 3. Gabeln nach den im Bild 81 angegebenen Maßen ausrichten bzw. durch neue ersetzen   |

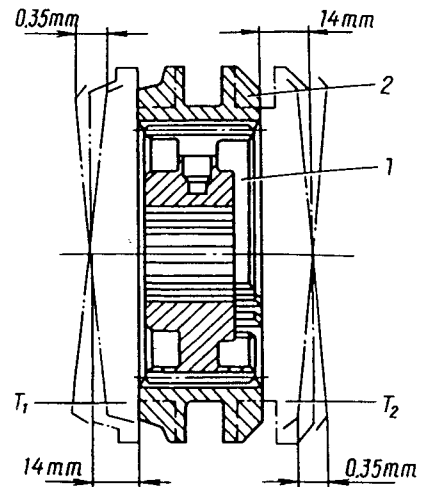


Bild 80. Komplettierung und Auswahl der Synchronisator Teile:

1 - Synchronkörper; 2 - Synchronisiermuffe

Anmerkung. Bei der gegenseitigen Verstellung der Teile auf einer Strecke von 14 mm sollen die am Keilnutenprofil gemessenen Verkantungen in den Punkten  $T_1$  und  $T_2$  0,35 mm nicht übersteigen (wie gezeigt)

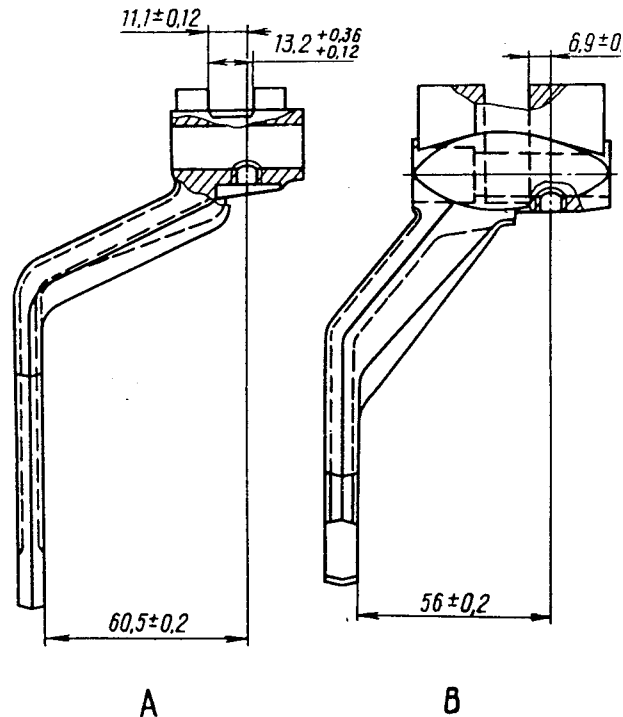


Bild 81. Kontrollmaße der Gangschaltgabeln:  
A - Gabel für I. und II. Gang;  
B - Gabel für III. und IV. Gang

| Störungsursache   | Abhilfe                                |
|---|--|
| 4. Verschleiß der Räderzähne  | 4. Verschlissene Zahnräder austauschen |
| 5. Axialspiel bei den Wellen und Zahnradern wegen Verschleiß derselben        | 5. Verschlissene Teile austauschen     |
| 6. Axialspiel bei den Wellen und Zahnradern wegen Lockerung deren Befestigung | 6. Befestigungsteile nachziehen        |

## Öllecken

|   |   |
|---|---|
| 1. Zu hoher Ölstand im Wechselgetriebegehäuse   | 1. Ölstand prüfen und auf Norm bringen  |
| 2. Ölaufschäumung wegen niedriger Ölqualität bzw. Eindringen von Wasser in das Öl   | 2. Öl wechseln  |
| 3. Lockerung der Teile, die Dichtbeilagen haben bzw. Beschädigung dieser Dichtbeilagen (Seitendeckel, Schalthebellagerung, Trennfläche zwischen Wechselgetriebe und Verteilergetriebe, vorderer Deckel der Kupplungswelle, Deckel der Vorgelegewelle) | 3. Läßt sich das Lecken nicht durch Nachziehen der Befestigungsteile beseitigen, Dichtbeilage austauschen |
| 4. Risse im Getriebegehäuse bzw. an den Deckeln   | 4. Fehlerhafte Teile austauschen  |
| 5. Herausfallen der Verschlussstopfen für die Schaltschienebohrungen  | 5. Verschlussstopfen austauschen und verstemmen   |

## Lockerung der Befestigung der Vorgelegewellenräder

|  |   |
|--|---|
| Lockerung der Mutter an dem vorderen Ende der Vorgelegewelle bzw. Verschleiß der Zahnradstirnflächen | Mutter der Vorgelegewelle anziehen und ankörnen |
|--|---|

## Zerstörung der Vorgelegewellenlager

|   |   |
|---|---|
| Eindringen von harten Teilchen in die Lager | Verschlissene Lager austauschen. Gehäuse mit flüssigem Öl ausspülen. Öl gemäß dem Schmierplan einfüllen |
|---|---|

Ausbau des Wechselgetriebes

1. Öl aus dem Wechselgetriebe und dem Verteilergetriebe ablassen.
2. Bodenlukendeckel über dem Wechselgetriebe abnehmen.
3. Kupplungsausrückgabel abnehmen.
4. Fettschmierbüchse des Kupplungsausrückers abnehmen und Schmierschlauch von dieser lösen.
5. Rahmenquerträger unter der Feststellbremse abnehmen.
6. Gangschalthebel am Wechselgetriebe und am Verteilergetriebe ausbauen (offene Bohrung im Wechselgetriebe mit einem Stopfen abschließen).
7. Motor unten mittels eines Hebers bzw. einer anderen Einrichtung abstützen.
8. Hintere Motoraufhängungselemente los-schrauben und zerlegen.
9. Gelenkwellenflansche lösen.
10. Hebel der Feststellbremse abnehmen.
11. Biegsame Tachometerwelle lösen.
12. Vier Muttern zur Befestigung des Wechselgetriebes am Kupplungsgehäuse losschrauben.
13. Wechselgetriebe (zusammen mit Verteilergetriebe) bis zum Austreten der Kupplungswelle aus dem Kupplungsgehäuse zurückführen.
14. Wechselgetriebe (zusammen mit Verteilergetriebe) über die Luke im Aufbauboden absetzen. Der Einbau des Aggregates geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Lösen des Wechselgetriebes von dem Verteilergetriebe

1. Aggregat senkrecht auf der Trommel der Feststellbremse anordnen.

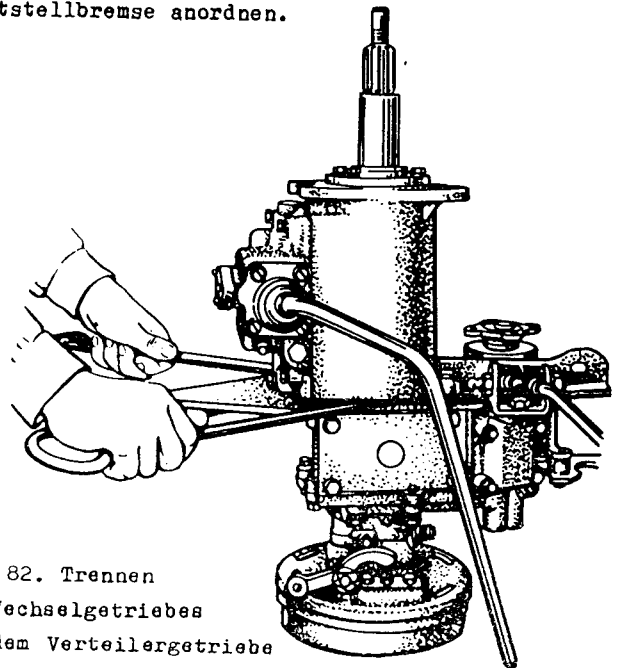


Bild 82. Trennen des Wechselgetriebes von dem Verteilergetriebe

2. Direktgang im Verteilergetriebe einrücken.

3. Drei Müttern und eine Schraube zur Befestigung des Wechselgetriebes am Verteilergetriebe losschrauben.

4. Wechselgetriebe nach oben heben und von dem Verteilergetriebe trennen (Bild 82).

5. Nach dem Abbau des Wechselgetriebes bleibt an dem Verteilergetriebe die Dichtung, die Aufhängungsplatte, die zweite Dichtung und der Druckring des Vorgelegewellenlagers des Wechselgetriebes.

#### Zerlegen des Wechselgetriebes

1. Seitendeckel mit Gangschalteinrichtung abnehmen.

2. Kupplungswellenlagerdeckel abnehmen.

3. Kupplungswelle mit dem Austritt zum Antriebsrad der Zwischenwelle durchdrehen und Eingangswelle mit Rollen und Synchronsperring herausnehmen.

4. Sicherungsscheibe für Achse des Rückgangradsatzes ausschrauben und Achse nach hinten zur Abnahme des Rädersatzes austreiben (Bild 83).

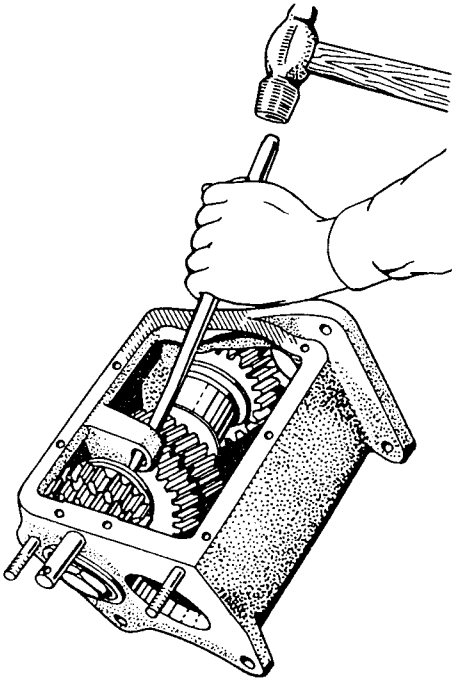


Bild 83. Ausbau des Rückwärtsangradsatzes

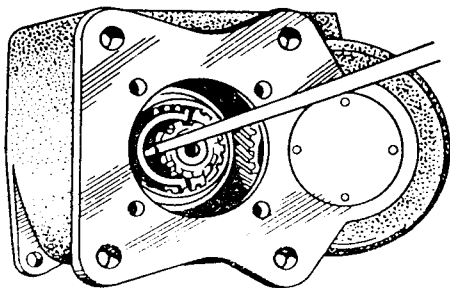


Bild 84. Ausbau des Sicherungsrings für Synchronkörper

5. Platten, die das hintere Lager der Ausgangswelle befestigen, abnehmen.

6. Sicherungsring für Synchronkörper abnehmen (Bild 84) und Ausgangswelle nach hinten herausnehmen. Hierbei werden alle Räder von der Welle abgesetzt, während das Lager auf der Welle sitzen bleibt.

7. Deckel des vorderen Vorgelegewellenlagers mit Spezialschlüssel losdrehen.

8. Mutter des vorderen Vorgelegewellenlagers mit Spezialschlüssel losschrauben und Zwischenwelle mit Lager nach hinten herausnehmen (Bild 85).

9. Mutter zur Befestigung des Kupplungswellenlagers, die ein Linksgewinde hat, mit Spezialschlüssel losschrauben.

10. Lager von der Kupplungswelle mit Abzieher abbauen (Bild 86). Druckring von der Welle abnehmen.

11. Hinteres Vorgelegewellenlager mit Abzieher abnehmen. Die Lagerbefestigungsschraube hat ein Linksgewinde und ist durch eine Scheibe gesichert.

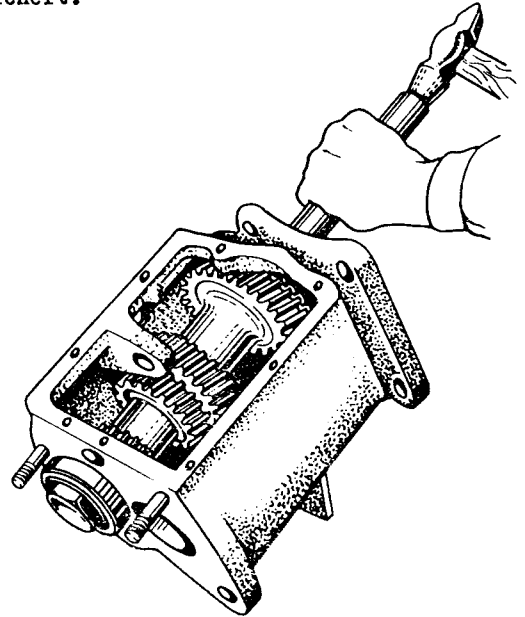


Bild 85. Ausbau der Vorgelegewelle

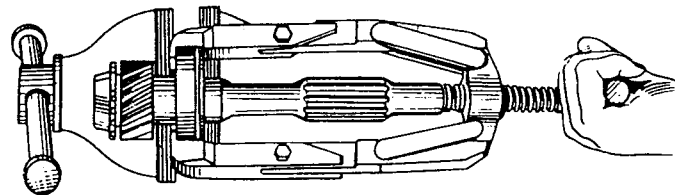


Bild 86. Abziehen des Lagers von der Kupplungswelle

#### Zerlegen der Gangschalteinrichtung

1. Vier Schrauben der Schalthebellagerung losschrauben und Lagerung mit Hebel und Vorspannfeder abnehmen (dieser Arbeitgang wird



vor dem Ausbau des gesamten Aggregates ausgeführt).

2. Drei Verschlußstopfen der Schaltschienenbohrungen an einer Deckelseite entfernen (Bild 87).

3. Stopfen des Sitzes für Riegel der Schaltschiene für ersten und zweiten Gang losschrauben, dann Feder und Kugel herausnehmen.

4. Sicherungsschrauben der Schaltgabeln entsplinten und herausschrauben.

5. Schaltschienen (Bild 88) über die Bohrungen im Deckel, aus welchen die Verschlußstopfen entfernt wurden, austreiben und Gabeln herausnehmen. Beim Austreiben der Schaltschienen für den dritten und vierten Gang und den Rückwärtsgang hat man dafür zu sorgen, daß die Riegelkugel, die durch die Feder herausgestoßen wird, nicht verlorengeht.

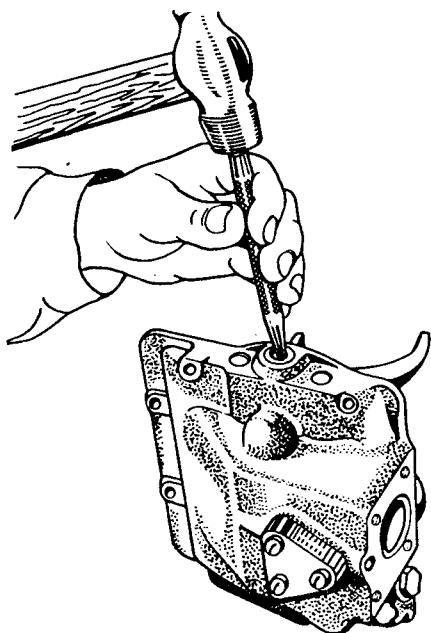


Bild 87. Ausbau der Stopfen für die Schaltschienenbohrungen

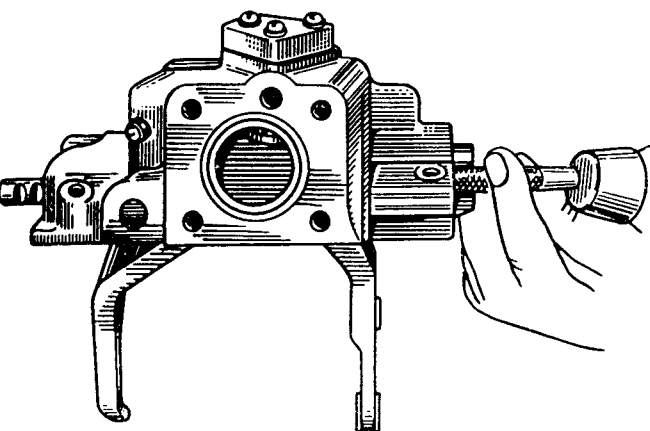


Bild 88. Auspressen der Gangschaltschienen

6. Riegelfedern und -kugeln der Schaltschienen herausnehmen.

7. Zwei Verschlußplunger über die Bohrung für den Riegel des ersten und zweiten Ganges herausnehmen.

8. Drei Schrauben ausschrauben und Deckel der Sicherung mit Rückstellfeder herausnehmen.

9. Sicherungsplunger nach außen drücken, Sicherungsring abnehmen und Plunger herausnehmen. Hierbei ist die Riegelkugel gegen Herausfallen zu halten.

10. Riegelfeder und -kugel herausnehmen. Die Gangschalteinrichtung ist im Bild 89 gezeigt.

Nach dem Zerlegen hat man sämtliche Teile des Wechselgetriebes gründlich in Petroleum zu spülen, mit Preßluft auszublasen und zu untersuchen. Dabei hat man auf folgendes zu achten: Wechselgetriebegehäuse. Durch Außenbesichtigung Risse, Absplitterungen, Abbruch der Angüsse und der Befestigungsösen feststellen. Zustand des Gewindes in den Bohrungen, Dichtungsflächen auf Schlagstellen und Grat prüfen.

Ein Gehäuse, das Risse, Absplitterungen und Brüche aufweist, ist auszuwechseln. Geringfügige Defekte sind zu beseitigen.

Zahnräder. Die Zähne dürfen keine Absplitterungen und Schlagstellen aufweisen. Die Seitenflächen der Zähne dürfen keine Ausbröckelungen und Quetschungen, die Stirnflächen - keine Riefe haben.

Die Sitzflächen dürfen keine Beschädigungen und keinen Verschleiß, die die Zentrierung der Teile verletzen, aufweisen.

Das Zahnrad des ersten Ganges darf keinen Grat, der die Höhe der Keile seitens der Schaltung des zweiten Ganges überschreitet, haben. Grat entfernen.

Die Zahnradschlitzte, die mit den Sitzflächen der Hauptwelle konjugieren, dürfen seitens des Innendurchmessers keine Metallanhäufungen an den Enden aufweisen. Sind solche vorhanden, so hat man ein solches Zahnrad bei dem Zusammenbau mit der Hauptwelle derart zu verbinden, daß der Sitz über andere Schlitzte, die früher nicht im Eingriff standen, erfolgt. Schadhafte Teile sind zu ersetzen. Die Buchse des Rückwärtsgangradsatzes muß fest in der Bohrung sitzen und an den Stirnseiten aufgewalzt sein. Im Falle eines Verschleißes bzw. einer Lockerung ist die Radsatzbuchse auszuwechseln.

Die Achse des Rückwärtsgangradsatzes ist auszuwechseln, wenn der Verschleiß 0,1 mm erreicht hat.

Die Kupplungswelle darf keine Beschädigungen an den Zähnen des Schaltkranzes für den vierten Gang aufweisen. An der Wälzfläche des

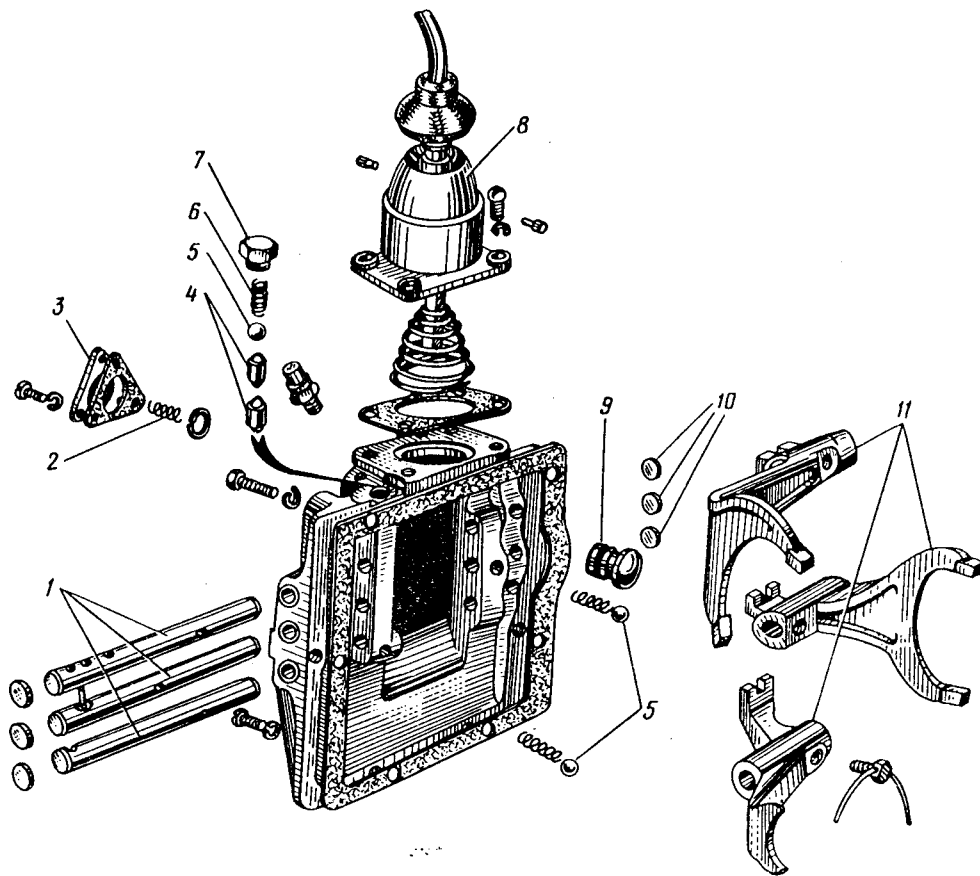


Bild 89. Gangschalteinrichtung zerlegt:

1 - Schaltschienen; 2 - Feder für Sicherung;  
3 - Deckel für Sicherung;  
4 - Plunger; 5 - Riegelkugel;

6 - Riegelfeder; 7 - Stopfen; 8 - Hebellager;  
9 - Sicherung; 10 - Verschlussstopfen;  
11 - Gangschaltgabeln

Rollenlager<sub>s</sub> dürfen keine Ausbröckelungen vorhanden sein. Der Keilnutenprofil der Welle darf keine Schlagstellen aufweisen - die Kupplungsmitnehmerscheibe muß auf diesem leicht verstellbar sein. Eine verschlissene Welle ist zu ersetzen.

Die Hauptwelle darf keine Kratzer und keine tiefen Riefe an den Sitzfläche für die Zahnräder des ersten, zweiten und dritten Ganges, keine Absplitterungen der Keile und Ausbröckelungen an der Wälzfläche des Rollenlagers aufweisen. Eine verschlissene Welle ist zu ersetzen.

Die Vorgelegewelle darf keine Beschädigungen des Gewindes und der Zähne (Quentschung, Ausbröckelung) aufweisen. Eine verschlissene Welle ist zu ersetzen.

Synchronisator (Bild 90). Verbindung der Synchronmuffe mit dem Synchronkörper und bei beträchtlichen gegenseitigen Verstellungen in der zur Achse des Teils senkrechten Richtung, die um das Zweifache die im Bild 80 angegebenen Werte übersteigen, sind die Synchronmuffe und der Synchronkörper komplett auszuwechseln. Die Auswahl

eines neuen Satzes geschieht gemäß den im Bild 80 gegebenen Hinweisen.

Die Synchronmuffe ist bei Beschädigung der Zahnbürste auszuwechseln. Die Sperringe sind auszuwechseln, wenn das Spiel zwischen der Ringstirn-

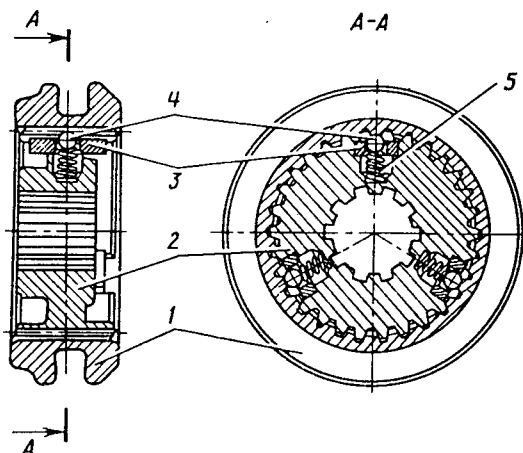


Bild 90. Synchronisator:

1 - Synchronisiermuffe; 2 - Synchronkörper;  
3 - Gleitstein; 4 - Kugel;  
5 - Feder

fläche und der Stirnfläche des Gangschaltzahnkranzes unter 0,3 mm liegt, sowie wenn der Ring verformt ist. Bei dem Zusammenbau des Synchronisators sind die Kugeln in die Synchronkegel seitens der Bohrungen von großem Durchmesser einzulegen.

Die Lager dürfen keine Beschädigungen an den Kugelkäfigen, keine Risse und Absplitterungen an den Ringen, Ausbröckelungen an den Kugellaufflächen sowie kein merkliches Radial- und Axialspiel aufweisen.

Sonstige Teile. Die Druckscheibe für das Zahnrad des dritten Ganges darf keine Kratzer haben.

Die Ölabweiser müssen von richtiger Form sein und die Nachbarteile nicht streifen. Die Sicherungsscheibe der Befestigungsschraube für das hintere Lager der Vorgelegewelle darf keine beschädigte Nase haben. Der Dichtring des Deckels des vorderen Lagers der Vorgelegewelle darf keine Unterbrechungen und Risse aufweisen. Der Kupplungswellendeckel darf keine Risse, Brüche und Beschädigungen an den Arbeits- und Sitzflächen aufweisen. Alle verschlissenen Teile sind auszuwechseln.

Der Wechseltriebeseitendeckel darf keine Absplitterungen, Risse, Beschädigungen der Dichtflächen und Bohrungen für die Verschlussstopfen aufweisen.

Die Schaltschienen müssen geradlinig sein und dürfen keine Ausbröckelung in der Arbeitszone der Sperren und Riegel aufweisen. Der Riegelstift für die Schaltschiene des dritten und vierten Ganges soll frei in der Bohrung verstellbar sein und aus dieser nicht herausfallen. Die Länge des Stiftes soll unter Berücksichtigung der Abnutzung nicht unter 9,8 mm liegen. Verschlissene Teile sind zu ersetzen.

Die Schaltgabeln dürfen keine Risse und Verbiegungen aufweisen. Die Stellung der Gabelschenkel gegenüber der Schaltnut muß der im Bild 81 gezeigten entsprechen. Hat der Verschleiß der Nuten 1 mm erreicht, ist die Gabel auszuwechseln.

Die Zapfen in der Gangschalthebellagerung dürfen nicht in ihren Sitzen pendeln. Die Gummihülle des Gangschalthebels darf keine durchgehenden Risse aufweisen.

#### Zusammenbau des Wechselgetriebes

Der Zusammenbau der Kupplungswelle geschieht wie folgt:

1. Sperring am Wellenkegel auf 0,8...1,25 mm einschleifen (Bild 91).
2. Ölabweiser anbringen.
3. Kugellager bis zum Anschlag einpressen.
4. Lagerbefestigungsmutter aufschrauben (Linksgewinde) und durch Ankörnen sichern.
5. Druckring an das Kugellager ansetzen.
6. Schmiermittel in die Wellenbohrung einbringen und Rollen (14 Stück) einsetzen.

7. Rollensicherungsring einsetzen. Die komplette Kupplungswelle ist im Bild 92 gezeigt.

Der Zusammenbau der Hauptwelle geschieht wie folgt:

1. Ölabweiser anbringen.
2. Zweireihiges Kugellager mit der Markierung zum Wechselgetriebe hin aufpressen.
3. Lager auf der Welle mit Druckscheibe und Sicherungsring befestigen.

Die komplette Hauptwelle ist im Bild 93 gezeigt.

Der Zusammenbau der Vorgelegewelle geschieht wie folgt:

1. Lager bis zum Anschlag auf das hintere Ende der Vorgelegewelle derart aufpressen, daß die Nut am Außenring des Lagers in die dem Zahnrad entgegengesetzte Richtung versetzt ist.
2. Sicherungsscheibe anbringen.
3. Lagerbefestigungsschraube anziehen (Linksgewinde) und durch Umbiegen der Sicherungsscheibe um eine Schraubenkopfkante absichern.
4. Druckring an das Lager ansetzen.

Die komplette Vorgelegewelle ist im Bild 94 gezeigt.

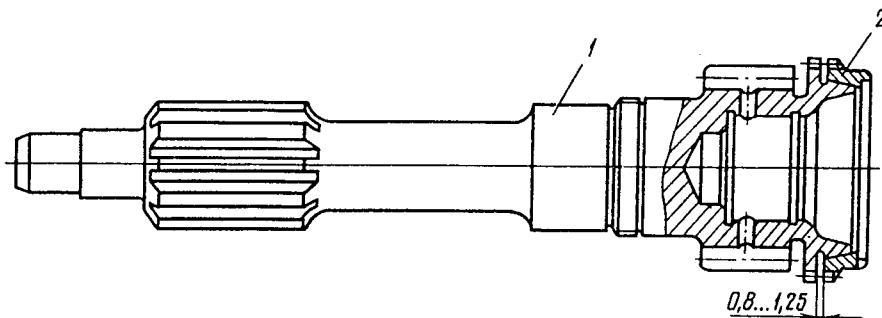


Bild 91. Kupplungswelle mit eingelaufenem Synchronring:

1 - Kupplungswelle; 2 - Synchronring

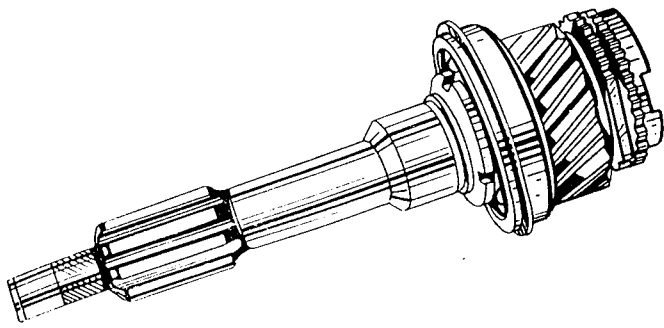


Bild 92. Kupplungswelle, komplett

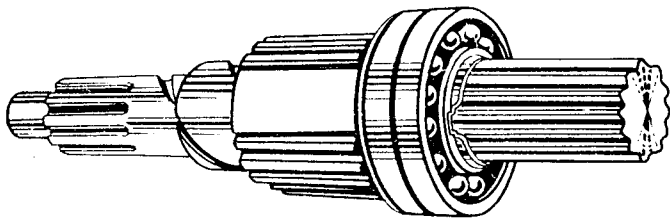


Bild 93. Hauptwelle, komplett

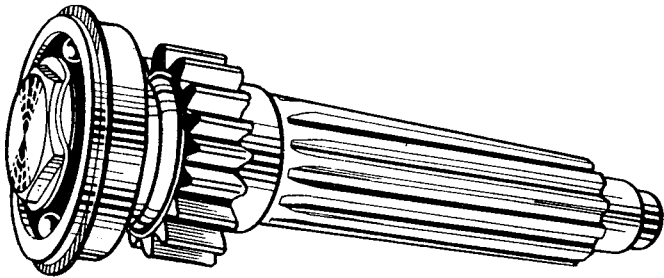


Bild 94. Vorgelegewelle, komplett

#### Zusammenbau des Radsatzes des dritten Ganges

Synchronsperring am Kegel des Zahnrades des dritten Ganges auf 0,8...1,25 mm einschleifen (s. Bild 91).

Der Zusammenbau des Synchronisators geschieht wie folgt:

1. Synchronmuffe und Synchronkörper mit minimalem Spiel bei freier Verstellung gemäß Bild

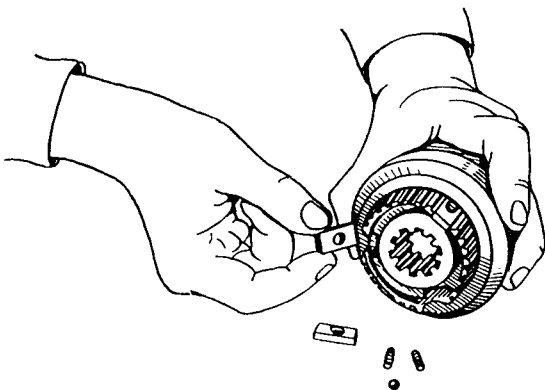


Bild 95. Zusammenbau des Synchronisators

80 zueinander wählen bzw. Werksatz 451Д-170116-Б benutzen.

2. Drei Federn, drei Gleitsteine, drei Kugeln in den Synchronkörper einlegen und Schalmuffe auf den Synchronkörper aufsetzen. Hierbei ist der längere Teil des Synchronkörpers zur Stirnfläche der Schalmuffe hin, die eine Absträgung aufweist, anzuordnen (Bild 95).

#### Zusammenbau des Vorgelegewellendeckels

Gummiring in die Deckelnut einlegen.

Der Zusammenbau des Wechselgetriebes geschieht wie folgt:

1. Zusammengebaute Vorgelegewelle in das Getriebegehäuse von hinten einführen und über diese aufeinanderfolgend den Abstandsring, das Zahnrad des zweiten Ganges, das Zahnrad des dritten Ganges und das Antriebsrad der Vorgelegewelle schieben.

2. Welle mit Lager bis zum Anschlag des Lagersringes gegen das Gehäuse mittels eines Dorns eintreiben (Bild 96).

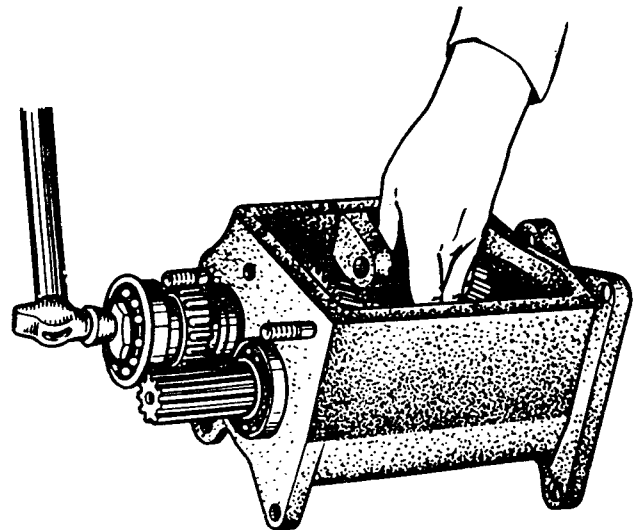


Bild 96. Einbau der Vorgelegewelle ins Wechselgetriebe

3. Scheibe, Lager auf das vordere Wellenende schieben und Spezialmutter anziehen. Mutter durch Ankörnen sichern. Eine Axialverschiebung der Zahnräder auf der Welle ist unzulässig.

4. Deckel mit Gummidichtung bündig mit der Gehäusestirnfläche in die vordere Gehäusebohrung einschrauben. Deckel nicht mit übermäßiger Kraft festziehen, um den Dichtring nicht zu beschädigen.

5. Zapfen für zweiten und dritten Gang der zusammengebauten Hauptwelle mit flüssigem Öl schmieren, Welle in obere Gehäusebohrung von hinten einführen und reihenfolglich auf diese das Zahnrad des ersten Ganges, das Zahnrad des zweiten Ganges, das Zahnrad des dritten Ganges

mit Synchronring, die Druckscheibe und den kompletten Synchronisator schieben.

6. Lager der Hauptwelle zusammen mit der Welle bis zur Nut im Lager drücken.

7. Radsatz mittels Sprengring, der in die Nut an dem vorderen Hauptwellenende eingesetzt wird, sichern. Die Zahnräder des zweiten und dritten Ganges sollen von Hand drehbar sein.

8. Hinteres Lager der Hauptwelle durch zwei Platten mit Schrauben sichern (Bild 97).

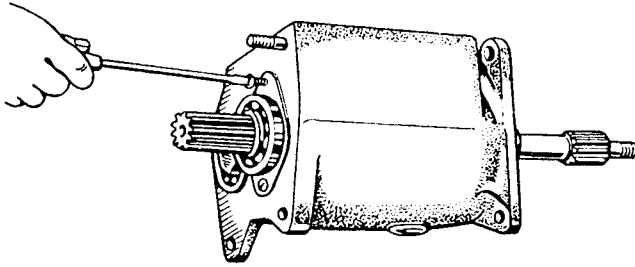


Bild 97. Absicherung des Hauptwellenlagers

9. Den am Kegel der Kupplungswelle eingeschliffenen Sperring in den Synchronkörper einsetzen.

10. Zusammengebaute Kupplungswelle in das Wechseltriebegehäuse einführen, wobei sie mit dem Ausschnitt nach unten zum Antriebsrad der Vorgelegewelle angeordnet wird. Welle und Kugellager mittels eines Dorns bis zum Anliegen des Lagerringes am Getriebegehäuse eintreiben (Bild 98).

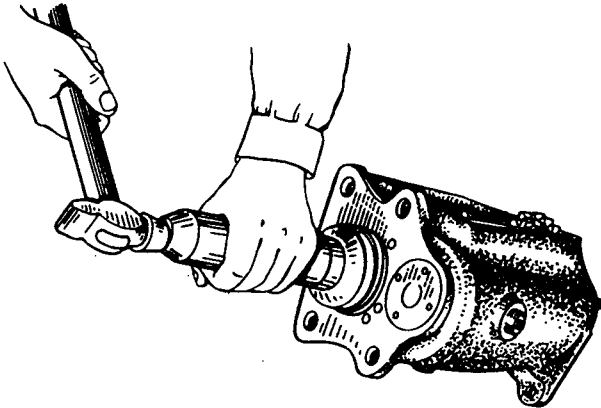


Bild 98. Einbau der Kupplungswelle ins Wechseltriebegehäuse

11. Dichtung auf die vordere Gehäusestirnfläche derart legen, daß der Ausschnitt in dieser mit der Öleinfüllöffnung übereinstimmt.

12. Lagerdeckel auf die Kupplungswelle derart schieben, daß die Gewindebohrung M8 unten liegt (Bild 99).

13. Deckel mit vier Schrauben mit Federscheiben befestigen. Unter den beiden linken Schrauben den Bügel der Rückzugfeder des Kupp-

lungsausrückerlagers befestigen. Sicherungsschraube fest anziehen und mit Mutter kontern (Bild 100).

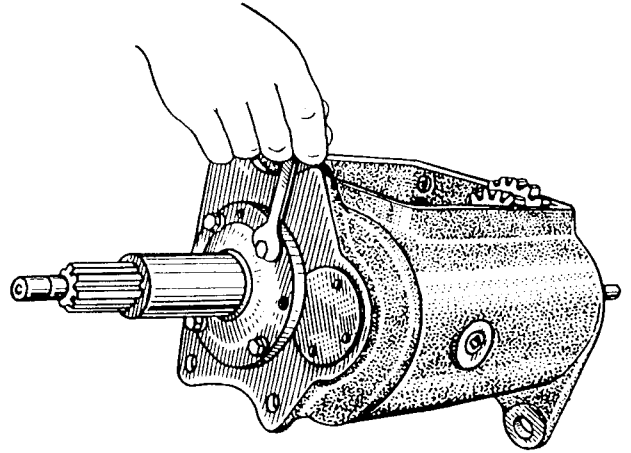


Bild 99. Einbau des Kupplungswellenlagerdeckels

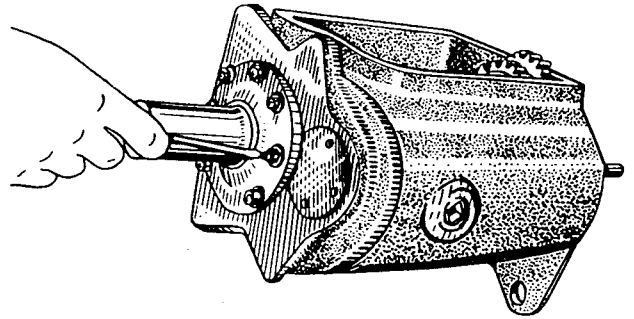


Bild 100. Einbau der Deckelsicherungsschraube

14. Achse des Rückwärtsgangradsatzes in die Gehäusebohrung von hinten einsetzen.

15. Büchse des Rückwärtsgangradsatzes mit flüssigem Öl schmieren, in das Gehäuse einlegen und in diese die Achse seitens des großen Kranzes einsetzen.

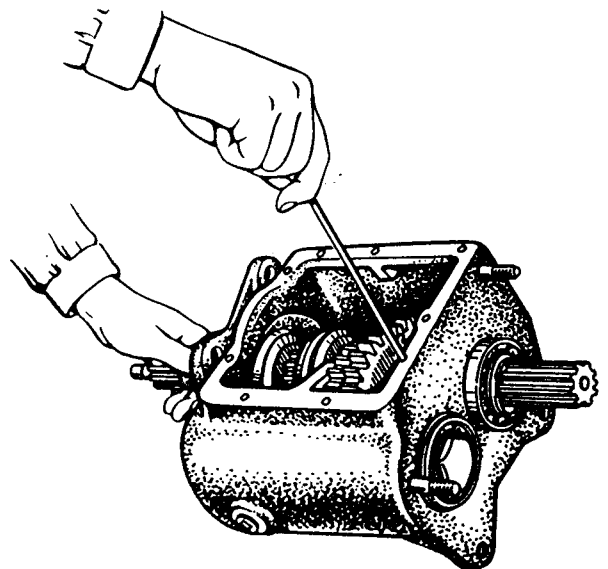


Bild 101. Absicherung der Achse für Rückwärtsgangradsatz

16. Achse des Rückwärtsgangradsatzes in das Gehäuse derart einpressen, daß die Bohrung in der Achse mit der Gewindebohrung M6 in der Gehäusewand übereinstimmt.

17. Sicherungsschraube bündig mit der Trennfläche des Gehäuses einschrauben (Bild 101).

#### Zusammenbau der Gangschalteinrichtung

1. Riegelfeder und -kugel für Sicherung in den Sitz einsetzen.

2. Riegelfeder zusammendrücken und Plunger der Sicherung in die Bohrung an der Deckelinnen-seite bis zum Anschlag einsetzen.

3. Sicherungsring am Plunger anordnen.

4. Rückstellfeder in den Plungerkörper ein-setzen.

5. Plunger mit Deckel mit Dichtung abdecken und drei Schrauben mit Federscheiben einschrau-ben.

6. Deckel mit dem großen Flansch nach oben umdrehen und in die Sitze der Riegelfedern und -kugeln für die Schaltschienen des dritten und vierten Ganges und die Schaltschiene des Rück-wärtsganges einlegen.

7. Schaltschiene des Rückwärtsganges in den Deckel von der dem Riegel entgegengesetzten Seite einsetzen, Schaltgabel an der Schaltschie-ne befestigen, Kugel mit Spezialvorrichtung (Bild 102) eindrücken und Schaltschiene auf den

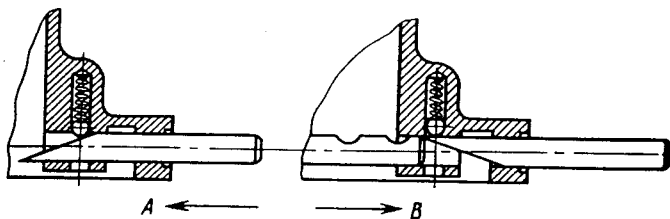


Bild 102. Montagevorrichtung für Schaltschienen und Riegel:

A - Zusammenbau des Riegels;

B- Einbau der Schaltschiene

Riegel für Neutralstellung setzen; auf gleiche Art reihenfolglich alle Schaltschienen und Schaltgabeln, begonnen mit der Schaltschiene des Rückwärtsganges, zusammenbauen. Zwischen den Schaltschienen Fixierbolzen einlegen.

8. Schaltgabeln auf den Schaltschienen durch Kugelschrauben befestigen und Schrauben mit Draht sichern. Der Sicherungsdraht soll die Verstellung der Schaltgabeln nicht behindern.

9. Kugel und Feder in die Riegelbohrung für die Schaltschiene des ersten und zweiten Gan-ges einlegen und Verschlußstopfen einschrauben. Es ist zu beachten, daß die Riegelfeder für die Schaltschiene des ersten und zweiten Ganges in entspanntem Zustand länger als die beiden ande-ren Riegelfedern der Schaltschienen sind.

10. Sechs Verschlußstopfen in die Bohrungen des Schaltschienenendeckels einsetzen und verstem-men.

11. Schaltkugel des mit den Zapfen zusam-mengebauten Gangschalthebels abschmieren und am Schalthebel einhängen.

12. Dichtung auf den Schaltdeckel legen und konische Feder in die Ringvertiefung einbringen.

13. Schalthebellagerung zusammen mit Schalt-hebel am Deckel derart anbringen, daß der Schalt-hebel in die Feder eingreift und die Lagerung mit ihrem Anguß die Bohrung im Gehäuse abdeckt, und Lagerung mit vier Schrauben mit Federschei-ben befestigen.

14. Gummihülle über den Gangschalthebel und die Lagerung ziehen und Griff aufschrauben.

Gangschalteinrichtung am Wechselgetriebe anbringen und mittels Schrauben mit Federschei-ben befestigen. Vor dem Einbau der Gangschaltein-richtung Stellung der Zahnräder im Getriebe und der Gangschaltgabeln prüfen, die sich in neutra-ler Stellung befinden müssen.

Bei Instandsetzung des Wechselgetriebes hat man sich nach den in Tabelle 6 angegebenen Wer-ten zu richten.

Tabelle 6

#### Maße, Toleranzen und Sitze der Paarungsteile im Wechselgetriebe

| Benennung der Paarungsteile                     | Maße, mm               |                         | Passung, mm                  |
|---|------------------------|-------------------------|------------------------------|
|   | gemäß Zeichnung        | zulässig ohne Reparatur |                              |
| Passung des Kupplungswellenlagers, Durchmesser: |                        |                         |                              |
| Gehäuse   | $80^{+0,010}_{-0,008}$ |                         | Spiel 0,023<br>Übermaß 0,008 |
| Welle   | $40_{\pm 0,008}$       |                         | Spiel 0,008<br>Übermaß 0,020 |
| Passung des Hauptwellenlagers, Durchmesser:     |                        |                         |                              |
| Gehäuse   | $72^{+0,010}_{-0,008}$ |                         | Spiel 0,023<br>Übermaß 0,008 |

| Benennung der Paarungsteile   | Maße , mm                 |                         | Passung, mm                  |
|---|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
|   | gemäß Zeichnung           | zulässig ohne Reparatur |                              |
| Welle   | $35 \pm 0,008$            |                         | Spiel 0,008<br>Übermaß 0,020 |
| Passung des vorderen Vorgelegewellenlagers,<br>Durchmesser:                                   |                           |                         |                              |
| Gehäuse   | $62 + 0,018$              |                         | Spiel 0,031<br>0,000         |
| Welle   | $25 \pm 0,007$            |                         | Spiel 0,007<br>Übermaß 0,017 |
| Passung des hinteren Vorgelegewellenlagers,<br>Durchmesser:                                   |                           |                         |                              |
| Gehäuse   | $72 + 0,010$<br>$- 0,008$ |                         | Spiel 0,023<br>Übermaß 0,008 |
| Welle   | $30 \pm 0,007$            |                         | Spiel 0,007<br>Übermaß 0,019 |
| Passung des Zahnrades des zweiten Ganges auf<br>der Welle, Durchmesser:                       |                           |                         |                              |
| Zahnrad   | $42 + 0,015$              | 42,05                   | Spiel 0,065<br>0,025         |
| Welle   | $42 - 0,025$<br>$- 0,050$ | 41,92                   |                              |
| Passung des Zahnrades des dritten Ganges auf<br>der Welle, Durchmesser:                       |                           |                         |                              |
| Zahnrad   | $30 + 0,013$              | 30,05                   | Spiel 0,053<br>0,020         |
| Welle   | $30 - 0,02$<br>$- 0,04$   | 29,93                   |                              |
| Spiel zwischen den Zahnradern des zweiten und<br>dritten Ganges auf der Hauptwelle (komplett) |                           | 0,5                     | Spiel 0,340<br>0,065         |
| Passung der Achse des Rückwärtsgangradsatzes,<br>Durchmesser:                                 |                           |                         |                              |
| im Gehäuse  | $19 + 0,023$              |                         | Übermaß 0,039<br>0,002       |
| im Gehäusebock  | $19 + 0,023$              |                         | Spiel 0,037<br>0,000         |
| Sitz des Rückwärtsgangradsatzes auf der Achse,<br>Durchmesser:                                |                           |                         |                              |
| Buchse des Radsatzes (komplett mit Radsatz)   | $19 + 0,085$<br>$+ 0,025$ | 19,1                    | Spiel 0,099<br>0,025         |
| Achse (im Bereich des Radsatzsitzes)  | $19 - 0,014$              | 18,9                    |                              |
| Passung des Zahnrades des ersten Ganges auf der<br>Hauptwelle <sup>x)</sup> , Durchmesser:    |                           |                         |                              |
| Zahnrad   | $54,5 + 0,03$             |                         | Spiel 0,03<br>0,01           |
| Welle   | $54,5 + 0,01$<br>$- 0,02$ |                         |                              |

<sup>x)</sup> Nach drei Gruppen auswählen, Teile zueinander wählen, die mit einer Farbe gekennzeichnet sind.

### VERTEILERGETRIEBE

Das Verteilergetriebe ist ein mechanisches zweistufiges Getriebe mit zusätzlichem Geländegang.

#### WARTUNG

Während des Betriebes des Verteilergetriebes (Bild 103) hat man den Ölstand zu prüfen und Öl zu den in dem Schmierplan vorgesehenen Terminen

zu wechseln. Periodisch hat man sämtliche Befestigungen zu prüfen. Bei einem Öllecken hat man die Ursache zu klären und die fehlerhaften Teile (Dichtungen, Stopfbüchsen, Stopfenu.dgl.) auszuwechseln.

Das Verteilergetriebe ist nicht einstellbar. Die Achse der Schalthebel wird über einen Schmier nipple, der von unten zugänglich ist, geschmiert.

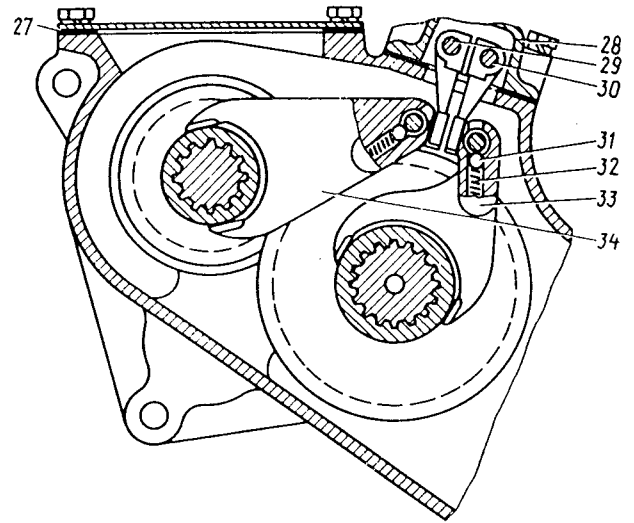
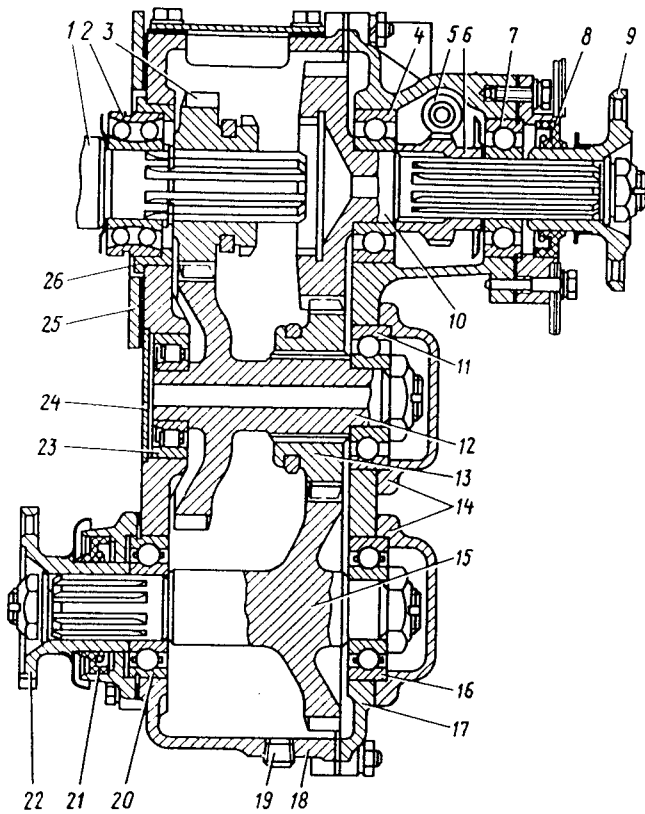


Bild 103. Verteilergetriebe:

1 - Antriebswelle (Hauptwelle des Wechselgetriebes); 2 - Lager der Antriebswelle (Hauptwelle des Wechselgetriebes); 3 - Antriebsrad (Einschaltrad für Direktgang und Geländegang); 4, 7 - Lager der Hinterachs-antriebswelle; 5 - getriebenes Tachometerzahnrad; 6 - Tachometerantriebsrad;

8, 21 - Dichtungen; 9, 22 - Flansche; 10 - Hinterachs-antriebswelle; 11, 23 - Lager der Vorgelegewelle; 12 - Vorgelegewelle; 13 - Einschalttrad für Hinter- und Vorderachse; 14 - Lagerdeckel; 15 - Vorderachs-antriebswelle; 16, 20 - Lager der Vorderachs-antriebswelle; 17 - Gehäusedeckel; 18 - Gehäuse; 19 - Ablasschraube; 24 - Verschlussstopfen; 25 - Befestigungsplatte; 26 - Lagerdruckhülse; 27 - Lukendeckel; 28 - Gangschaltdeckel; 29 - Schaltschiene für Direkt- und Geländegang; 30 - Schaltschiene für Vorderachse; 31 - Riegelkugel; 32 - Riegelfeder; 33 - Schaltgabel für Vorderachse; 34 - Schaltgabel für Direkt- und Geländegang

Vorkommende Störungen am Verteilergetriebe und deren Beseitigung

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| Erhöhtes Geräusch im Verteilergetriebe  |  |
| 1. Verschleiß bzw. Ausbröckelung der Zahnradzähne   | 1. Verschlissene Teile auswechseln   |
| 2. Lockerung der Muttern zur Befestigung des Verteilergetriebes am Wechselgetriebe bzw. der Befestigungsschrauben für die Lagerdeckel | 2. Sämtliche Schrauben und Muttern nachziehen. Falls auch danach das Geräusch nicht aufhört, Verteilergetriebe zerlegen und Störung beseitigen |
| 3. Lagerverschleiß  | 3. Verschlissene Lager auswechseln   |

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| 4. Verschmutzung des Öls durch harte Teilchen   | 4. Getriebegehäuse ausspülen und Öl wechseln  |
| 5. Das Öl entspricht nicht der in der Schmier tafel gegebenen Anweisung bzw. zu niedriger Ölstand     | 5. Öl entsprechend der Schmier tafel wechseln bzw. Öl bis zur Öleinfüllbohrung nachfüllen |
| 6. Bei der Instandsetzung des Verteilergetriebes sind nicht nach Geräusch gewählte Zahnäder eingebaut | 6. Nach Geräusch gewählte Zahnäder einbauen   |



| Störungsursache | Abhilfe |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

## Gangschaltung erschwert

- |   |   |
|---|---|
| 1. Ungleicher Reifenwälzradius  | 1. Reifen mit gleichem Verschleiß anbringen. Öldruck auf den vorgeschriebenen Wert bringen            |
| 2. Fressen in der Keilnutenverbindung der Antriebswelle und der Vorgelegewelle                                    | 2. Schlagstellen, Grat entfernen bzw. Teile auswechseln   |
| 3. Schlagstellen an den Zähnen des kleinen Antriebsradkranzes durch Schläge beim Schalten. Schaltschiene verbogen | 3. Schlagstellen und Grat entfernen, Schaltschiene richten bzw. Teile auswechseln                     |
| 4. Fressen der Schalthebel auf der Achse  | 4. Schalthebel ausbauen, Achse und Schmierkanäle reinigen. Hebel schmieren und auf die Achse schieben |

## Selbstausrücken des Ganges während der Fahrt

- |  |  |
|--|--|
| 1. Verschleiß der Räderzähne   | 1. Verschlissene Zahnräder auswechseln   |
| 2. Lagerverschleiß, der eine Schrägstellung der Wellen verursacht  | 2. Verschlissene Lager auswechseln   |
| 3. Zu großes Spiel in der Keilnutenverbindung Zahnrad - Welle  | 3. Zahnrad nach Keilnutenprofil der Welle zur Sicherung eines minimalen Spiels bei freier Verstellung auf den Keilnutenprofilen    |
| 4. Unvollkommenes Einrücken des Ganges wegen verbogener Teile der Gangschalteinrichtung bzw. Schlagstellen an den Zahnrädern und Keilnutenprofilen | 4. Teile ausrichten bzw. auswechseln; Schlagstellen nachschaben, um ein volles Einrücken (bis zum Einrasten) des Zahnrades sichern |
| 5. Riegel wegen Verschleißes der Teile bzw. Fehlens der Federelastizität gelockert   | 5. Verschlissene Teile auswechseln   |

| Störungsursache | Abhilfe |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

## Öllecken

- |  |  |
|--|--|
| 1. Beschädigung der Dichtbeilagen an den Trennflächen des Gehäuses, der Lagerdeckel und in der Verbindung des Verteilergetriebes mit dem Wechselgetriebe | 1. Dichtbeilagen auswechseln   |
| 2. Lockerung der Muttern und Schrauben zur Befestigung der Lagerdeckel, des Gehäuses und zur Verbindung des Verteilergetriebes an dem Wechselgetriebe    | 2. Muttern und Schrauben an den Leckstellen nachziehen   |
| 3. Verschleiß bzw. Beschädigung der Wellendichtungen des Verteilergetriebes  | 3. Dichtungen auswechseln. Bei dem Einbau einer neuen Dichtung den Raum zwischen den Dichtungslippen mit Fett füllen |
| 4. Risse an dem Gehäuse bzw. den Deckeln   | 4. Teile auswechseln   |
| 5. Herausfallen bzw. Beschädigung der Verschlussstopfen der Schaltschienen und des Stopfens für die Aufnahmebohrung des vorderen Vorgelegewellenlagers   | 5. Verschlussstopfen auswechseln und verstemmen  |

## Beschädigung bzw. Zerstörung der Lager

- |   |   |
|---|---|
| 1. Mangelhafter Ölstand bzw. Ausbleiben von Öl im Verteilergetriebe   | 1. Ölstand gemäß dem Abschnitt "Wartung des Kraftwagens" prüfen. Fehlerhafte Lager auswechseln                    |
| 2. Eindringen von harten Teilchen in die Lager  | 2. Verschlissene Lager auswechseln. Getriebegehäuse mit flüsigem Öl ausspülen. Öl gemäß dem Schmierplan einfüllen |
| 3. Fressen des zweireihigen Lagers der Antriebswelle des Verteilergetriebes (Hauptwelle des Wechselgetriebes) nach der Instandsetzung | 3. Lager ausbauen und spülen, vor dem Einbau mit reinem Öl schmieren  |

## INSTANDSETZUNG

Das Verteilergetriebe wird wie folgt zerlegt:

1. Muttern und Schraube zur Befestigung des Verteilergetriebes am Wechselgetriebe losschrauben und Baugruppen trennen. Druckring der Vorgelegewelle des Wechselgetriebes aus dem Sitz herausnehmen. Dichtungen von den Trennflächen entfernen.

2. Zapfwellendeckel abnehmen.

3. Schaltdeckel von Schaltschienen und Hebeln abnehmen.

4. Schrauben herausschrauben und Trommel der Feststellbremse abnehmen.

5. Mutter für Flansch der Hinterachs-antriebswelle abschrauben und Flansch abnehmen.

6. Schrauben zur Befestigung der Bremse am Verteilergetriebe losschrauben und Bremse abnehmen.

7. Flansch von Hinterachs-antriebswelle und Deckel des vorderen Lagers dieser Welle mit Dichtung abnehmen.

8. Muttern der Stifte zur Verbindung der Gehäuseteile losschrauben und Gehäuse derart trennen, daß alle Innenteile am Deckel bleiben. Ohne dringenden Bedarf sollen die Stiftschrauben nicht aus dem Gehäuse ausgeschraubt, die Verschlusstopfen und die Lagerbüchse nicht aus diesem herausgenommen werden.

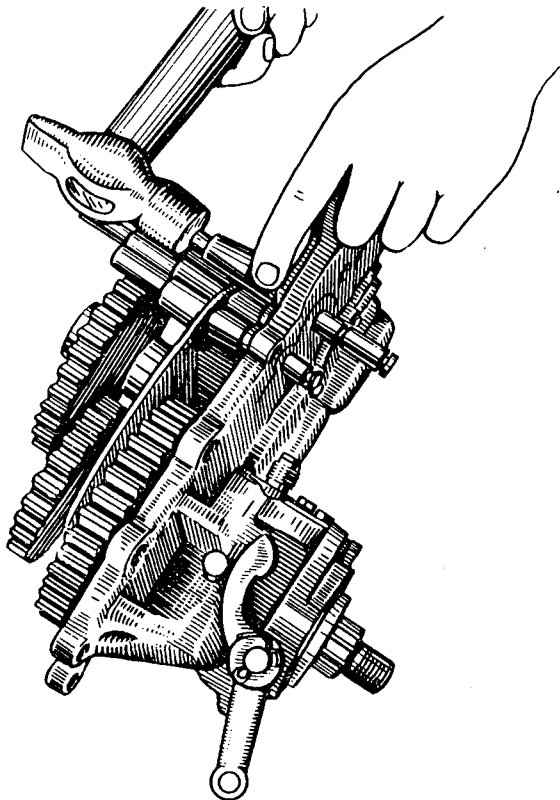


Bild 104. Austreiben der Schaltschienen und Ausbau der Schaltgabeln

9. Riegelplatte der Schaltschienen abnehmen und Schaltschienen mit einem Kupferhammer austreiben, gleichzeitig Schaltgabeln von diesen abnehmen (Bild 104).

Dabei die Riegelkugeln und Riegelfedern, die sich in den Gabelbohrungen befinden, gegen Herausfallen halten.

10. Riegel des Stützens des Tachometerantriebsrades abnehmen und Zahnrad zusammen mit Stützen abnehmen (Bild 105).

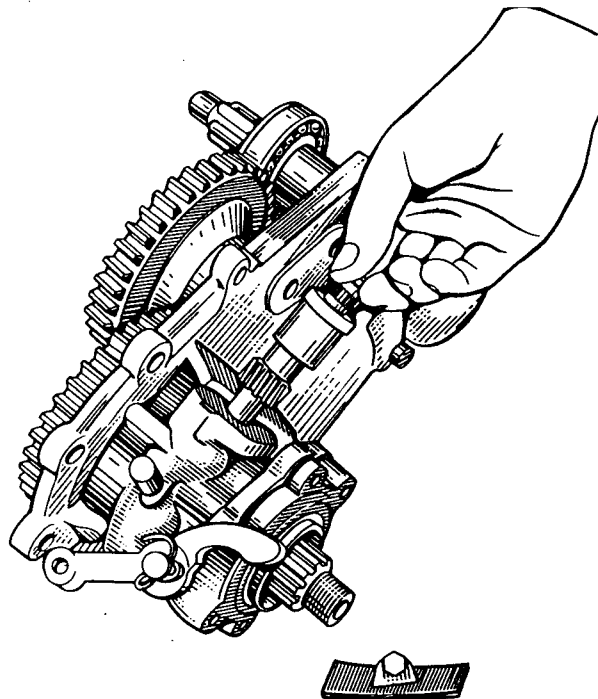


Bild 105. Ausbau des Tachometerades

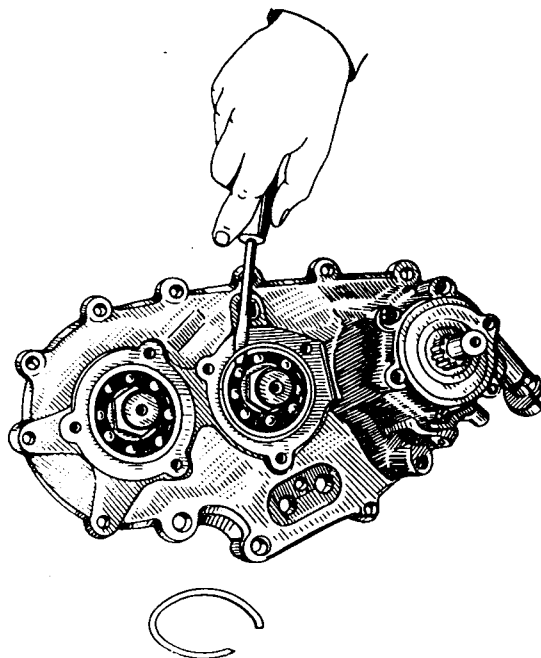


Bild 106. Ausbau der Lagersicherungsringe

11. Lagerdeckel der Vorgelegewelle und der Vorderachsantriebswelle abnehmen. Sicherungsringe der Lager abnehmen (Bild 106) und Wellen austreiben (Bild 107).

12. Lager von den Wellen mit Abzieher abziehen (Bild 108).

13. Hinterachsantriebswelle austreiben. Ölschleuderscheibe, Tachometerantriebsrad von dieser abnehmen und Lager mit Abzieher abnehmen.

14. Deckel des hinteren Lagers der Hinterachsantriebswelle abnehmen und Lager herausnehmen.

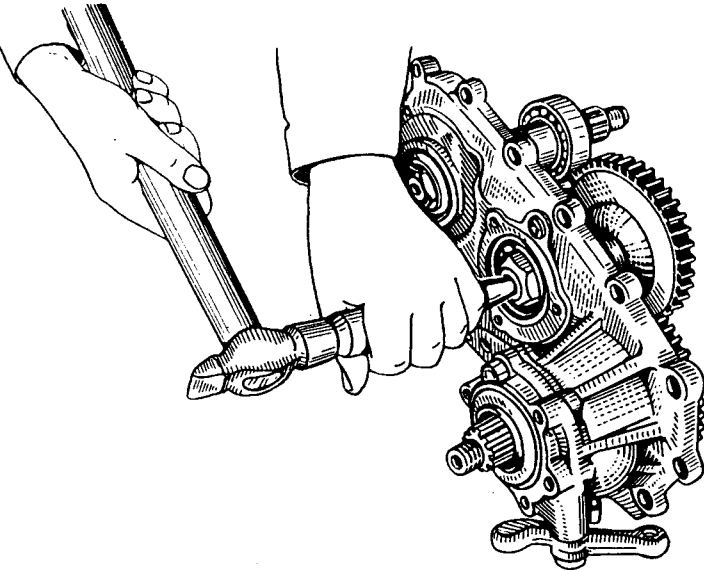


Bild 107. Austreiben der Verteilergtriebewellen

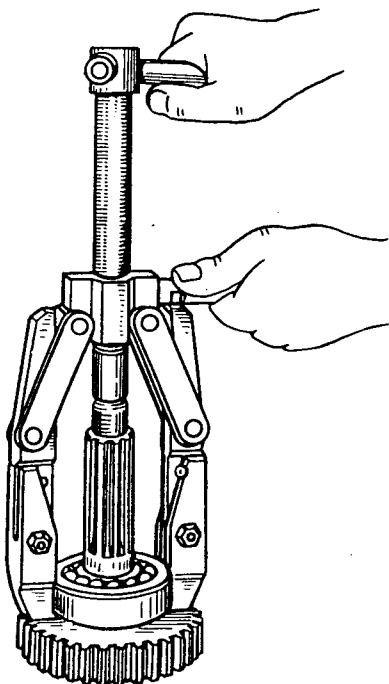


Bild 108. Abziehen des Lagers von der Hinterachsantriebswelle

15. Nötigenfalls Innenring des Rollenlagers der Vorgelegewelle abnehmen (Bild 109).

16. Mutter der Hebelachsen abschrauben, Achse austreiben und Hebel abnehmen.

17. Hebelbock abnehmen.

18. Verschlussstopfen (5 Stück) aus dem Schaltdeckelkörper ausschlagen. Stifte aus den Hebeln in Richtung der ausgebauten Stopfen austreiben (Bild 110).

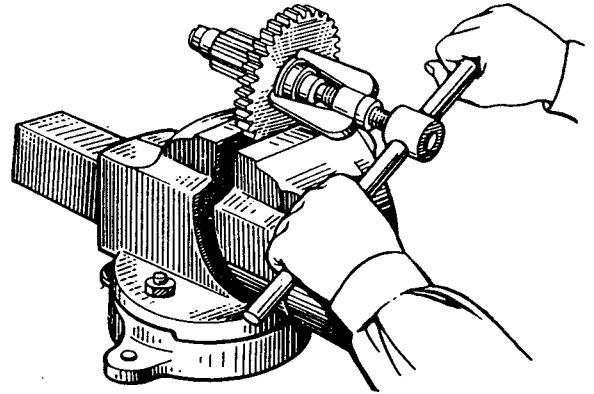


Bild 109. Ausbau des Innenringes des Zwischenwellenrollenlagers

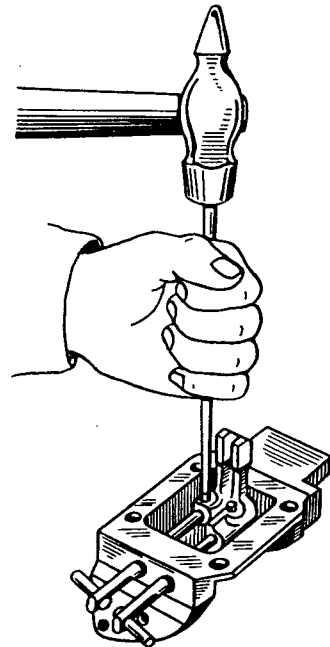


Bild 110. Zerlegen der Gangschalteinrichtung

19. Schaltschiene für Vorderachse herausnehmen. Sperrkugel über die Seitenbohrung herausnehmen. Schaltschiene für Direktgang und Geländegang herausnehmen.

Nach dem Zerlegen sämtliche Teile des Verteilergtriebes sorgfältig in Petroleum spülen, mit Druckluft ausblasen und untersuchen.

Hierbei ist auf folgendes zu achten:

### Verteilergetriebegehäuse und sein Deckel.

Durch Außenbesichtigung Risse, Absplitterungen, Brüche feststellen, dabei besonders auf die Befestigungsösen des Gehäuses und des Deckels, den Zustand des Gewindes in den Bohrungen, auf Ausbleiben von Schlagstellen und Grat an den abzudichtenden Flächen achten.

Ein Gehäuse und ein Deckel, die Risse, Absplitterungen, Brüche aufweisen, sind zu ersetzen. Kleine Fehler sind zu beseitigen. Man muß im Auge haben, daß das Gehäuse und der Deckel des Verteilergetriebes zusammen bearbeitet werden, und deshalb nicht gegenseitig austauschbar bei verschiedenen Verteilergetrieben sind.

Zahnräder. Die Zähne dürfen keine Absplitterungen und Schlagstellen aufweisen. Die Seitenflächen der Zähne dürfen keine Ausbröckelungen und Quetschungen und die Stirnflächen keine Kratzer haben. Die Sitzflächen dürfen keine Beschädigungen und Abnutzungen, die die Zentrierung der Teile verändern, aufweisen. Verbrauchte Zahnräder müssen ausgewechselt werden.

Die Wellen des Verteilergetriebes dürfen keine Beschädigungen am Gewinde aufweisen.

Die Keilnutenprofile der Wellen dürfen keine Kratzer, Grat, Schlagstellen, tiefen Quetschungen an den Seitenflächen aufweisen. Verschlissene Wellen müssen ausgewechselt werden.

Die Kardanwellenflansche müssen eine Keilprofilflückenbreite von nicht über 4,645 mm aufweisen.

Die Lager dürfen keine Beschädigungen an den Kugelflächen, Risse und Absplitterungen an den Ringen und Ausbröckelungen an den Kugelaufflächen sowie kein merkliches Radial- und Axialspiel aufweisen. Verschlissene Lager müssen ersetzt werden.

Die Dichtungen dürfen keine Unterbrechungen, Risse an der Arbeitsfläche und Verformungen der Armatur aufweisen. Der Verschleißstreifen an der Dichtlippe soll 2 mm nicht überschreiten. Verbrauchte Dichtungen sind auszuwechseln.

Die Schaltgabeln dürfen keine Risse, Verbiegungen und keinen großen Verschleiß aufweisen. Verbrauchte Teile müssen ersetzt werden.

Die Schaltschienen müssen zuverlässig angelötete Bolzen haben.

### Zusammenbau des Verteilergetriebes

#### Zusammen des Gehäuses

1. Büchse des Antriebswellenlagers in das Gehäuse bis zum Anschlag einpressen (wenn sie ausgebaut wurde).

2. Rollenlager in das Gehäuse auf eine Entfernung von 6<sub>0,5</sub> mm zur Gehäusestirnfläche einpressen (Bild 111).

3. Ölablaß- und Öleinfüllschraube einschrauben.

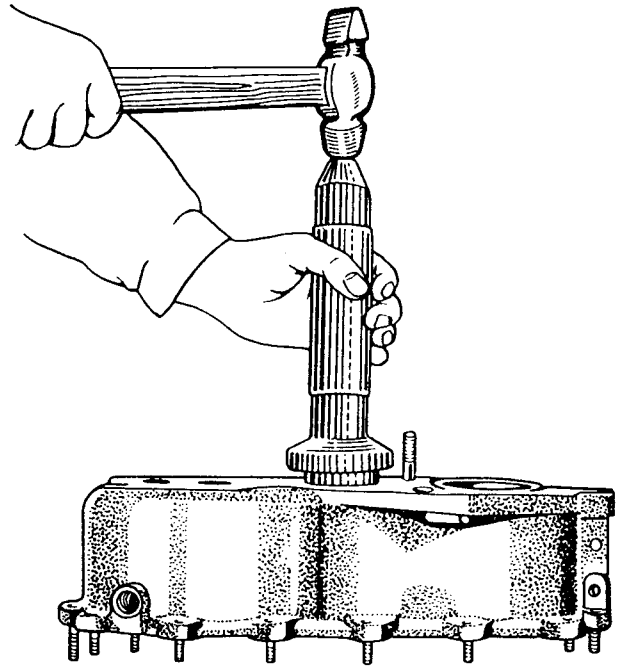


Bild 111. Einpressen des Rollenlagers in das Gehäuse

4. Verschlussstopfen des Vorgelegewellenlagers einsetzen und verstemmen.

#### Zusammenbau der Deckel

1. Dichtung in den Deckel bis zum Anliegen einpressen.

2. Raum zwischen den Dichtlippen der Dichtung mit dickflüssigem Fett ausfüllen.

#### Zusammenbau der Hinterachs-antriebswelle

Lager 4 (s. Bild 103) bis zum Anschlag einpressen (Bild 112).

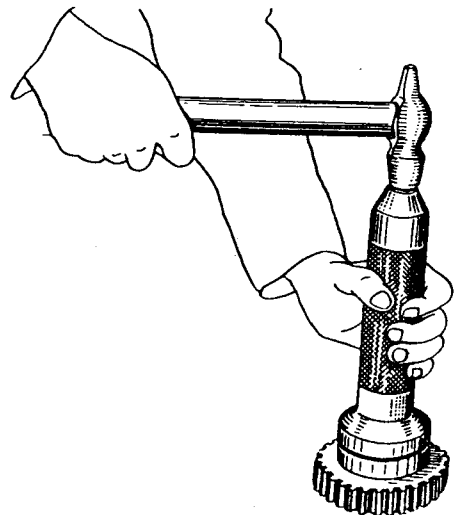


Bild 112. Aufpressen des Lagers auf die Hinterachs-antriebswelle

### Zusammenbau der Vorgelegewelle

1. Rollenlagerring auf die Welle aufpressen.
2. Vorderschseinschaltrrad nach dem Keilnutenprofil mit minimalem Spiel bei freier Verstellung desselben auf der Welle wählen.
3. Lager auf das hintere Wellenende derart aufpressen, daß die Nut für den Druckring zur Mutter hin versetzt ist.
4. Mutter fest anziehen und durch Einbiegen einer Kante in die Wellennut sichern. Zum Biegen sind nur Werkzeuge mit abgerundeten Kanten zu verwenden. Die komplette Vorgelegewelle ist im Bild 113 gezeigt.

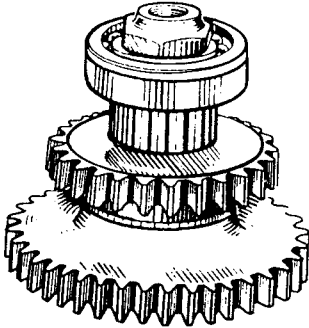


Bild 113. Zwischenwelle, komplett

### Zusammenbau der Vorderachsantriebswelle

1. Lager seitens des Zahnrades derart aufpressen, daß die Nut für den Sicherungsring zur Mutter hin versetzt ist.
2. Mutter anziehen und durch Einbiegen einer Kante in die Wellennut sichern. Zum Biegen sind nur Werkzeuge mit abgerundeten Kanten zu verwenden. Die komplette Vorderachsantriebswelle ist im Bild 114 gezeigt.

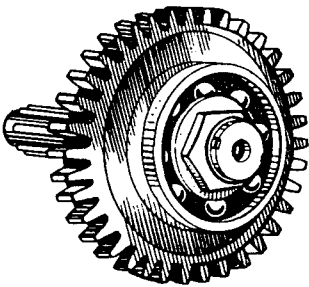


Bild 114. Vorderachsantriebswelle, komplett

### Zusammenbau des Schaltdeckels

Die auseinandergebaute Schalteinrichtung ist im Bild 115 gezeigt.

1. Gummiringe in die Deckelbohrungen für die Schaltschienen einlegen.
2. Schaltschiene für Direktgang und Geländegang (sie hat eine längere Abflechung), unter

gleichzeitigem Aufsetzen auf diese des Hebels mit kurzer Nabe einführen.

3. Kugel von 11 mm Durchmesser in den Deckel über die seitliche Bohrung einlegen.
  4. Schaltschiene für Vorderachse (sie hat eine halbrunde Nut) unter gleichzeitigem Aufsetzen auf diese des Hebels mit langer Nase einführen.
  5. Stifte über die oberen Bohrungen im Deckel einsetzen und bündig einschlagen und somit die Hebel an den Schaltschienen befestigen.
- Die äußeren Bolzen an den Schaltschienen nach verschiedenen Seiten anordnen, während die Hebel mit den Ebenen zueinander anzuordnen sind.
6. Stopfen einsetzen und verstemmen.
  7. Gestanzten Hebelbock 5 auf den Deckel anordnen und mit drei Schrauben mit Federscheiben befestigen.

8. Hebelbolzen mit Schmierfett schmieren und in den Hebelbock einsetzen, wobei man auf diesen reihenfolglich die Polyäthylenscheibe, den Schalt-

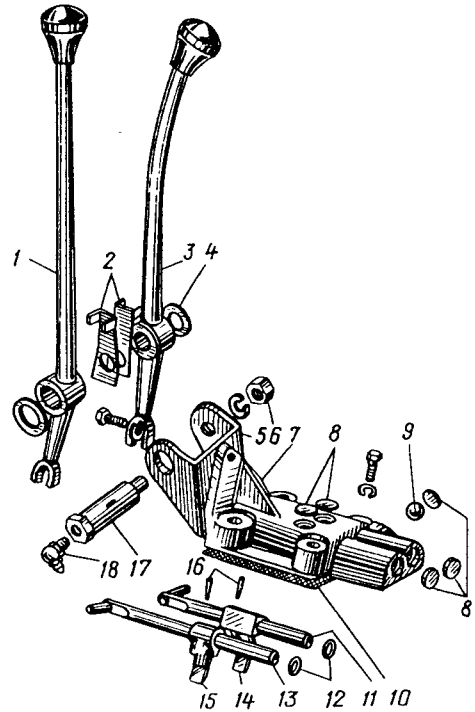


Bild 115. Gangschaltung zerlegt:

- 1 - Schalthebel für Direkt- und Geländegang;
- 2 - Bandfedern;
- 3 - Schalthebel für Vorderachse;
- 4 - Scheibe;
- 5 - Bock;
- 6 - Mutter;
- 7 - Deckel;
- 8 - Verschlußstopfen;
- 9 - Riegelkugel der Schaltschiene für Geländegang;
- 10 - Dichtbeilage;
- 11 - Schaltschiene für Vorderachse;
- 12 - Gummiringe;
- 13 - Schaltschiene für Direkt- und Geländegang;
- 14 - Schaltfinger für Vorderachse;
- 15 - Schaltfinger für Direkt- und Geländegang;
- 16 - Stifte;
- 17 - Hebelachse;
- 18 - Schmiernippel

hebel, die Hebelfeder, die Feder des Vorderachseinschalthebels, den Vorderachseinschalthebel und die Polyäthylenscheibe schiebt. Hierbei müssen die Gabeln der unteren Hebelenden in Eingriff mit den Schaltschienebolzen kommen, während die Blattfedern die Hebelschäfte umfassen müssen.

9. Federscheibe auf die Achse aufsetzen und Mutter festziehen.

10. Schmiernippel in die Achse derart einschrauben, daß ihre Nase zur Deckeltrennfläche zeigt.

11. Griffe auf die Schalthebel aufschrauben.

#### Zusammenbau des Verteilergetriebes

1. Zusammengebaute Vorderachsantriebswelle in die untere Bohrung des Gehäusedeckels einführen, Druckring in die Lagernut einlegen und Welle bis zum Anschlag einsetzen (Bild 116).

2. Zusammengebaute Hinterachsantriebswelle in die obere Bohrung des Gehäusedeckels einsetzen (Bild 117).

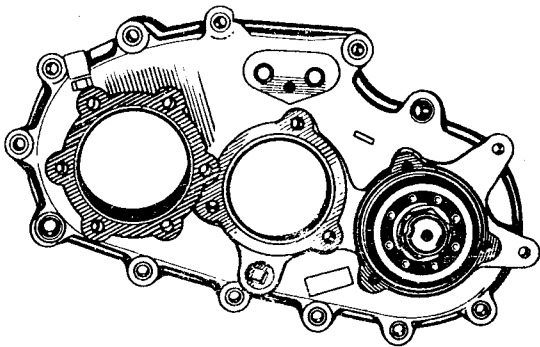


Bild 116. Vorderachsantriebswelle, im Gehäusedeckel eingebaut

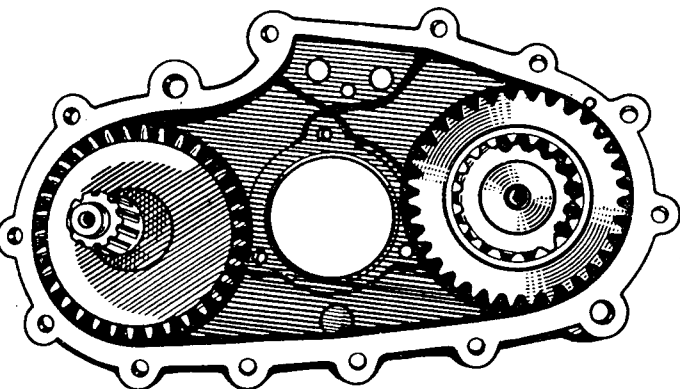


Bild 117. Vorder- und Hinterachsantriebswellen, im Gehäusedeckel eingebaut

3. Zähne des Tachometerantriebsrades mit flüssigem Schmiermittel schmieren, Zahnrad, Ölschleuderring auf die Hinterachsantriebswelle aufsetzen und Lager mit Druckring bis zum Anschlag aufpressen.

4. Zusammengebaute Vorgelegewelle in die Bohrung des Gehäusedeckels einführen, Druckring aufschieben und Welle bis zum Anschlag einsetzen (Bild 118).

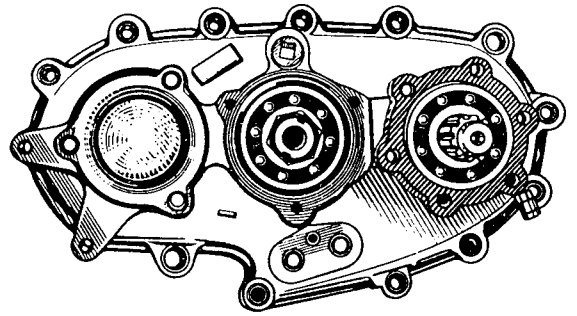


Bild 118. Verteilergetriebewellen, im Gehäusedeckel eingebaut

5. Lagerdeckel anbringen und mit Schrauben mit Federscheiben befestigen.

6. Feststellbremse am Lagerdeckel der Hinterachsantriebswelle montieren.

7. Flansch und Scheibe auf das Keilnutenprofil schieben, Mutter festziehen und durch Einbiegen einer Kante in die Wellennut gemäß Bild 119 sichern.

8. Schaltschiene, die zwei Nuten hat, in die Bohrung im Gehäusedeckel derart einsetzen, daß das verkupferte Ende außen liegt. Schaltgabel für Vorderachse (breit und kurz) in die Nut des Vorderachseinschaltrades einsetzen. Feder und Kugel in die Bohrung der Gabel einsetzen.

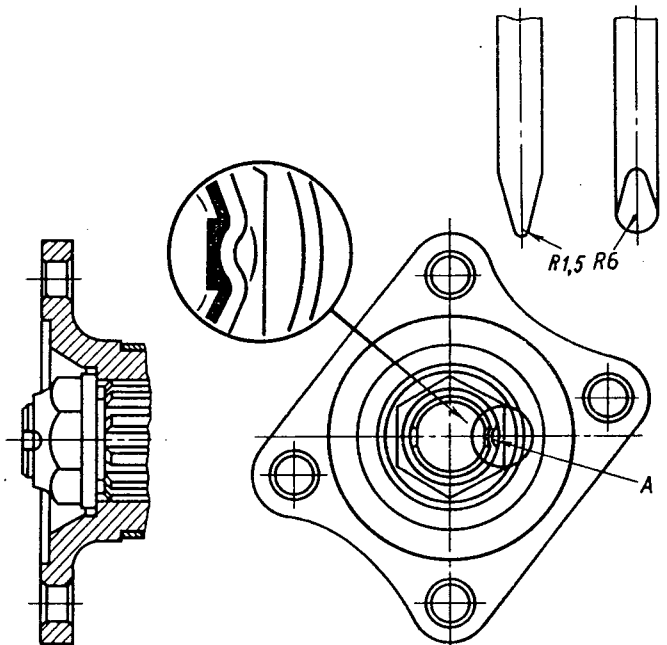


Bild 119. Absicherung der Mutter durch Einbiegen deren Kante in die Wellennut und Werkzeugprofil:

A - Absicherungsstelle

9. Schaltschiene in die Gabel unter Zusammen- drücken der Riegelfeder einsetzen. Verkupfertes Ende der Schaltschiene in den Gehäusedeckel bis zur Nut einpressen.

10. Schaltgabel für Direktgang und Gelände- gang auf die Schaltschiene mit drei Nuten auf- setzen. Schaltschiene mit verkupferten Ende in den Gehäusedeckel bis zur Nut einpressen.

11. Sicherungsplatte in die Nuten der Schalt- schienen einlegen und mit Schraube samt Federschei- be befestigen.

12. Schaltrad für Direktgang und Gelände- gang in die Schaltgabel einlegen und in Direktgangstel- lung (zusammen mit Schaltgabel) bringen.

13. Dichtbeilage über die Stiftschrauben des zusammengebauten Verteilergetriebegehäuses schie- ben, am Deckel montierte Zahnräder und Wellen in das Gehäuse einsetzen, Gehäuse mit Deckel ver- binden und Muttern mit Federscheiben anziehen.

14. Lager auf die Vorderachs- antriebswelle auf- pressen, Dichtbeilage anbringen, Lager durch Deckel mit Dichtung abdecken. Deckel mit Schrauben samt Federscheiben befestigen (Bild 120).

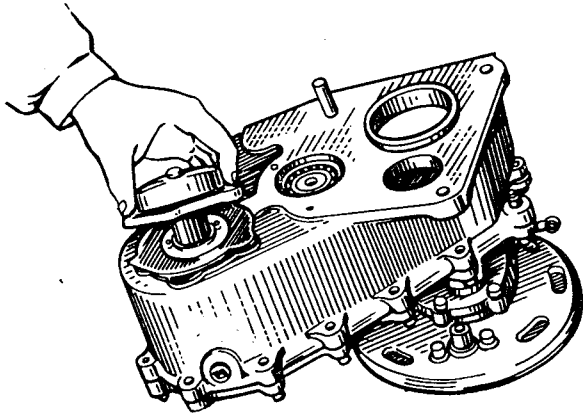


Bild 120. Einbau des Vorderlagerdeckels der Vor- derachs- antriebswelle

15. Flansch, Scheibe auf das Keilnutenprofil der Vorderachs- antriebswelle aufsetzen, Mutter fest- ziehen und durch Einbiegen einer Kante in die Wellennut sichern.

16. Hals und Zähne des getriebenen Tachometer- rades mit Getriebeöl schmieren. Stutzen über das Zahnrad schieben und in die Bohrung des Verteiler- getriebe- deckels einsetzen. Stutzen mittels Sicherungsplatte und Schraube samt Federscheibe sichern.

17. Dichtbeilage für Schaldeckel auf die Gehäusetrennfläche auflegen, Deckel mit Hebeln und Schaltschienen derart anbringen, daß die He- bel in die Nuten der entsprechenden Schaltgabeln eingreifen und mit Schrauben samt Federscheiben befestigen.

18. Dichtbeilage auf die Trennfläche für Zapfwellengetriebe auflegen, Deckel ansetzen und

diesen mit Schrauben mit Federscheiben befestigen. Die Ringmarke in der Deckelmitte muß nach außen zeigen.

### Zusammenbau des Verteilergetriebes mit dem Wechselgetriebe

1. Zweiten Gang in dem Wechselgetriebe ein- legen.

2. Antriebsrad des Verteilergetriebes in Eingriff mit Hinterachs- antriebswelle bringen.

3. Verteilergetriebe auf die Trommel der Feststellbremse mit dem Flansch nach oben setzen.

4. Dichtbeilage über die Stiftschrauben des Verteilergetriebes schieben (Bild 121).

5. Aufhängeplatte über die Stiftschrauben schieben und gegen die Dichtbeilage drücken.

6. Druckring des Lagers der Vorgelegewelle des Wechselgetriebes in die Bohrung des Verteilerge- triebes einsetzen.

7. Beilage auf die Platte legen (Bild 122).

8. Wechselgetriebe auf das Verteilergetriebe derart setzen, daß die Bohrungen für die Stift- schrauben und Schrauben übereinstimmen. Durch

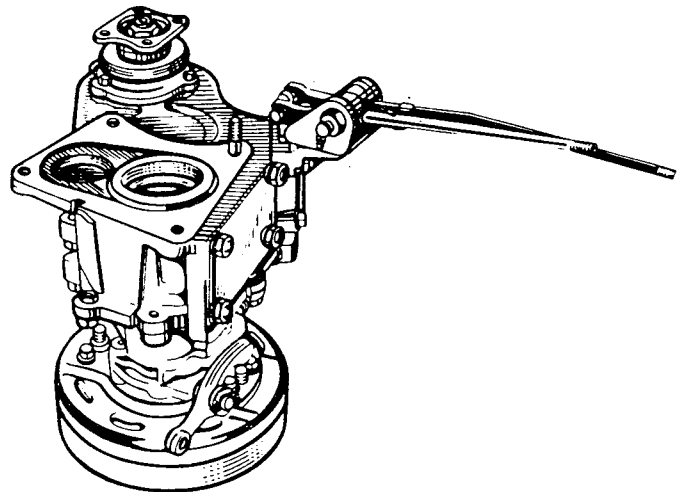


Bild 121. Verteilergetriebe mit Dichtbeilage

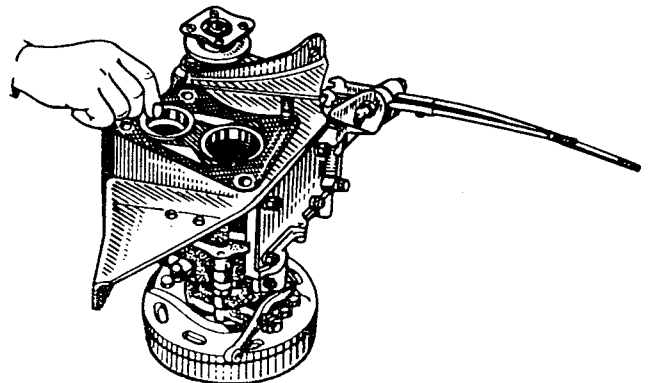


Bild 122. Verteilergetriebe mit Befestigungs- platte, Druckring und Dichtbeilage

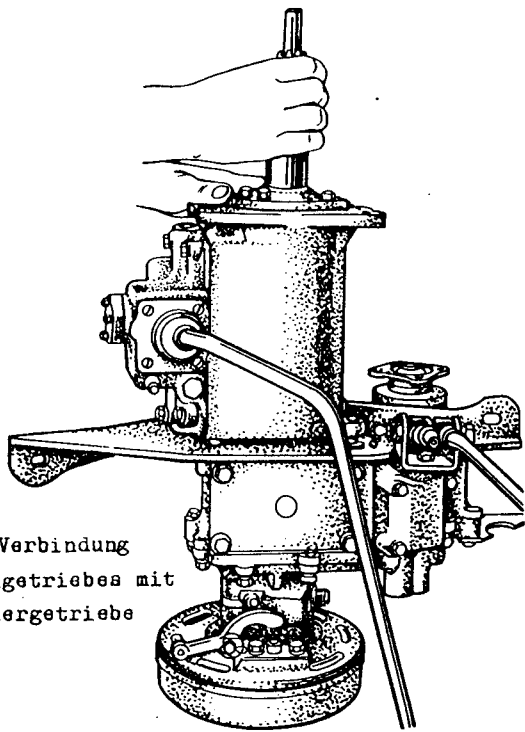


Bild 123. Verbindung  
des Wechselgetriebes mit  
dem Verteilergetriebe

Durchdrehen der Kupplungswelle des Wechselgetriebes das Keilnutenprofil der Hauptwelle des Wechselgetriebes mit dem Keilnutenprofil des Antriebsrades des Verteilergetriebes zur Übereinstimmung bringen und Wechselgetriebe nach unten drücken (Bild 123).

Federscheiben unter die Muttern und den Schraubenkopf legen und Wechselgetriebe mit Verteilergetriebe durch gleichmäßiges Anziehen von drei Muttern und einer Schraube verbinden.

9. Schalten aller Gänge im Verteilergetriebe durch Durchdrehen der Wellen an der Bremstrommel bzw. am Flansch der Vorderachs-antriebswelle und an der Kupplungswelle des Wechselgetriebes prüfen.

Die Gänge müssen exakt in den Schaltstellungen und in der Neutralstellung einrasten.

Der Geländegang soll sich nur bei eingeschalteter Vorderachse schalten lassen.

Bei Instandsetzung des Verteilergetriebes hat man sich nach den in Tabelle 7 angegebenen Werten richten.

Tabelle 7

Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile des Verteilergetriebes

| Benennung der Paarungsteile                             | Maße, mm                 |                         | Passung, mm                  |
|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|
|   | nach Zeichnung           | ohne Reparatur zulässig |                              |
| Büchse für Antriebswellenlager, Durchmesser:            |                          |                         |                              |
| Gehäuse   | $80^{+0,02}_{-0,01}$     | -                       | Spiel 0,010                  |
| Büchse  | $80^{+0,03}_{+0,01}$     | -                       | Übermaß 0,040                |
| Antriebswellenlager - Büchse, Durchmesser               | $72^{+0,07}_{+0,03}$     | 72,1                    | Spiel 0,070<br>0,017         |
| Rollenlager der Vorgelegewelle, Durchmesser:            |                          |                         |                              |
| Gehäuse   | $62^{+0,02}_{-0,01}$     | 62,05                   | Spiel 0,033<br>Übermaß 0,010 |
| Welle   | $25^{+0,017}_{-0,002}$   | -                       | Übermaß 0,002<br>0,027       |
| Kugellager Nr. 50306K, Durchmesser:                     |                          |                         |                              |
| Gehäuse   | $72^{+0,02}_{-0,01}$     | 72,05                   | Spiel 0,033<br>Übermaß 0,010 |
| Welle   | $30 \pm 0,007$           | -                       | Spiel 0,007<br>Übermaß 0,017 |
| Großes Lager der Hinterachs-antriebswelle, Durchmesser: |                          |                         |                              |
| Gehäuse   | $80^{+0,02}_{-0,01}$     | 80,05                   | Spiel 0,033<br>Übermaß 0,010 |
| Welle   | $35^{+0,020}_{+0,003}$   | -                       | Spiel 0,003<br>0,032         |
| Antriebsrad, Durchmesser:                               |                          |                         |                              |
| Zahnrad   | $35^{+0,039}$            | 35,05                   | Spiel 0,066<br>0,010         |
| Welle   | $35^{+0,010}_{-0,027}$   | 34,95                   |                              |
| Vorderachseinschaltrad, Durchmesser:                    |                          |                         |                              |
| Zahnrad   | $45^{+0,039}$            | 45,05                   | Spiel 0,066<br>0,010         |
| Welle   | $45^{+0,010}_{-0,027}$   | 44,94                   |                              |
| Schalthebel an Bolzen, Durchmesser:                     |                          |                         |                              |
| Hebel   | $17,5^{+0,12}$           | 17,7                    | Spiel 0,153<br>0,016         |
| Bolzen  | $17,5^{+0,016}_{-0,033}$ | 17,35                   |                              |



## Gelenkwellen

Die Übertragung des Drehmomentes auf die Triebachsen erfolgt über offene Gelenkwellen (Bild 124 und 125), jede von welchen eine bewegliche Keilnutenverbindung und zwei Kardangelenke hat.

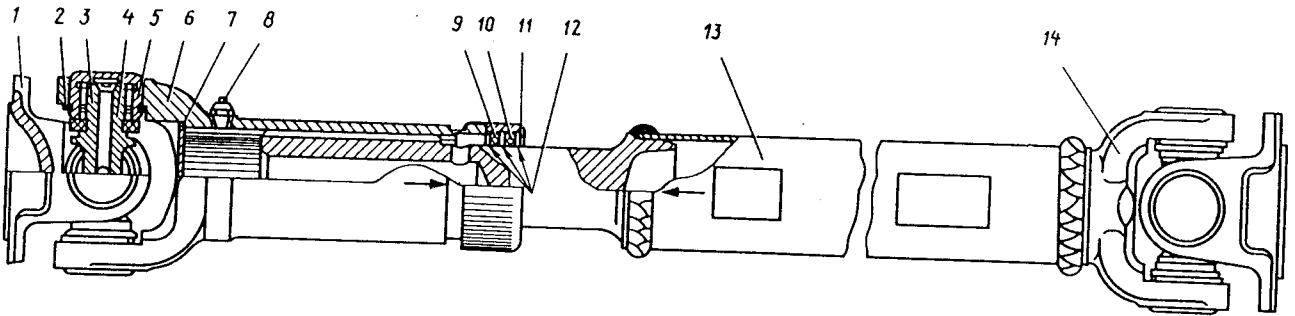


Bild 124. Hintere Gelenkwelle:

- |  |  |
|--|--|
| <p>1 - Flansch; 2 - Sicherungsring;<br/>         3 - Kardan Kreuz; 4 - Dichtung;<br/>         5 - Nadellager; 6 - Gleitgabel;<br/>         7 - Verschlussstopfen; 8 - Schmiernippel;</p> | <p>9 - Gummiring; 10 - Filzring;<br/>         11 - Fassung; 12 - aufgeschlitzte<br/>         Stahlringe; 13 - Gelenkwellenrohr;<br/>         14 - Kardangelenk gabel</p> |
|--|--|

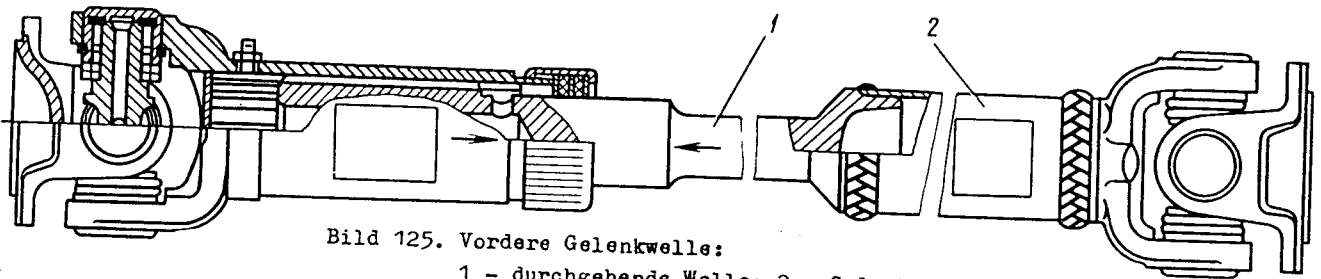


Bild 125. Vordere Gelenkwelle:

- 1 - durchgehende Welle; 2 - Gelenkwellenrohr

### WARTUNG

Anzug der Befestigungsschrauben der Gelenkwellenflansche an den Flanschen des Verteilergetriebes und des Vorder- und Hinterachsantriebsrades periodisch prüfen, Spiel in den Gelenken und der Keilnutenverbindung prüfen, Teile gemäß dem Schmierplan schmieren.

Befestigungsschrauben festziehen.

Zur Schmierung der Gelenke ist eine Schmierpritze mit einem speziellen Endstück zu benutzen. Dieses Endstück wird auf die Spritze aufgesetzt und gehört zum Fahrerwerkzeugsatz.

### Vorkommende Störungen an den Gelenkwellen und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe                                      |
|---|--|
| Die Gelenkwellenvibration äußert sich in ein intermittierendes Geräusch, das mit Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zunimmt |  |
| Wellenauswuchtung gestört   | 1. Welle auswuchten. Ist dies nicht möglich, |

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| 2. Gelenkwelle verbogen   | Welle komplett mit Gelenken ersetzen<br>2. Welle richten bzw. auswechseln  |
| 3. Großer Verschleiß der Kreuzzapfen. Längsquetschungen an den Zapfen       | 3. Kreuzstück komplett mit Lagern auswechseln  |
| 4. Großer Verschleiß der Kreuznadellager                                    | 4. Lager auswechseln   |
| 5. Großer Verschleiß der Kardanwellenkeilnutenverbindung                    | 5. Welle ersetzen  |
| 6. Verschleiß der Bohrungen in den Gabel- und Flanschaugen der Gelenkwellen | 6. Welle auswechseln, Flansche bzw. Gleitgabel (im Falle eines großen Verschleißes der Augenbohrung) auswechseln |

| Störungsursache  | Abhilfe                        |
|--|--------------------------------|
| <p>Klopfen bzw. schwache Stöße in der Gelenkwellenübertragung, die bei Gangschaltung bzw. beim Auslaufen des Kraftwagens auftreten</p> |                                |
| <p>1. Lockerung der Schrauben zur Befestigung der Gelenkwelle an den Flanschen des Verteilergetriebes und der Triebachsen</p>          | <p>1. Schrauben anziehen</p>   |
| <p>2. Verschleiß des Keilnutenprofils der Flansche zur Befestigung der Gelenkwelle an den Triebachsen und am Verteilergetriebe</p>     | <p>2. Flansche auswechseln</p> |
| <p>3. Großer Verschleiß der Keilnutenverbindung der Gelenkwelle</p>  | <p>3. Welle auswechseln</p>    |

Öllecken über die Abdichtung der Kreuzstücknadellager

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <p>1. Verschleiß bzw. Beschädigung der Dichtlippe der Dichtung</p> | <p>1. Dichtung auswechseln</p>   |
| <p>2. Verschleiß des Kreuzstückzapfens für die Dichtung</p>        | <p>2. Kreuzstück auswechseln</p> |

Öllecken über die Abdichtung der Keilnutenverbindung

|  |  |
|--|--|
| <p>Verschleiß bzw. Beschädigung der Dicht-<br/>ringe</p> | <p>Ringe nachziehen bzw. auswechseln</p> |
|--|--|

**INSTANDESETZUNG**

Die Gelenkwellen werden dynamisch ausgewuchtet. Unwucht wird durch Anschweißen von Platten an den Wellenenden beseitigt. Bei individueller Instandsetzung sind brauchbare Teile an den früheren Stellen, wo sie sich eingearbeitet haben, einzubauen. Vor dem Ausbau sind solche Teile auf jede zerstörungsfreie Art (mit Farbe, durch Ankönnen usw.) zu markieren.

Für die Instandsetzung ist die Welle auszubauen.

Zerlegen der Gelenkwelle

1. Fassung 11 (s. Bild 124) der Abdichtung der Keilnutenverbindung nach Ausrichten derselben

an den Ankönnungstellen losschrauben und Abdichtung zum Rohr hin verschieben.

Radialspiel an dem Keilnutenprofil (Bild 126) in einer Entfernung von 75...80 mm zum Keilnutenende der Gabel in zwei zueinander senkrechten Ebenen mit einer Meßuhr messen und dessen Wert notieren.

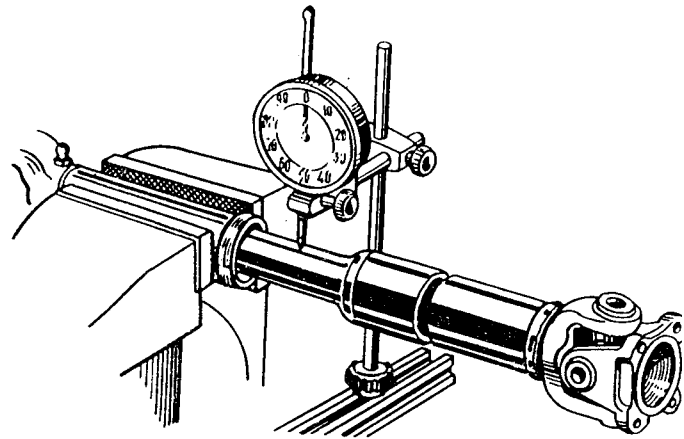


Bild 126. Messung des Radialspiels am Keilnutenprofil der Gelenkwelle

Keilnutenverbindung der Welle lösen, Ringe 9 (s. Bild 124), 10, 12 und Fassung 11 abnehmen.

2. Sicherungsringe 2 mit Hilfe eines Schraubenziehers abnehmen.

3. Büchsen der Nadellager mit einem Abzieher aus den Gabelaugen auspressen und Gelenkgabel losmachen.

4. Sämtliche Teile der Gelenkwelle reinigen und spülen.

Prüfen des technischen Zustandes der Gelenkwellenteile

1. Gebogene Welle richten bzw. auswechseln. Nach dem Richten soll der Wellenschlag 0,6 mm an jedem beliebigen Punkt in ihrer Länge nicht übersteigen. Die Welle ist auf Prismen zu richten (Bild 127).

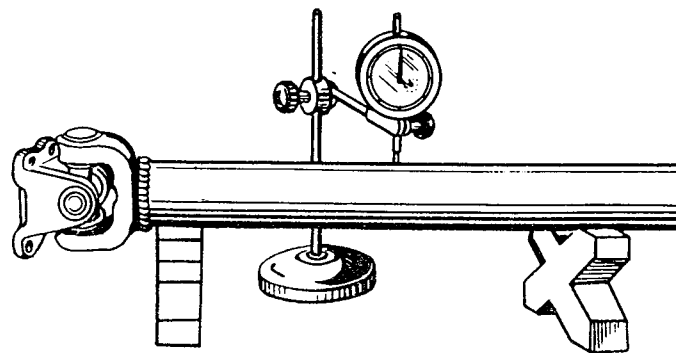


Bild 127. Messung des Schlags des Gelenkwellenrohrs

2. Das Kreuzstück ist auszuwechseln, wenn:  
 - der Durchmesser der Kreuzzapfen unter 16,26 mm liegt;  
 - an den Kreuzzapfen Längsquetschungen vorhanden sind;  
 - der Sitz für die Dichtung stark abgenutzt ist.

3. Dichtungen des Kreuzstückes bei Verschleiß bzw. Beschädigung der Dichtlippe auswechseln.

4. Nadellager auswechseln, wenn:  
 - die Lager auf den Kreuzzapfen pendeln;  
 - eine der Nadeln verloren bzw. verformt ist.

5. Verschlossene Teile der Keilnutenverbindung der Gelenkwelle auswechseln, wenn das Radialspiel im Keilnutenprofil 1,3 mm übersteigt.

6. Verschlossene Gabeln auswechseln, wenn der Durchmesser der Bohrung für das Lager 30,02 mm übersteigt bzw. das Maß zwischen den Gabelaugenebenen 60,1 mm übersteigt.

7. Gummi- bzw. Filzringe bei deren Abnutzung bzw. Beschädigung auswechseln.

8. Dichtungsring der Keilnutenverbindung auswechseln, wenn das Innengewinde desselben überdreht ist.

9. Befestigungsflansche der Gelenkwelle auswechseln; wenn die Breite der Nuten den zulässigen Wert überschreitet (s. Tabelle 9).

10. Welle bei einem Verschleiß bzw. einem Bruch einzelner Wellenteile auswechseln, wenn es nicht möglich ist, diese auszuwechseln. Eine Auswechslung des Kreuzstückes komplett mit Lagern und Dichtungen ohne Auswuchtung der Welle ist zulässig, wenn hierbei keine Vibration auftritt.

#### Zusammenbau der Gelenkwelle

1. Fassung 11 (s. Bild 124), Filzring 10, Gummiring 9 und Ringe 12 auf das Keilnutenende aufsetzen.

Vor dem Zusammenbau der Keilnutenverbindung Filzdichtring mit Fett durchtränken und Keilnutenprofil schmieren.

2. Keilnutenverbindung derart montieren, daß die Gelenkgabeln in einer Ebene liegen; die Abweichung soll  $5^{\circ}$  nicht übersteigen. Dazu die vor dem Zerlegen aufgetragenen Marken (Pfeile) zur Deckung bringen.

3. Fassung 11 gänzlich aufschrauben und an zwei entgegengesetzten Stellen derart ankörnen, daß der Rand der Fassung etwas in die Ausdrehung der Gleitgabel eingebogen wird.

4. Kreuzstücke und Gelenkgabeln derart anordnen, daß sich die Schmiernippel der Keilnutenverbindung und des neben der Achse liegenden Kreuz-

stückes in einer Ebene und auf einer Wellenseite befinden, während das Schmiernippel des an dem entgegengesetzten Wellenende angeordneten Kreuzstückes um  $90^{\circ}$  entgegen dem Uhrzeigersinn (von der Achse gesehen) versetzt ist (Bild 128).

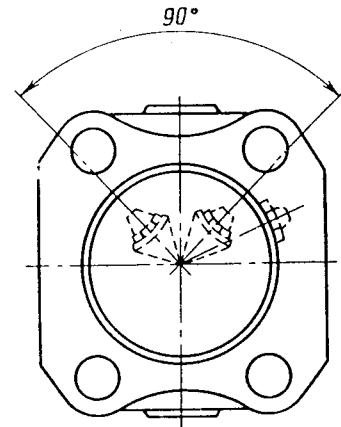


Bild 128. Anordnung der Schmiernippel bei dem Zusammenbau der Gelenkwelle (achsseitige Ansicht)

5. Gabel mit Kreuzstück in einer Vorrichtung bzw. in einem Schraubstock spannen und Nadellagerbüchsen in die Augen einpressen. Dabei darauf achten, daß sich die Dichtlippe der Nadellagerdichtungen nicht verdreht.

Sicherungsringe in die Nuten der Lagerbüchsen einsetzen. Der Einbau der Nadellager der anderen Gelenkgabel geschieht in ähnlicher Weise.

6. Kardangelen des entgegengesetzten Wellenendes montieren.

7. Gelenke vor dem Zusammenbau mit Schmierfett ЛМТОА-24 schmieren, wozu jedes Lager auf 0,5 seines Volumens mit diesem Schmierfett zu füllen ist.

8. Nach dem Zusammenbau folgendes prüfen:  
 - Gelenkgabeln auf leichte Verstellung. Die Gabeln müssen von Hand (ohne Fressen) verstellbar sein;

- Winkelspiel in den Gelenken der zusammengebauten Welle. Das Winkelspiel im Gelenk soll 0,17 mm (Nennwert 0,12 mm) auf einem Halbmesser 35 mm unter der Wirkung eines Drehmomentes von 70 kpm nicht übersteigen.

Bei Auswechslung der Flansche bzw. Gabeln ist die zusammengebaute Welle dynamisch auszuwuchten. Zulässige Unwucht nicht über 20 pcm.

Bei der Instandsetzung von Kardanwellen hat man sich nach den in Tabelle 8 enthaltenen Angaben zu richten.

## Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile der Gelenkwellenübertragung

| Benennung der Paarungsteile   | Maße, mm                    |                                       | Passung, mm |                    |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|--------------------|
|   | Bohrung                     | Welle                                 |             |                    |
| Gelenkgabel - Buchse des Nadellagers, Durchmesser   | $30_{-0,035}^{-0,014}$      | $30_{-0,009}$                         | Spiel       | 0,005              |
|   |                             |                                       | Übermaß     | 0,035              |
| Nadellager des Kardangelenkes (Innendurchmesser an den Nadeln gemessen) - Kardankreuz (Zapfendurchmesser), Durchmesser                    | $16,3_{+0,015}^{+0,055}$    | $16,3_{-0,012}$                       | Spiel       | $0,015$<br>$0,067$ |
| Keilnutenende der Welle - Gleitgabel (Breite der Keile am Teilkreisbogen für die Gabel - Dicke der Keile am Teilkreisbogen für die Welle) | $3,14_{+0,035}^{+0,085}$    | $3,14_{-0,085}^{-0,035}$              | Spiel       | $0,07$<br>$0,17$   |
| Keilnutenende der Welle - Gleitgabel (Innendurchmesser des Keilnutenprofils), Durchmesser   | $37_{+0,17}$<br>(für Lehre) | $36,4_{-0,62}$                        | Spiel       | $0,60$<br>$1,39$   |
| Keilnutenende der Welle - Gleitgabel (Außendurchmesser des Keilnutenprofils), Durchmesser   | $43_{+0,05}$                | $43_{-0,050}^{-0,025}$<br>(für Lehre) | Spiel       | $0,025$<br>$0,100$ |

HINTERACHSE

## WARTUNG

Das Hinterachsgehäuse (Bild 129) ist in der Vertikalebene trennbar und besteht aus zwei zusammengeschraubten Teilen.

Die Wartung der Hinterachse besteht in der Einhaltung des vorgeschriebenen Ölstandes im

Achsgehäuse und in seinem rechtzeitigen Wechsel, in der Prüfung der Abdichtungen, in der rechtzeitigen Erkennung und Beseitigung von Axialspielen an den Zahnrädern des Achsgetriebes. Sicherheitsventil periodisch reinigen, sämtliche Befestigungsteile nachziehen.

Ist das Öl im Gehäuse stark verunreinigt bzw.

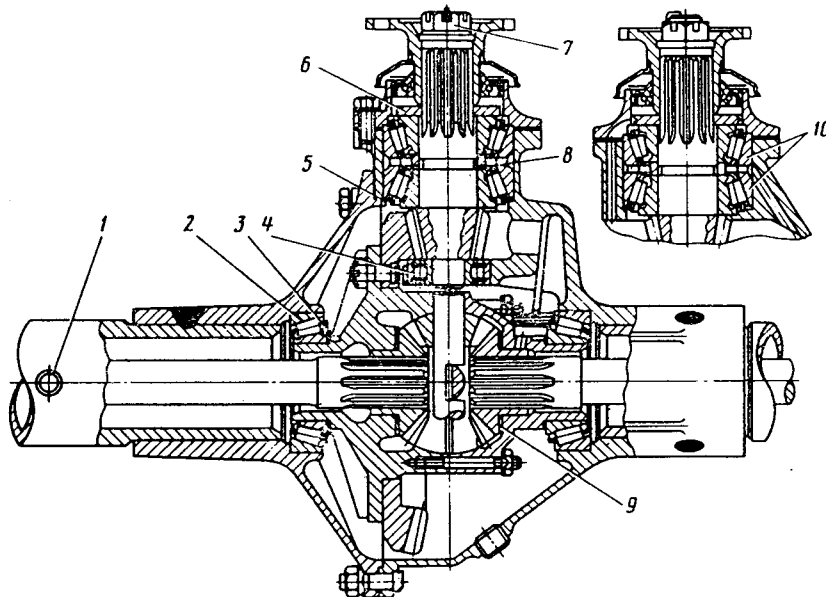


Bild 129. Hinterachse:

1 - Sicherheitsventil; 2 - Ausgleichgetriebelager; 3 - Ausgleichbeilagen; 4 - hinteres Lager des Antriebsrades (einreihiges Radialrollenlager); 5 - Einstellring; 6 - Ölschleuderring;

7 - Mutter; 8 - Ausgleichbeilagen; 9 - Druckscheibe; 10 - vorderes Lager des Antriebsrades (zweireihiges Kegellager)

sind in diesem Metallteilchen bemerkt, so hat man vor dem Einfüllen von Frischöl das Gehäuse mit Petroleum auszuspülen. Zum Ausspülen 1...1,5 l Petroleum in das Gehäuse einfüllen, Räder aufboken, Motor anlassen und 2...3 Minuten laufen lassen, dann Petroleum ablassen und Frischöl entsprechend der Schmier tafel einfüllen.

Ein Axialspiel am Antriebsrad des Achsantriebs ist unzulässig. Das Spiel wird durch Schaukeln des Antriebrades am Flansch zur Befestigung der Gelenkwelle geprüft.

Beim Auftreten am Antriebsrad im Laufe des Kraftwagengetriebes eines Axialspiels von über 0,5 mm hat man die Mutter 7 nachzuziehen. Anzugsmoment 16...20 kpm. Wird hierbei das Spiel aufgehoben, ist eine Einstellung gemäß dem Abschnitt "Zusammenbau und Einstellen der Hinterachsbaugruppen" vorzunehmen.

Ein Axialspiel am Tellerrad des Achsantriebs ist unzulässig. Die Prüfung desselben erfolgt durch Verstellen des Zahnredes über die Öleinfüllöffnung. Zur Beseitigung des Spiels sind Ausgleichbeilagen von gleicher Dicke zwischen den Stirnflächen des Ausgleichgetriebes und der Lager zu legen.

Es dürfen nicht Ausgleichbeilagen von verschiedener Dicke und zu einer Seite des Antriebrades gelegt werden, da dies zu einer Änderung des Eingriffs der eingelaufenen Zahnräder und zu einer schnellen Zerstörung derselben führt.

Vorkommende Störungen an der Hinterachse und deren Beseitigung

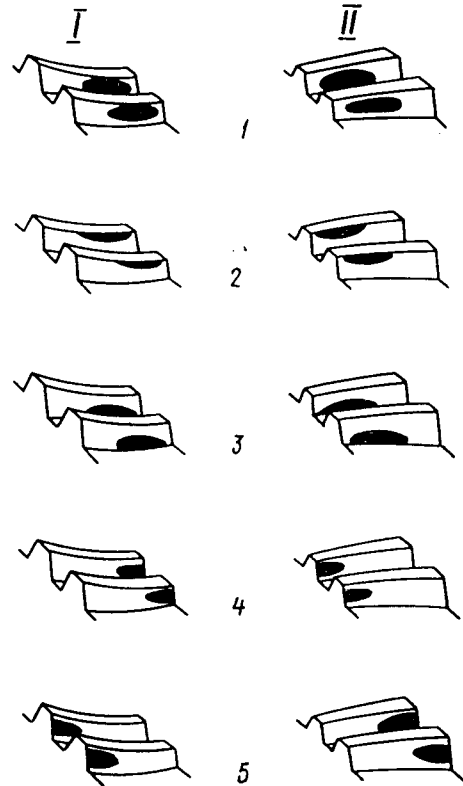


Bild 130. Tragbild der Zahnräder für Achsantrieb: I - Seite des Vorwärtsbewegung; II - Seite der Rückwärtsbewegung; 1 - richtiger Eingriff der Zahnräder bei Prüfung unter kleiner Belastung; 2 - Tragen an der Zahnkrone (zum Korrigieren ist das Antriebsrad mehr in Eingriff zu rücken); 3 - Tragen an der Zahnwurzel (zum Korrigieren ist das Antriebsrad aus dem Eingriff zu rücken); 4 - Tragen am schmalen Zahnende (zum Korrigieren ist das Tellerrad aus dem Eingriff zu rücken); 5 - Tragen am breiten Zahnende (zum Korrigieren ist das Tellerrad mehr in Eingriff zu rücken)

Fortsetzung

| Störungsursache | Abhilfe |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

Großes Winkelspiel des Antriebrades (Klopfen bei Betätigung des Fahrpedals nach dem Auslaufen bzw. bei Kurvenfahrt)

|   |   |
|---|---|
| 1. Zu großes Zahnflanken spiel beiden Zahnradern des Achsantriebs wegen Abnutzung der Zähne | 1. Stellung der Zahnräder korrigieren bzw. Zahnräder komplett auswechseln |
| 2. Verschleiß der Teile des Ausgleichgetriebes  | 2. Zahnräder des Ausgleichgetriebes bzw.                                  |

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| <b>Erhöhtes Geräusch</b>   |   |
| 1. Falsche Einstellung des Eingriffs der neuen Zahnräder des Achsantriebs  | 1. Eingriff nach dem Tragbild einstellen (Bild 130) |
| 2. Verschleiß bzw. Ausbröckelung der Radzähne bzw. der Lager   | 2. Verschlissene Teile ersetzen                     |
| 3. Lockerung des Adzugs des zweireihiges Kegelrollenlagers des Antriebrades bzw. fehlerhafte Einstellung der Ausgleichgetriebe lager | 3. Mutter festziehen bzw. Lager einstellen          |
| 4. Lockerung der Befestigung des Tellerrades am Planetengehäuse  | 4. Befestigungsmuttern des Tellerrades nachziehen   |

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
|   | Scheiben der Achswellenräder auswechseln          |
| 3. Verschleiß des Keilnutenprofils an den Achswellen            | 3. Achswellen auswechseln                         |
| 4. Lockerung der Befestigung des Tellerrades am Planetengehäuse | 4. Befestigungsmuttern des Tellerrades nachziehen |

Öllecken über die Dichtung des Antriebsrades

|   |  |
|---|--|
| 1. Verschleiß der Dichtung bzw. der Oberfläche des Flansches zur Befestigung der Gelenkwelle am Antriebsrad | 1. Dichtung bzw. Flansch auswechseln       |
| 2. Zu hoher Ölstand im Achsgehäuse  | 2. Ölstand prüfen und auf die Norm bringen |
| 3. Sicherheitsventil verschmutzt  | 3. Ventil reinigen                         |

Öllecken über die Trennflächen des Achsgehäuses

|   |   |
|---|---|
| Lockerung der Verbindung zwischen Deckel und Gehäuse bzw. Beschädigung der Dichtbeilage | Muttern nachziehen bzw. Dichtbeilage auswechseln. Dicke der Dichtbeilage 0,12 mm. Material - Beilagenpapier |
|---|---|

Öllecken über die Trennflächen des Achsgehäuses und des Deckels für das zweireihige Kegelrollenlager

|   |   |
|---|---|
| Lockerung der Deckelbefestigung bzw. Beschädigung der Dichtbeilagen | Schrauben nachziehen bzw. Dichtbeilagen auswechseln. Die Dicke des Beilagenpaketes muß 1,3mal größer als das Spiel zwischen den Stirnflächen des Gehäuses und des Deckels sein. Material für Dichtbeilagen - Karton |
|---|---|

#### INSTANDESETZUNG

##### Zerlegen der Hinterachse

Die Hinterachse wird wie folgt zerlegt:

1. Hinterachse auf einen Montagetisch anordnen (Bild 131), Öleinfüll- und Ölablassschrauben ausschrauben und Öl ablassen.
2. Muttern der Befestigungsstiftschrauben für Achswellen losschrauben und Achswellen unter Zuhil-

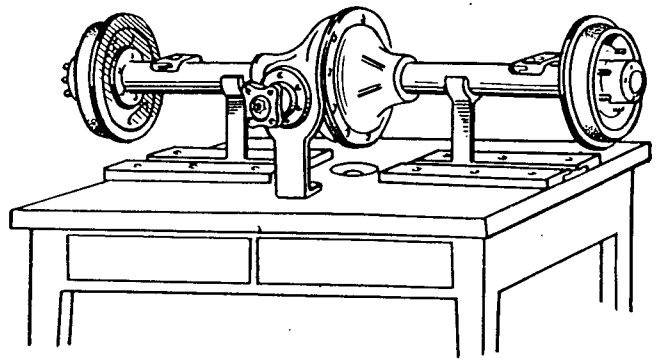


Bild 131. Anordnung der Achse auf dem Montagestand

fenahme von Abziehschrauben abnehmen. Dichtbeilage von den Stiftschrauben abnehmen.

3. Muttern und Schrauben zur Befestigung von Deckel und Gehäuse losschrauben, Achse vorsichtig in zwei Teile trennen. Dichtbeilage abnehmen.

4. Ausgleichgetriebe komplett mit Tellerrad aus dem Gehäuse herausnehmen.

5. Danach Antriebsrad des Achsantriebs abnehmen. Ohne Zerlegen der Achse darf das Antriebsrad nicht ausgebaut werden, da beim Auspressen des Rades komplett mit den Lagern aus dem Achsgehäuse das hintere Lager (mit Zylinderrollen) gegen das Tellerrad stoßen würde.

Zum Ausbau des Antriebsrades Mutter am Endzapfen losschrauben, Scheibe und Flansch abnehmen, Schrauben losschrauben und Deckel des zweireihigen Kegelrollenlagers abnehmen, Ölschleuderring abnehmen, Antriebsrad komplett mit Lagern aus dem Gehäuse auspressen (Bild 132).

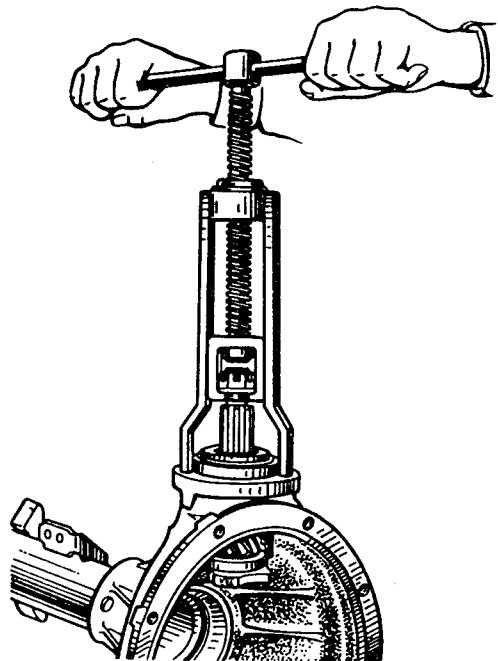


Bild 132. Auspressen des Antriebsrades

6. Ausgleichgetriebe wie folgt zerlegen:

- Muttern der Schrauben zur Befestigung des Tellerrades am Planetengehäuse entsplinten und losschrauben. Tellerrad abnehmen;

- Sicherungsscheiben aufbiegen und Muttern der Stiftschrauben zur Verbindung beider Hälften des Planetengehäuses losschrauben;

- rechte Hälfte des Planetengehäuses von der linken trennen und Ausgleichräder, Planetenachsen und Druckscheiben herausnehmen.

Nach dem Zerlegen der Achse Teile gründlich im Petroleum spülen und untersuchen.

Die Zahnräder mit Kratzern und Ausbröckelungen an den Zähnen sind auszuwechseln.

Die Lager, die einen Verschleiß aufweisen, sind auszuwechseln. Sollen die Lager und die mit diesen konjugierenden Teile nicht ausgewechselt werden, so brauchen die Lagerringe nicht ausgepresst zu werden. Das Auspressen der Außenringe der Aus-

gleichgetriebelager aus dem Gehäuse und dem Deckel (Bild 133) und der Ausbau der Innenringe dieser Lager (Bild 134) erfolgt unter Zuhilfenahme von Abziehvorrichtungen. Der Ausbau des vorderen und hinteren Lagers des Antriebsrades ist in Bild 135 und 136 gezeigt. Die Stirnfläche des Zapfens, auf welchen das vordere Lager aufgepresst ist, ist angekörrt, folglich soll dieses nur bei Auswech-selung ausgepresst werden. Beim Zerlegen der Achse sollen die inneren und äußeren Lagerringe des Ausgleichgetriebes und des Antriebsrades nicht verwechselt werden und die Lager, die nicht aus-gewechselt werden brauchen, an die früheren Stel-len beim Einbau gelangen.

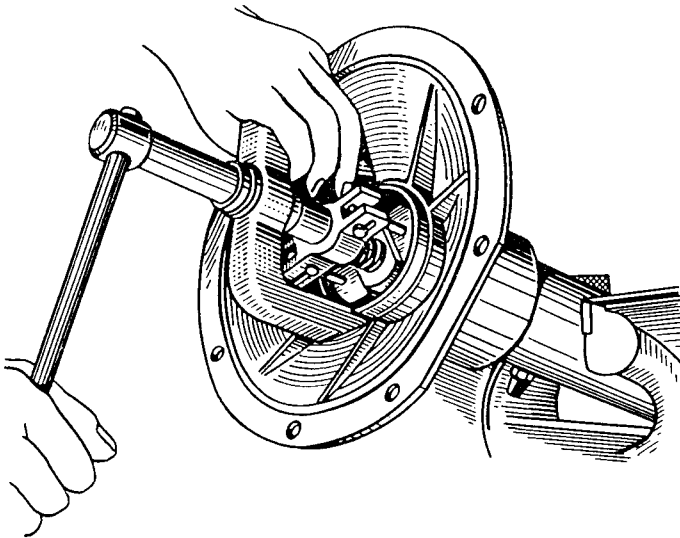


Bild 133. Auspressen des Lageraußenringes aus dem Ausgleichgetriebe

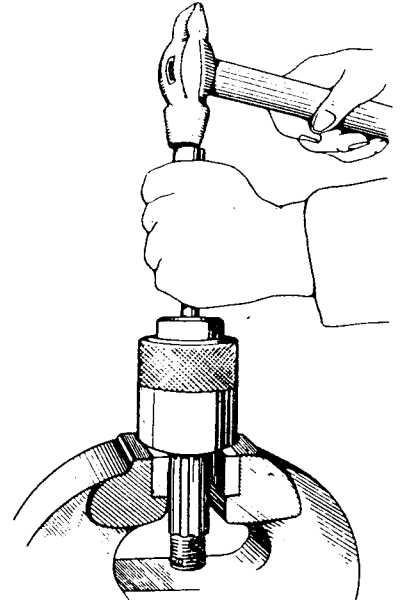


Bild 135. Ausbau des vorderen Lagers aus dem Antriebsrad

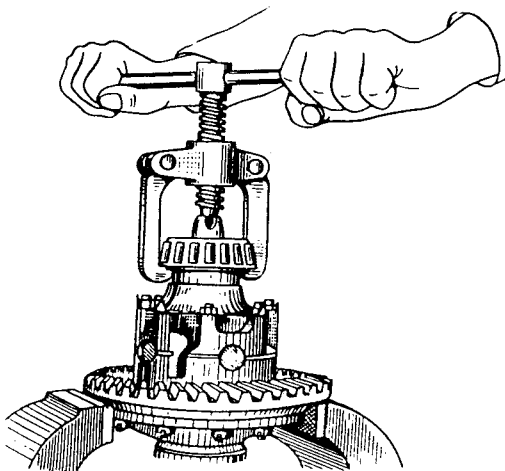


Bild 134. Ausbau des Lagerinnenringes aus dem Ausgleichgetriebe

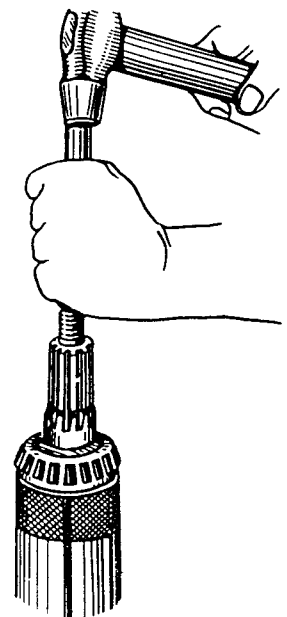


Bild 136. Ausbau des hinteren Lagers aus dem Antriebsrad

Der Ölschleuderring muß glatte Stirnflächen haben. Bei Bedarf sind diese bis auf eine Dicke von nicht unter 5 mm zu schleifen.

Gelenkwellenflansch. Die mit dem Ölschleuderring konjugierende Flanschstirnfläche soll glatt sein. Bei Bedarf ist diese auf ein Maß von nicht unter 53 mm in der Höhe zu schleifen.

Achsgehäuse. Sämtliche Unebenheiten und Grat an den Paß- und Anliegeflächen beseitigen. Ölkanäle reinigen.

Ausgleichgetriebe und Achswellen. Anlaufscheiben, Planetenachsen, Planetenräder, Achswellenrä-

der und Planetengehäuse mit Kratzern und starkem Verschleiß sind auszuwechseln. Die Planetenräder und Achswellenräder sind komplett auszuwechseln. Die Anlaufscheibe ist zu ersetzen, wenn ihre Dicke unter 1,2 mm liegt. Bei einem Verschleiß der Stirnflächen des Planetengehäuses dürfen Ausgleichscheiben mit einer Dickenvergrößerung um 0,1 mm bzw. 0,2 mm eingebaut werden.

Bei der Instandsetzung der Hinter- und Vorderachse hat man sich nach den in den Tabellen 9 und 10 enthaltenen Maßen zu richten.

Tabel.

Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile der Hinter- und Vorderachse

| Benennung der Paarungsteile   | Maße, mm                               |  | Passung, mm                  |
|---|--|--|------------------------------|
|   | Bohrung                                | Welle                                  |                              |
| Hinter- und Vorderachsgehäuse komplett mit Achstrichtern - Außenring des vorderen zweireihigen Kegelrollenlagers des Antriebsrades, Durchmesser | 80 <sup>-0,013</sup> <sub>-0,050</sub> | 80 <sup>-0,013</sup>                   | Übermaß 0,00<br>0,05         |
| Vorderes zweireihiges Kegelrollenlager des Antriebsrades - Antriebsrad des Achsantriebs, Durchmesser:   |  |  |                              |
| seitens des Zahnkranzes   | 35 <sup>-0,013</sup>                   | 35 <sup>+0,025</sup>                   | Übermaß 0,038                |
| seitens des Keilnutenprofils  | 35 <sup>-0,013</sup>                   | 35 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,027</sub> | Spiel 0,027<br>Übermaß 0,003 |
| Hinter- und Vorderachsgehäuse komplett mit Achstrichtern - Außenring des hinteren einreihigen Radialrollenlagers des Antriebsrades, Durchmesser | 52 <sup>+0,03</sup>                    | 52 <sup>-0,013</sup>                   | Spiel 0,043                  |
| Innenring des hinteren einreihigen Radialrollenlagers des Antriebsrades - Antriebsrad des Achsantriebs, Durchmesser                             | 20 <sup>-0,010</sup>                   | 20 <sup>+0,030</sup> <sub>+0,015</sub> | Übermaß 0,015<br>0,040       |
| Flansch zur Befestigung der Gelenkwelle am Antriebsrad (Nutenbreite) - Antriebsrad (Nutenbreite)  | 4,902-4,953                            | 4,826-4,877                            | Spiel 0,127<br>0,025         |
| Hinter- und Vorderachsgehäuse komplett mit Achstrichtern - Ausgleichgetriebe- lager (Außenring), Durchmesser                                    | 90 <sup>-0,024</sup> <sub>-0,059</sub> | 90 <sup>-0,015</sup>                   | Übermaß 0,059<br>0,009       |
| Ausgleichgetriebe- lager (Innenring) - Planeten- gehäuse, Durchmesser   | 50 <sup>-0,020</sup>                   | 50 <sup>+0,04</sup> <sub>+0,01</sub>   | Übermaß 0,052<br>0,010       |
| Planetengehäuse - Planetenachse, Durchmesser  | 20 <sup>+0,023</sup>                   | 20 <sup>-0,014</sup>                   | Spiel 0,000<br>0,037         |
| Planetengehäuse - Achswellenrad, Durchmesser  | 42 <sup>+0,039</sup>                   | 42 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,085</sub> | Spiel 0,124<br>0,050         |
| Achswellenrad (Nutenbreite) - Hinterschwelle (Nutenbreite)  | 5 <sup>+0,05</sup>                     | 5 <sup>-0,013</sup> <sub>-0,063</sub>  | Spiel 0,113<br>0,013         |
| Ausgleichplanetenrad der Hinter - und Vorder- achse - Planetenachse   | 20 <sup>+0,145</sup> <sub>+0,100</sub> | 20 <sup>-0,014</sup>                   | Spiel 0,159<br>0,100         |



Ohne Reparatur zulässige Maße der Paarungsteile der Hinter- und Vorderachse

Tabelle 10

| Benennung der Teile (Welle)  | Ohne Reparatur zulässiges Maß, mm | Benennung des Paarungsteils (Bohrung)  | Ohne Reparatur zulässiges Maß, mm | Passung, mm                                   |
|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| Vorderes zweireihiges Kegelrollenlager des Hinter- und Vorderradantriebsrades (Außendurchmesser)   | -                                 | Gehäuse des Hinter- und Vorderachsgehäuses komplett mit Achstrichtern (Bohrung für Lager), Durchmesser     | 80                                | Spiel 0,013<br>Übermaß 0,050                  |
| Hinteres einreihiges Radialrollenlager des Hinter- und Vorderachs-antriebsrades (Außendurchmesser) | -                                 | Hinter- und Vorderachsgehäuse komplett mit Achstrichtern (Bohrung für Lager), Durchmesser                  | 52 <sup>+0,07</sup>               | Spiel 0,083                                   |
| Zapfen für vorderes zweireihiges Kegelrollenlager, Durchmesser:                                    | -                                 | Vorderes zweireihiges Kegelrollenlager des Antriebsrades (Bohrung für Welle), Durchmesser                  | -                                 | -   |
| seitens des Zahnkranzes  | 34,99                             |  | -                                 | Spiel 0,010                                   |
| seitens des Keilnutenprofils   | 34,95                             |  | -                                 | Übermaß 0,038<br>Spiel 0,050<br>Übermaß 0,003 |
| Antriebsrad des Achsantriebs, Zapfen für hinteres einreihiges Radialrollenlager, Durchmesser       | 20,002                            | Hinteres einreihiges Radialrollenlager des Antriebsrades des Achsantriebs (Bohrung für Welle), Durchmesser | -                                 | Übermaß 0,040<br>0,002                        |
| Antriebsrad des Achsantriebs (Nutenbreite)   | 4,776                             | Flansch zur Befestigung der Gelenkwelle am Antriebsrad (Nutenbreite)                                       | 5,060                             | Spiel 0,284<br>0,025                          |
| Planetengehäuse (Lagerstellen), Durchmesser  | 50,00                             | Ausgleichgetriebelager (Bohrung für Welle), Durchmesser  | -                                 | Übermaß 0,052                                 |
| Planetensachse, Durchmesser  | 19,976                            | Planetengehäuse (Bohrung für Achse), Durchmesser   | 20,08                             | Spiel 0,104                                   |
| Planetensachse, Durchmesser  | 19,955                            | Planetenrad (Bohrung für Achse), Durchmesser   | 20,19                             | Spiel 0,235<br>0,100                          |
| Achswellenrad (Zapfen), Durchmesser  | 41,9                              | Planetengehäuse (Bohrung für Zapfen), Durchmesser  | 42,1                              | Spiel 0,200<br>0,050                          |
| Hinterachswellen, links und rechts (Nutenbreite)   | 4,865                             | Achswellenrad (Nutenbreite)  | 5,12                              | Spiel 0,255<br>0,013                          |
| Ausgleichgetriebelager (Außendurchmesser)  | -                                 | Vorder- und Hinterachsgehäuse komplett mit Achstrichtern (Bohrung für Lager), Durchmesser                  | 90                                | Übermaß 0,059<br>Spiel 0,015                  |

## Zusammenbau und Einstellen der Hinterachs- baugruppen

Ausgleichgetriebe wie folgt zusammenbauen:

1. Vor dem Zusammenbau des Ausgleichgetriebes Achswellenräder, Planetenräder, Anlaufscheiben und Planetenachsen mit Getriebeöl schmieren.
2. Anlaufscheiben auf die Achswellenzapfen schieben.
3. Achswellenrad komplett mit Anlaufscheibe in das linke Planetengehäuse einbauen.
4. Planetenräder auf die Achsen des zweiteiligen Kreuzstückes aufsetzen.
5. Zweiteiliges Kreuzstück mit Planetenrädern in das linke Planetengehäuse einbauen (Bild 137).

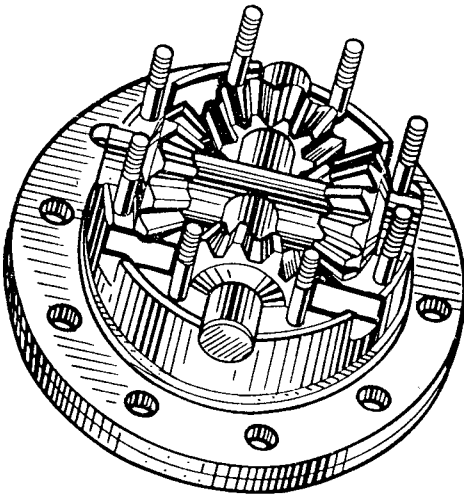


Bild 137. Einbau des Planetenträgers in das linke Ausgleichgehäuse

6. Achswellenrad komplett mit Anlaufscheibe in das rechte Planetengehäuse einbauen. Unter Gegenhalten des Achswellenrades das rechte Planetengehäuse auf das linke derart setzen, daß die laufenden Nummern beider Gehäuse übereinstimmen (Bild 138).

7. Sicherungsscheiben auf die Stiftschrauben aufsetzen, Muttern festziehen und Scheibennasen um die Mutterkanten biegen.

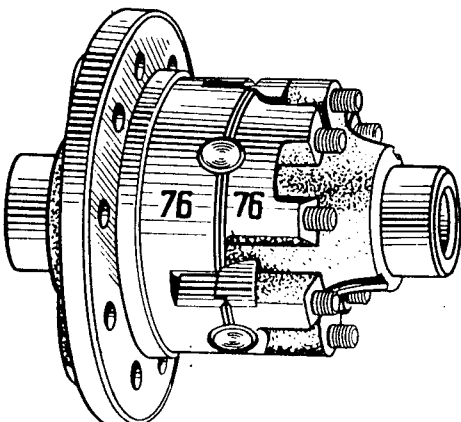


Bild 138. Einbau der Ausgleichgehäuse entsprechend den Nummern

8. Tellerrad des Achsantriebs auf das Planetengehäuse derart setzen, daß die Bohrungen für die Befestigungsschrauben zusammenfallen. Schrauben einsetzen und Muttern mit einem Anzugsmoment 6...8 kpm derart anziehen, daß die Mutternuten mit den Splintbohrungen in den Schrauben übereinstimmen. Die Muttern sollen zur Übereinstimmung der Nuten mit den Splintbohrungen nicht gelöst werden. Muttern versplinten.

Bei dem zusammengebauten Ausgleichgetriebe sollen sich die Achswellenräder mit Hilfe eines Nutendorns bei einer an einem Halbmesser von 80 mm angelegten Kraft von nicht über 6 kp durchdrehen lassen.

Die Einstellung der Lager des Ausgleichgetriebes (im Falle einer Auswechslung) geschieht wie folgt:

1. Ausgleichlagerinnenringe auf die Zapfen des zusammengebauten Ausgleichgetriebes derart aufpressen, daß zwischen den Stirnflächen des Planetengehäuses und den Stirnflächen der Lagerinnenringe ein Spiel von 3,5...4,0 mm vorhanden ist (Bild 139).

2. Ausgleichgetriebe komplett in das Gehäuse einsetzen, dann Dichtbeilage und Gehäusedeckel anbringen und unter Durchdrehen des Deckels am Gehäuse die Lager so einlaufen, daß die Rollen ihre richtige Stellung einnehmen (Bild 140). Dann Deckel mit Gehäuse gleichmäßig mit den Schrauben und Muttern zusammenschrauben.

3. Schrauben wieder losschrauben, Deckel vorsichtig abnehmen, Ausgleichgetriebe aus dem Gehäuse herausnehmen und mit Fühllehre die Ab-

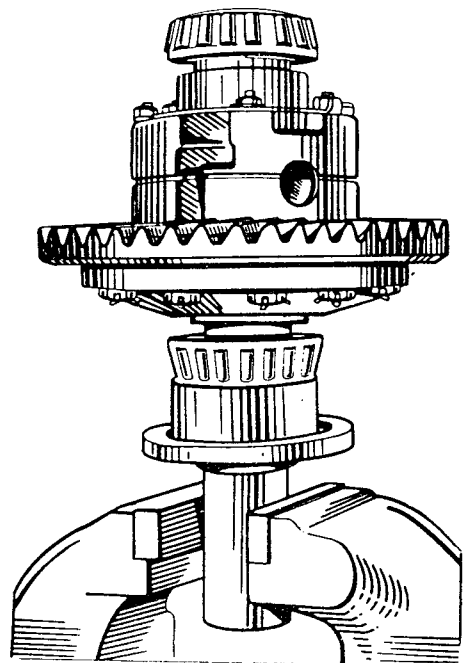


Bild 139. Aufpressen der Lagerinnenringe des Ausgleichgetriebes

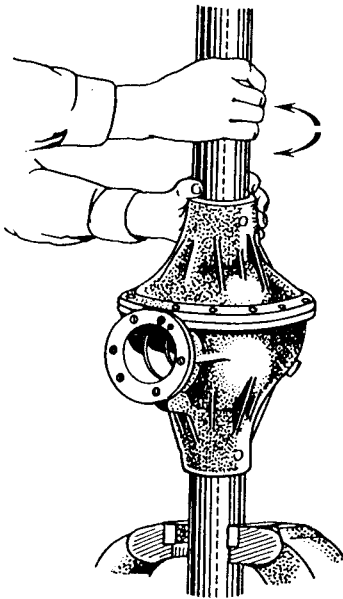


Bild 140. Einlaufen der Lagerrollen im Ausgleichgetriebe

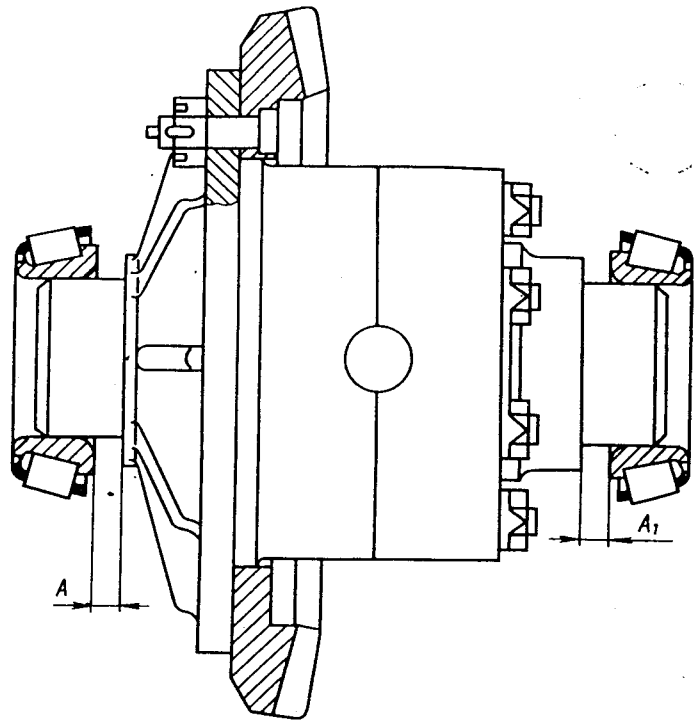


Bild 142. Spiel  $A$  und  $A_1$  zwischen den Stirnflächen der Lagerinnenringe und des Ausgleichgehäuses

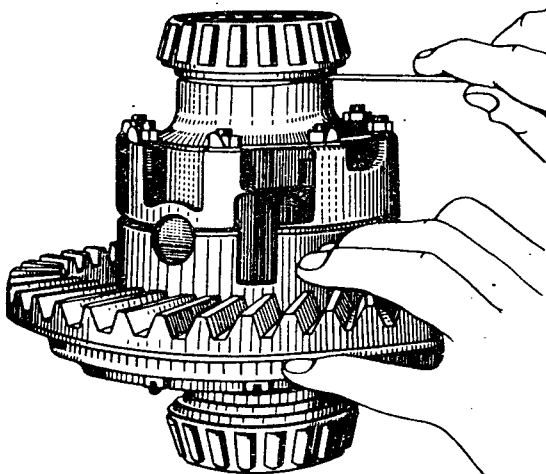


Bild 141. Messung des Spiels bei Einstellung der Ausgleichgetriebe Lager

Der Zusammenbau und die Einstellung der Lager des Antriebsrades geschieht wie folgt:

1. Lager auf das Antriebsrad aufpressen. Nach dem Aufpressen des hinteren Traglagers mit Zylinderrollen Stirnfläche des Zapfens, auf den es aufgepreßt ist, ankörnen (Bild 143). Abstandsbüchse und Ausgleichbeilagen des vorderen zweireihigen Kegelrollenlagers des Antriebsrades zwischen den Innenringen unterbringen (Bild 144).

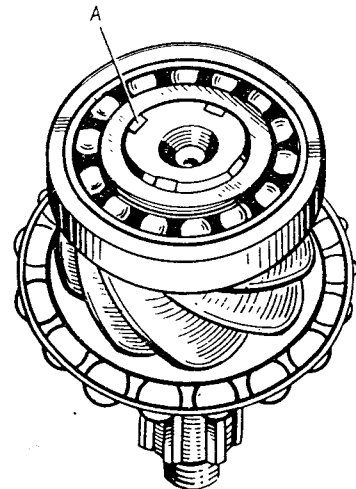


Bild 143. Ankörnung der Schaftstirnfläche nach dem Aufpressen des Lagers:  
A - Körnungsstelle

stände  $A$  und  $A_1$  (Bild 141 und 142) zwischen den Stirnflächen der Lagerinnenringe und dem Planetengehäuse messen.

4. Dichtbeilagepaket, das dem Betrag  $A+A_1$  entspricht, auswählen. Zur Sicherung einer Vorspannung an den Lagern ist diesem Paket eine 0,1 mm dicke Beilage hinzuzufügen. Die Summendicke des Beilagepaketes muß gleich  $A+A_1+0,1$  mm sein.

5. Ausgleichlagerinnenringe abnehmen. Gewähltes Paket in etwa zwei gleiche Teile einteilen; Beilagen auf die Zapfen des Planetengehäuses aufsetzen und Lagerinnenringe bis zum Anliegen aufpressen.

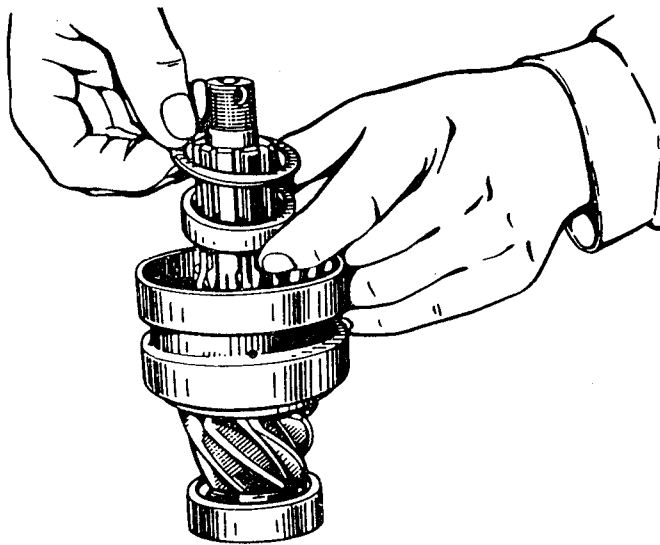


Bild 144. Einbau der Abstandbüchse und der Ausgleichbeilagen des vorderen Antriebsradlagers

2. Einstellung 5 (s. Bild 129) für die Stellung des Antriebsrades im Gehäuse einbauen.

3. Antriebsrad komplett mit Lagern bis zum Anliegen in das Gehäuse einpressen und Vorspannung des Vorderlagers durch Änderung der Dicke des Beilagenpaketes 8 und Festziehen der Mutter 7 einstellen. Hierbei müssen das Ölschleuderring 6 und der Flansch auf die Zahnradwelle aufgesetzt werden, während der Vorderlagerdeckel abgenommen werden muß, damit die Reibung der Dichtung am Flansch keinen Einfluß auf die Meßergebnisse hat. Zur Verminderung des Anzugs sind Beilagen hinzuzufügen, während zur Vergrößerung des Anzuges Beilagen wegzunehmen sind. Bei richtiger Einstellung soll kein Spiel vorliegen und das Federdynamometer soll eine Kraft von 1,5...3 kp beim Durchdrehen des Zahnrades an der Bohrung im Flansch anzeigen (Bild 145).

4. Nach der Einstellung Flansch abnehmen, Beilagen und Deckel des Antriebsvorderlagers anbringen. Deckel mit Schrauben befestigen. Flansch

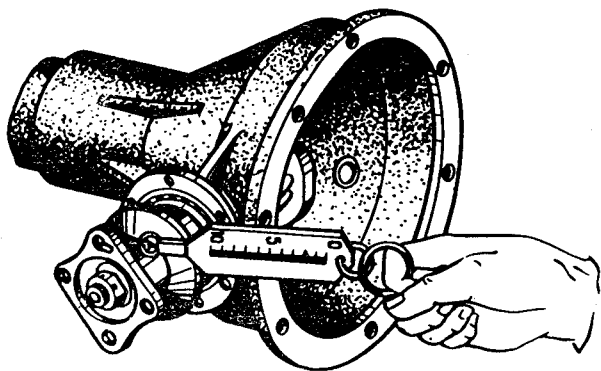


Bild 145. Prüfung des Anzuges des Lager an dem Antriebsrad

anbringen, Mutter 7 (s. Bild 129) anziehen und veraplinten. Anzugsmoment 16...20 kpm..

Die Einstellung des Flankenspiels und der Stellung des Achsantriebsrader ist nach Einstellung der Lager des Antriebsrades und des Ausgleichgetriebes vorzunehmen. Hierbei ist in das Achsgehäuse der Einstellring 5, das Antriebsrad komplett mit den Lagern und das Vorderlagerdeckel wie oben angegeben einzubauen; dann:

1. Ausgleichgetriebe komplett mit eingestellten Lagern in das Gehäuse einsetzen. Dichtbeilage auf die Trennfläche des Gehäuses mit dem Deckel legen. Gehäusedeckel anbringen und mit Schrauben befestigen.

2. Flankenspiel zwischen den Zähnen des Antriebsrades und des Tellerrades messen, welches 0,2...0,6 mm betragen muß. Die Messung ist am Flansch des Antriebsrades auf einem Halbmesser von 40 mm vorzunehmen (Bild 146).

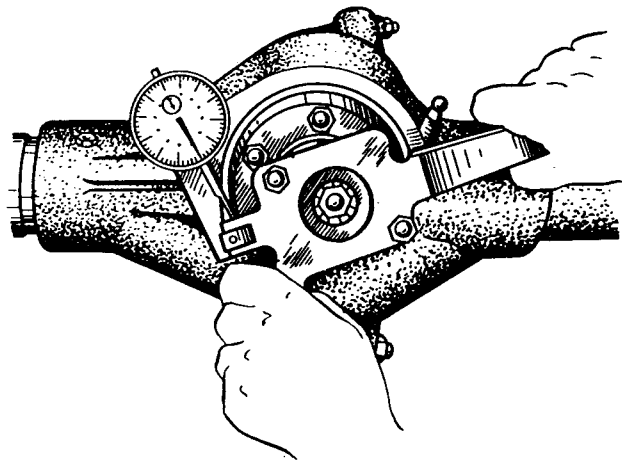


Bild 146. Prüfung des Flankenspiels in der Verzahnung der Haupttrieberräder

Flankenspiel durch Umstellen der Beilagen 3 (s. Bild 129) von der einen Seite des Ausgleichgehäuses auf die andere einstellen. Werden Beilagen seitens des Tellerrades weggenommen, so nimmt das Eingriffsspiel zu, werden dagegen Beilagen hinzugefügt, so nimmt das Eingriffsspiel ab. Die Beilagen sind umzustellen, ohne deren Gesamtzahl zu ändern, da sonst der Anzug der Ausgleichgetriebe-lager geändert wird.

3. Eingriff der Zahnäder am Tragbild prüfen. Dazu die Zähne des Tellerrades mit Farbe anstreichen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß dünnflüssige Farbe zerfließt, während dickflüssige Farbe nicht aus den Zahnücken herausgedrückt wird. Dann mit Hilfe der Achswellen das Tellerad abbremfen und das Antriebsrad in beiden Richtungen so lange durchdrehen, bis ein deutliches Tragbild erhalten ist. Im Bild 130 sind die typischen Lagen des Tragbildes an den Zähnen des Tellerrades und die Beseitigung eines fehlerhaften

Tragbildes gezeigt. Die Verstellung des Antriebsrades erfolgt durch Einlegen eines Einstellringes 5 (s. Bild 129) von anderer Dicke. Die Verstellung des Tellerrades erfolgt durch Umstellen der Beilagen 3 der Ausgleichgetriebeleger.

### Zusammenbau der Hinterachse

Der Zusammenbau ist nach Einstellung des Zahnradereingriffs wie folgt vorzunehmen:

1. Dichtbeilagenpaket zwischen der Stirnfläche des Antriebsradlagerdeckels und dem Gehäuse unterbringen. Die Paketdicke soll um das 1,3fache größer als das Spiel zwischen den Stirnflächen des Deckels und des Gehäuses sein (Bild 147). Bei Bedarf ist die Dicke des Beilagenpaketes um das 1,4fache zu erhöhen.

2. Deckel des vorderen Antriebslagers komplett mit Dichtung anbringen und mit Schrauben befestigen.

3. Flansch und Scheibe aufsetzen. Mutter 7 (s. Bild 129) derart festziehen, daß die Nuten an dieser mit den Bohrungen am Radzapfen übereinstimmen, und versplinten. Anzugsmoment 16...20 kpm. Die Mutter darf nicht zur Übereinstimmung einer Nut mit einer Splintbohrung gelöst werden.

4. Ausgleichgetriebe komplett mit Antriebsrad und Lagern in das Achsgehäuse einsetzen.

5. Dichtbeilage zwischen Gehäuse und Deckel legen.

6. Gehäusedeckel derart ansetzen, daß sich beide Federlager im oberen Teil der Achse befinden. Deckel und Gehäuse mittels Schrauben und Muttern zusammenschrauben.

7. Unter Durchdrehen des Antriebsrades die zusammengebaute Achse auf Fressen und Streifen prüfen. Nach dem Zusammenbau der Achse diese auf Erwärmung während der Fahrt prüfen. Wird das Achsgehäuse stark erwärmt (über 90°C), so ist die Einstellung der Lager zu prüfen.

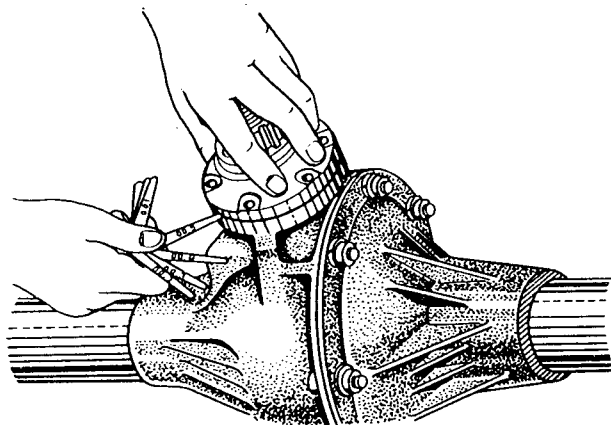


Bild 147. Messung des Spiels zwischen dem Lagerdeckel und dem Gehäuse zur Beilagenauswahl

### VORDERACHSE

#### WARTUNG

Der Achsantrieb und das Ausgleichgetriebe der Vorderachse ist im Aufbau der Hinterachse ähnlich. Alle Wartungs- und Reparaturhinweise für die Hinterachse gelten auch für die Vorderachse.

Zusätzlich werden Wartungsarbeiten an den Achsschenkeln durchgeführt (Bild 148).

Bei der Wartung der Vorderachse hat man den Anzug der Achsschenkelbolzenlager, die Vorspur und die maximalen Radeinschlagwinkel zu prüfen und nachzustellen, die Befestigung des Lenkhebels zu prüfen und nachzuziehen, Achsschenkel spülen und Schmiermittel in diesen wechseln. Bei der Berücksichtigung der Achsschenkel hat man auf den einwandfreien Zustand der Radeinschlagbegrenzer 28 und der Einstellschrauben 27 sowie auf die Zuverlässigkeit deren Arretierung zu achten.

Die Prüfung und Einstellung des Axialspiels der Achsschenkelbolzen geschieht wie folgt:

1. Kraftwagen mit Feststellbremse abbremsen bzw. Klötze unter die Hinterräder setzen.

2. Vorderachse mit Wagenheber anheben.

3. Radbefestigungsmuttern losschrauben und Rad absetzen.

4. Befestigungsschrauben für Dichtung der Kugelpfanne losschrauben und Dichtung zur Seite schieben.

5. Axialspiel an dem Achsschenkelbolzen prüfen, wozu die Achsschenkel mit den Händen nach oben und unten zu schaukeln sind (Bild 149).

6. Mutter der Stiftschrauben für Lenkhebelbefestigung (links) bzw. Befestigungsschrauben für die obere Lasche (rechts) losschrauben und Hebel bzw. obere Achsschenkelbolzenlasche abnehmen.

7. Dünne Ausgleichbeilage (0,1 mm) herausnehmen und Hebel bzw. Achsschenkelbolzenlasche wiederanbringen.

8. Befestigungsschrauben losschrauben und untere Achsschenkelbolzenlasche abnehmen, dünne Ausgleichbeilage (0,1 mm) herausnehmen und Achsschenkelbolzenlasche wiederanbringen.

Zur Erhaltung der Gelenkfluchtung sind oben und unten Beilagen von gleicher Dicke herauszunehmen.

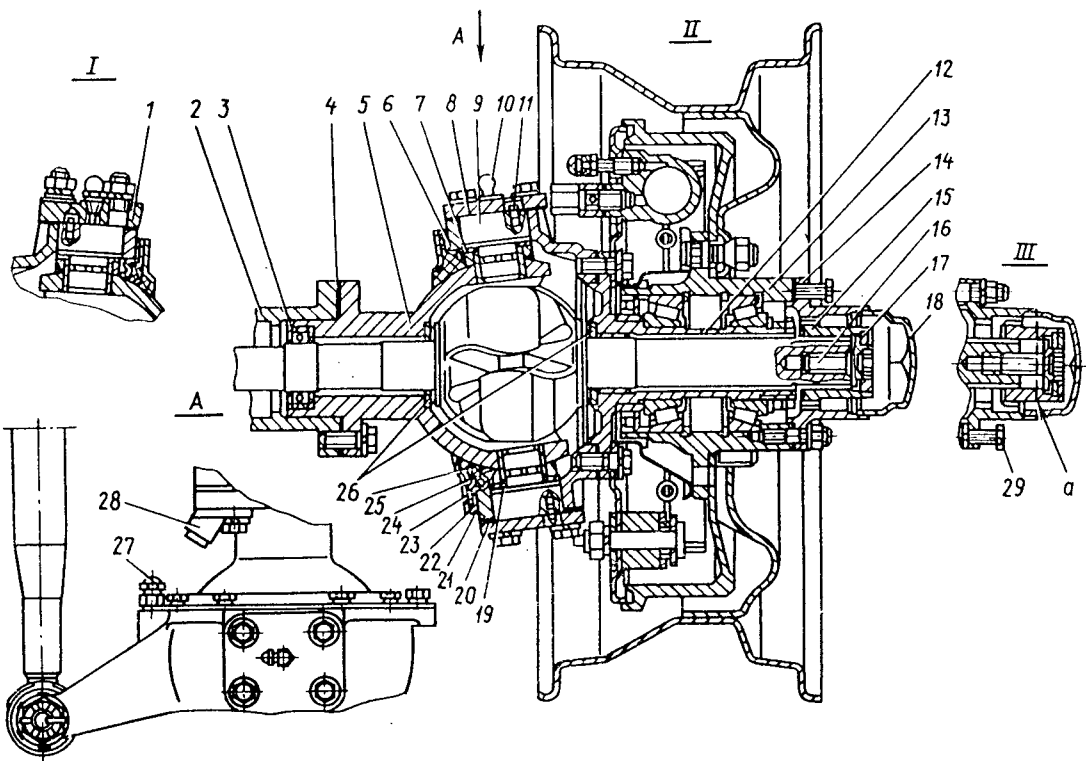


Bild 148. Achsschenkel:

I - rechter Achsschenkel; II - linker Achsschenkel; III - vordere Räder ausgerückt; a - Signalnut;  
 1 - Lenkhebel; 2 - Achswellentrichter; 3 - Dichtung; 4 - Beilage; 5 - Kugelpfanne; 6 - Achsschenkelgehäuse; 7 - Druckscheibe; 8 - Lasche; 9 - Achsschenkelbolzen; 10 - Schmierrippel; 11 - Sicherungsstift;  
 12 - Zapfen; 13 - Radnabe; 14 - An-

triebsflansch; 15 - Muffe; 16 - Schraube für Muffe; 17 - Riegelkugel; 18 - Schutzkappe; 19 - Achsschenkelbolzenbüchse; 20 - Beilagen; 21 - Innenring für Dichtung; 22 - Trennring; 23 - Außenring; 24 - innere Dichtring; 25 - äußerer Dichtring; 26 - Druckscheiben; 27 - Radeinschlagbegrenzungsschraube; 28 - Radeinschlagbegrenzer; 29 - Flanschabziehschraube

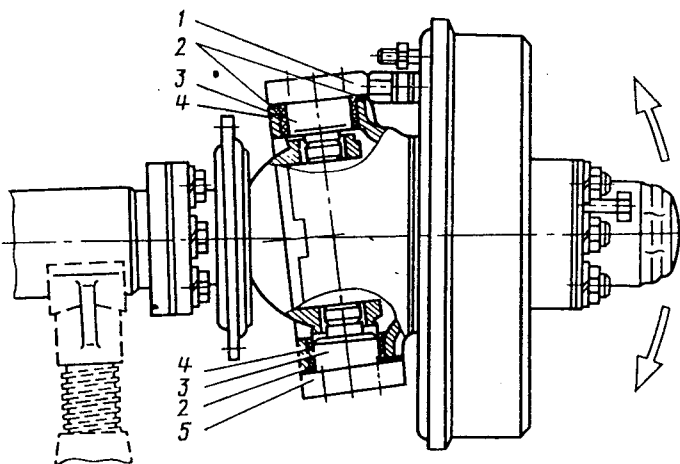


Bild 149. Prüfung des Achsschenkelbolzenaxialspiels:

1 - obere Lasche; 2 - Ausgleichbeilagen; 3 - Achsschenkelbolzen; 4 - Büchse; 5 - untere Lasche

Ergebnisse des Zusammenbaus prüfen. Ist das Axialspiel nicht beseitigt, so hat man eine wiederholte Einstellung durch Wegnahme dickerer Beilagen (0,15 mm) vorzunehmen.

Ein großer Verschleiß der Achsschenkelbolzen und der Büchsen am Durchmesser verursacht eine Veränderung des Radstürzes, ein "Flattern" derselben während der Fahrt und eine ungleichmäßige Reifenabnutzung. In diesem Falle sind die verschlissenen Teile zu wechseln.

Die Prüfung der maximalen Radeinschlagwinkel ist auf einem speziellen Prüfstand vorzunehmen (Bild 150). Der Rechtseinschlagwinkel des rechten Rades und der Linkseinschlagwinkel des linken Rades soll  $28^\circ$  nicht übersteigen. Die Einstellung ist mit der Schraube 27 (s. Bild 148) durchzuführen.

Die Vorspur ist durch Änderung der Länge der Spurstange einzustellen. Vor der Einstellung hat man sich davon zu überzeugen, daß in den Gelenken

Vorkommende Störungen an der Vorderachse und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| Veränderung des Radsturzes, "Flattern" der Räder während der Fahrt und ungleichmäßige Reifenabnutzung |  |
| 1. Großes Spiel in den Vorderradnabenlagern   | 1. Radnabenlager einstellen. Bei Bedarf verschlissene bzw. beschädigte Lager auswechseln |
| 2. Verschleiß der Achsschenkelbolzen bzw. der Druckscheiben   | 2. Anzug der Achsschenkelbolzen einstellen, verschlissene Teile auswechseln              |

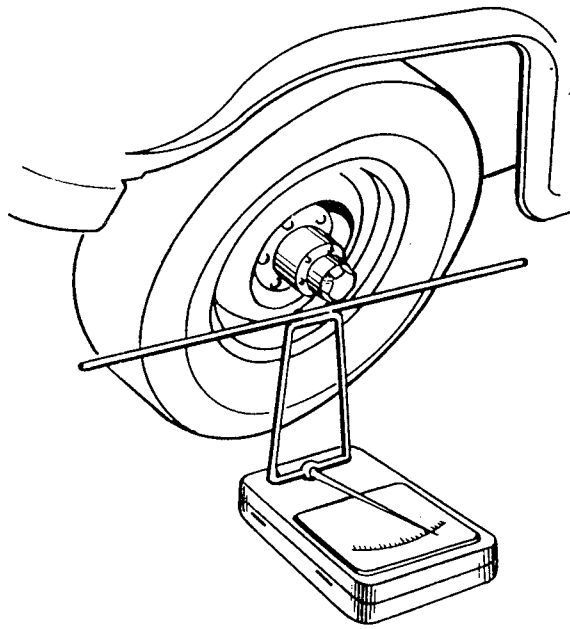


Bild 150. Prüfung der maximalen Radeinschlagwinkel

der Lenkstangen und in den Nebenlagern kein Spiel vorhanden ist; dann, nach Lockerung der Sicherungsmuttern (mit Rechts- und Linksgewinde), durch Drehen des Einstellstutzens das erforderliche Vorspurmaß einstellen.

Die Vorspur muß bei normalem Reifendruck so bemessen sein, daß das in der mittleren Linie der Reifenseitenfläche vorn gemessene Maß "A" um 1,5...3,0 mm kleiner als das Maß "B" hinten ist (Bild 151).

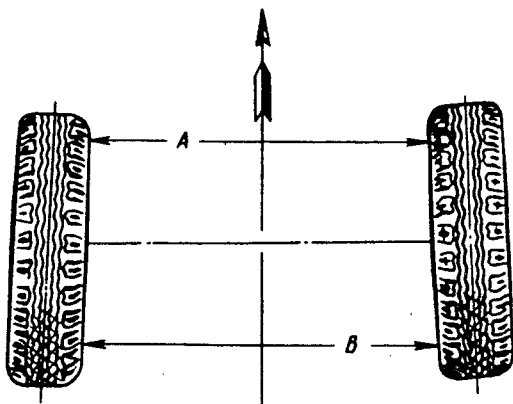


Bild 151. Prüfung der Vorspur

Nach Beendigung der Einstellung hat man die Sicherungsmuttern anzuziehen. Anzugsmoment 10,5...13 kpm.

Die Vorspur ist mit einem Lineal Modell 2182 PAPO zu messen.

Kraftwagen "hält schlecht" die Spur

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Durchbiegung der Vorderechstrichter | Achstrichter richten bzw. Achsgehäuse komplett mit Achstrichter auswechseln |
|-------------------------------------|---|

Ausfließen des Schmiermittels über die Gummifilzdichtung des Achsschenkels

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Verschleiß der Dichtung | Dichtung auswechseln |
|-------------------------|----------------------|

Erhöhter Reifenverschleiß

|   |   |
|---|---|
| Fehlerhafte Vorspur (Lenkstange verbogen bzw. falsch eingestellt) | Lenkstange richten, in der Länge einstellen und Vorspur prüfen. Nötigenfalls Lenkstange auswechseln |
|---|---|

Periodisches "Kreischen" bzw. Klopfen am Achsschenkel

|   |  |
|---|--|
| 1. Mangelhafte Ölzufuhr an die Achsschenkelzapfenbüchse | 1. Schmiermittel in die Kugelpfanne über die Befestigungsschraube für Achsschenkelzapfen bzw. über die Befestigungsschraube für untere Lasche gemäß der Schmier tafel nachfüllen |
| 2. Zu große Einschlagwinkel bei den Vorderrädern        | 2. Maximale Einschlagwinkel für die Vorderräder (minimale Wendehalbmesser des Kraftwagens) einstellen  |

## INSTANDESETZUNG

Zur Ausführung von Reparaturarbeiten ist die Vorderachse auszubauen und zu zerlegen.

Nach dem Zerlegen und Spülen der Teile sind diese auf einwandfreien Zustand und weitere Brauchbarkeit zu prüfen.

Die Instandsetzung des Achsgehäuses, des Achsantriebs und des Ausgleichgetriebes ist entsprechend den im Abschnitt "Instandsetzung der Hinterachse" enthaltenen Hinweisen durchzuführen. Bei einer Verbiegung des Achstrichters ist dieser in kaltem Zustand zu richten. Verschlossene Teile der Achsschenkel sind durch neue zu ersetzen, wobei man sich nach den in Tabelle 11 enthaltenen Angaben zu richten hat.

5. Mutter des Lenkstockhebelkugelbolzens entsplinten und losschrauben, Lenkstange vom Lenkstockhebel lösen.

6. Bügelbefestigungsmuttern der vorderen Federn losschrauben, Beilagen, Bügel und Laschen abnehmen. Vorderen Teil des Kraftwagens am Rahmen abheben.

7. Vorderachse weggrollen und vorderen Teil des Kraftwagens auf Unterstellblöcke absetzen.

### Zerlegen der Vorderachse

1. Vorderachse auf einen Montage Tisch anordnen. Radmuttern losschrauben und Räder absetzen.

2. Befestigungsmutter des Kugelbolzens der Lenkstockhebelstange am Lenkhebel entsplinten

Tabelle 11

Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile der Vorderachse

| Benennung der Paarungsteile   | Maße, mm                       |                                | Passung, mm                  |
|---|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
|   | Bohrung                        | Welle                          |                              |
| Kugelpfanne des Achsschenkels - Vorderachstrichter, Durchmesser             | 60 <sup>+0,030</sup>           | 60 <sub>-0,020</sub>           | Spiel 0,050                  |
| Achsschenkelbolzen - Kugelpfanne des Achsschenkels, Durchmesser             | 25 <sup>+0,030</sup><br>+0,008 | 25 <sub>-0,014</sub>           | Übermaß 0,008<br>0,044       |
| Büchse für Achsschenkelbolzen - Kugelpfanne des Achsschenkels, Durchmesser  | 28 <sup>+0,045</sup>           | 28 <sup>+0,110</sup><br>+0,085 | Übermaß 0,040<br>0,110       |
| Achsschenkelbolzen - Achsschenkelkörper, Durchmesser                        | 42 <sup>+0,027</sup>           | 42 <sup>+0,035</sup><br>+0,018 | Spiel 0,009<br>Übermaß 0,035 |
| Gelenkzapfen des Achsschenkels - Büchse für Achsschenkelzapfen, Durchmesser | 32 <sup>+0,340</sup><br>+0,170 | 32 <sub>-0,100</sub>           | Spiel 0,170<br>0,440         |
| Büchse für Achsschenkelzapfen - Achsschenkelzapfen, Durchmesser             | 35 <sup>+0,027</sup>           | 35 <sup>+0,125</sup><br>+0,085 | Übermaß 0,058<br>0,125       |
| Achsschenkelzapfen - Nebenlager, Durchmesser                                | 45 <sub>-0,012</sub>           | 45 <sup>-0,015</sup><br>-0,035 | Spiel 0,003<br>0,035         |
| Achsschenkelzapfen - Büchse für Nabendichtung, Durchmesser                  | 52 <sup>+0,046</sup>           | 52 <sup>+0,085</sup><br>+0,055 | Übermaß 0,009<br>0,085       |

Der Ausbau der Vorderachse geschieht wie folgt:

1. Klötze unter die Hinterräder des Kraftwagens legen.

2. Rohrleitung der hydraulischen Bremsen am linken und am rechten Längsträger von dem zu den Vorderradbremzen führenden biegsamen Schlauch trennen. Befestigungsmuttern der Schläuche losschrauben und Schläuche abnehmen.

3. Befestigungsmuttern der vorderen Stoßdämpferlager losschrauben und Stoßdämpferhebel mit dem Lager nach oben verstellen.

4. Befestigungsschrauben der vorderen Gelenkwelle am Flansch des Antriebsrades losschrauben.

ten und abschrauben und Lenkstockhebelstange abnehmen.

3. Schrauben abschrauben und Bremstrommeln abnehmen.

4. Schutzkappen der Radabschaltmuffen losschrauben und abnehmen.

5. Radabschaltmuffen abnehmen.

6. Befestigungsmuttern der Triebflansche losschrauben und Triebflansche abnehmen (hierbei die Stiftschrauben aus den Radnaben nicht herauschrauben).

7. Verbogene Kanten der Schloßscheibe geradebiegen, Mutter und Gegenmutter losschrauben,



Sicherungsscheibe abnehmen und Innenring mit Rollen des Radnabenaußenlagers abnehmen.

8. Radnaben abnehmen.

9. Befestigungsschrauben der Bremsschilde abschrauben, Bremsschilde, Achsschenkelzapfen abnehmen und Achsschenkelgelenke herausnehmen.

10. Befestigungsmuttern der Kugelbolzen entsplinten und losschrauben, dann Lenkstange abnehmen.

11. Befestigungsschrauben der Kugelpfanne am Achstrichter losschrauben. Radeinschlagbegrenzer abnehmen und Kugelpfannen aus den Achstrichtern auspressen.

12. Befestigungsmuttern des Lenkhebels am linken Achsschenkelkörper losschrauben. Hebel und Ausgleichbeilagenpaket abnehmen.

13. Befestigungsschrauben der oberen Lasche des rechten Achsschenkelbolzens losschrauben und Lasche mit Ausgleichbeilagenpaket abnehmen.

14. Befestigungsschrauben der unteren Achsschenkelbolzenlaschen losschrauben und Laschen mit Ausgleichbeilagenpaket abnehmen.

15. Befestigungsschrauben der Kugelpfannen-dichtung losschrauben und Kugelpfannendichtung abnehmen.

16. Achsschenkelbolzen mit Hilfe des im Bild 152 gezeigten Abziehers herausziehen und Achsschenkelkörper abnehmen.

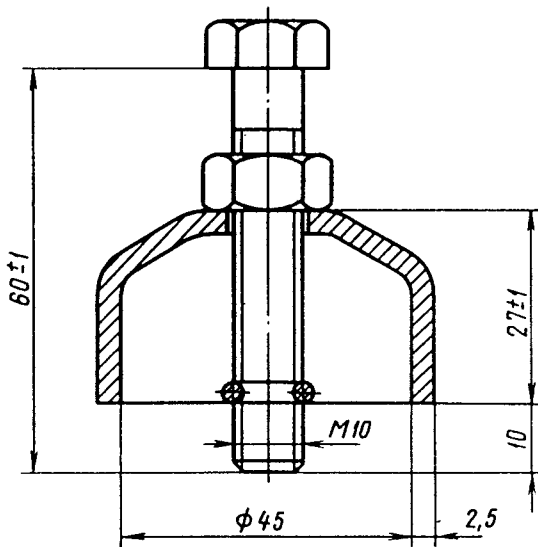


Bild 152. Abzieher für Achsschenkelbolzen

Das Zerlegen des Achsschenkels ohne Ausbau der Vorderachse geschieht wie folgt:

1. Klötze unter die Hinterräder des Kraftwagens legen.
2. Vorderrad an der betreffenden Seite mit Wagenheber anheben.
3. Operationen gemäß den Punkten 2...10 dieses Abschnitts (s. oben) ausführen.
4. Befestigungsmuttern des Lenkhebels am

rechten Achsschenkelkörper bzw. Befestigungsschrauben der oberen Achsschenkelbolzenlasche am linken Achsschenkelkörper losschrauben und Hebel (bzw. Lasche) mit Ausgleichbeilagenpaket abnehmen.

5. Befestigungsschrauben der unteren Achsschenkelbolzenlasche losschrauben und Lasche mit Ausgleichbeilagenpaket abnehmen.

6. Befestigungsschrauben der Dichtung für Kugelpfanne losschrauben.

7. Achsschenkelbolzen herausnehmen und Achsschenkelkörper abnehmen.

### Zerlegen und Zusammenbauen der Gleichgang-gelenke

Das Zerlegen geschieht wie folgt:

1. Zapfen zum Gelenk mit Farbe zeichnen.
2. Zapfen auseinanderführen, dazu mit der Gabel des kurzen Zapfens gegen eine Holzunterlage klopfen.
3. Gelenk am langen Zapfen mit dem kurzen Zapfen nach oben im Schraubstock spannen.
4. Kurzen Zapfen nach der Seite einer der äußeren Kugeln drehen. Kommt hierbei die gegenüberliegende Kugel nicht aus den Nuten heraus, so hat man auf den kurzen Zapfen zu drücken bzw. mit einem Kupferhammer zu schlagen. Dabei ist Vorsicht geboten, da eine der Kugeln mit großer Geschwindigkeit aus dem Gelenk fliegen kann.
5. Restliche Kugeln des Gelenks herausnehmen. Nach der Auswahl neuer Kugeln von Reparaturmaß bzw. nach dem Wechsel eines der Zapfen das Gelenk zusammenbauen.

Der Zusammenbau der Gelenke geschieht wie folgt:

1. Langen Zapfen in senkrechter Stellung im Schraubstock spannen.
2. Mittlere Kugel einsetzen.
3. Kurzen Zapfen auf die mittlere Kugel derart setzen, daß die Farbenmarken übereinstimmen, und beim Schwenken desselben von der einen Seite zur anderen abwechselnd die drei Laufkugeln (Außenkugeln) einsetzen.
4. Zapfen um 10...12 mm auseinanderbringen und unter Schwenken des kurzen Zapfens um einen maximalen Winkel in Richtung von den freien Nuten die vierte Kugel in die Nuten einsetzen (Bild 153).
5. Kurzen Zapfen in die senkrechte Stellung bringen.

Das Übermaß der Gelenkkugeln muß derart sein, daß das zum Schwenken des Zapfens um 10...15° nach allen Seiten von der Senkrechten bei im Schraubstock gespannten zweiten Zapfen 300...600 kpcm beträgt.

Der Unterschied in den Zapfendrehmomenten in zwei zueinander senkrechten Richtungen soll

100 kpcm für ein Gelenk nicht übersteigen. Zur Gewinnung des erforderlichen Übermaßes und Sicherung einer ordnungsgemäßen Montage müssen die Kugeln in 9 Gruppen eingeteilt sein.

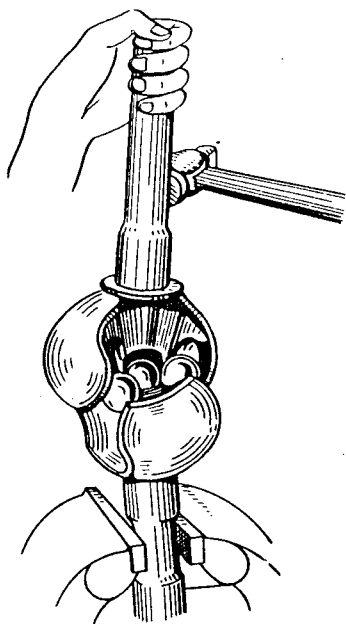


Bild 153. Zusammenbau des Gelenkes

Durchmesser der Gleichganggelenkkugeln, mm:

|      |               |
|------|---------------|
| I    | 25,32...25,34 |
| II   | 25,34...25,36 |
| III  | 25,36...25,38 |
| IV   | 25,38...25,40 |
| V    | 25,40...25,42 |
| VI   | 25,42...25,44 |
| VII  | 25,44...25,46 |
| VIII | 25,46...25,48 |
| IX   | 25,48...25,50 |

Der Durchmesser der mittleren Kugel beträgt  $26,988_{-0,05}^{\text{mm}}$ .

Jedes Gelenk muß mit Kugeln einer Gruppe bzw. zweier Nachbargruppen montiert werden.

Zum Beispiel: zwei Kugeln  $\varnothing 25,41$  mm und zwei Kugeln  $\varnothing 25,43$  mm. Bei der Montage sind die Kugeln eines Maßes diametral gegeneinander anzuordnen. Der Unterschied in den Durchmessern zweier Kugelpaare eines Gelenkes soll  $0,04$  mm nicht übersteigen.

Nach der Montage ist das Gelenk auf einem Stand während 2 Minuten bei 300 U/min bei einer Winkeländerung von  $0^\circ$  bis  $30^\circ$  einzulaufen.

Beim Einlaufen sind die Kugeln und Nuten mit Schmierfett gemäß dem Schmierplan zu schmieren.

#### Zusammenbau der Vorderachse

Der Zusammenbau der Vorderachse ist in umgekehrter Reihenfolge vorzunehmen.

Außerdem:

1. Büchse in den Achsschenkelzapfen bündig mit der Stirnfläche des Druckscheibensitzes einpressen.

Nach dem Einpressen Büchse aufreiben und mit einer Brosche auf  $\varnothing 32_{+0,17}^{+0,34}$  mm abglätten.

2. Längsverstellungen des Gleichganggelenkes durch Druckscheiben begrenzen, die eine von welchen in der Kugelpfanne und die andere - in dem Zapfen anzuordnen ist.

Die Ölzufuhrnuten der Druckscheiben müssen dem Gelenk zugewandt sein. Zur Befestigung der Scheibe im Sitz ist diese in 3...4 gleichmäßig am Umfang verteilten Punkten anzukörnen. Das Maß von der Scheibenebene bis zum Zapfenflansch muß  $7_{-0,16}^{+0,08}$  mm, von der Scheibenebene bis zur Mitte der Kugelpfanne  $48,2_{+0,28}^{+0,28}$  mm betragen (Bild 154).

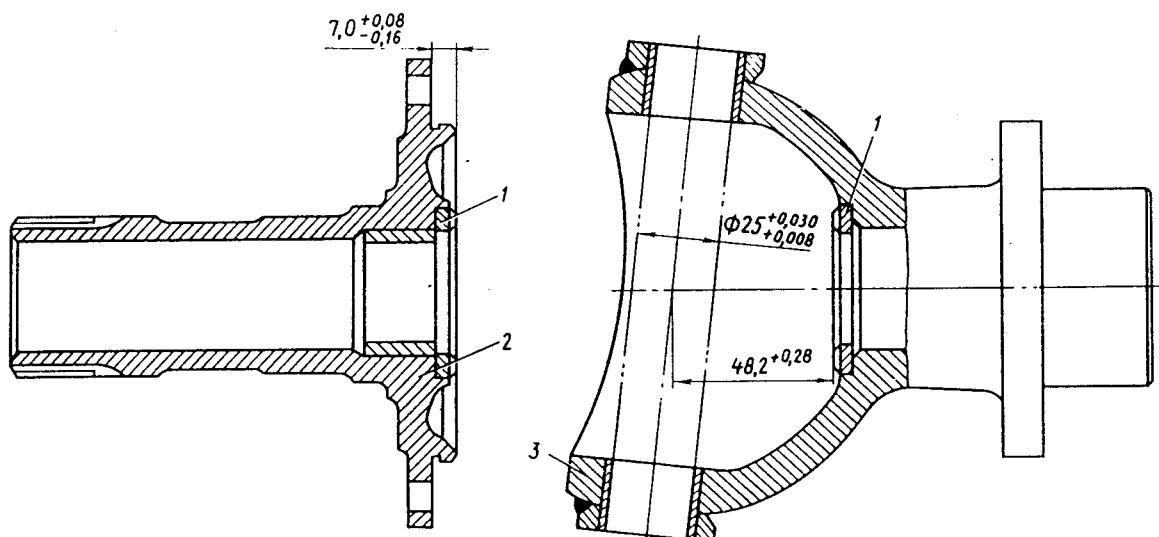


Bild 154. Einbau der Druckscheibe:

- 1 - Druckscheibe; 2 - Zapfen;
- 3 - Kugelpfanne

3. Bei der Auswechslung der Achsschenkelbolzenbüchsen in der Kugelpfanne sind diese nach dem Einpressen auf den Durchmesser von  $25^{+0,030}_{+0,008}$  mm aufzureiben. Die Lehre  $\varnothing 24,995$  mm soll gleichzeitig in beide Büchsen einfahren.

4. Beim Einbau des Gelenkes Schmiermittel in die Kugelpfanne gemäß der Schmier tafel einbringen.

5. Achsschenkelbolzen und deren Büchsen vor dem Zusammenbau mit dünnflüssigem Schmiermittel schmieren.

Die Zahl der Beilagen zur Gewinnung bestimmter Axialübermaße in den Büchsen der Achsschenkelbolzen ist je nach dem Maß "B" (Bild 155), das aus den Maßen des Achsschenkels und der Ausgleichbeilagen

besteht, und dem Maß "A", das aus den Maßen der Kugelpfanne, der Druckscheiben und der Achsschenkelbolzen besteht, zu wählen. Die Zahl der Beilagen soll nicht weniger als fünf betragen.

Die Messung ist unter einer Last von  $P=160$  kg vorzunehmen. Das Maß "A" muß um  $0,02 \dots 0,10$  mm kleiner als das Maß "B" sein.

Die Ausgleichbeilagen sind oben und unten auf den Stirnflächen des Achsschenkelkörpers anzu bringen. Bei einer geraden Zahl von Beilagen gleicher Dicke sind diese oben und unten in gleichen Mengen anzuordnen.

Bei einer geraden Zahl von Beilagen aber verschiedener Dicke bzw. bei einer ungeraden Zahl von Beilagen soll die Differenz zwischen der Gesamtdicke der oberen und unteren Beilagen  $0,1$  mm nicht übersteigen.

6. Bei der Montage und Anordnung der Dichtung am Achsschenkel muß der Filzring mit warmem Motoröl getränkt werden.

7. Der Ölschleuderring der Dichtung an dem Vorderachsentriebsrad, der zwischen dem Flansch und dem inneren Lagerring angeordnet wird, hat an der Stirnfläche Nuten mit Rechtswindung und wird mit dem Buchstaben "H" markiert.

Der Ölschleuderring der Hinterachse hat Nuten mit Linkswindung und wird nicht markiert.

Die Ringe dürfen nicht vertauscht werden.

8. Nach dem Zusammenbau ist die Vorderachse auf einem Stand unter Belastung und ohne diese zu prüfen. Die Belastung wird durch gleichzeitiges Abbremsen beider Achswellen erzeugt.

Eine richtig zusammengebaute Vorderachse muß folgenden Forderungen genügen:

- während des Betriebes darf die Achse kein erhöhtes Geräusch und keine erhöhte Erwärmung aufweisen;

- die Achse darf kein Öl lecken über die Dichtungen, Deckel und Schraubenverbindungen aufweisen.

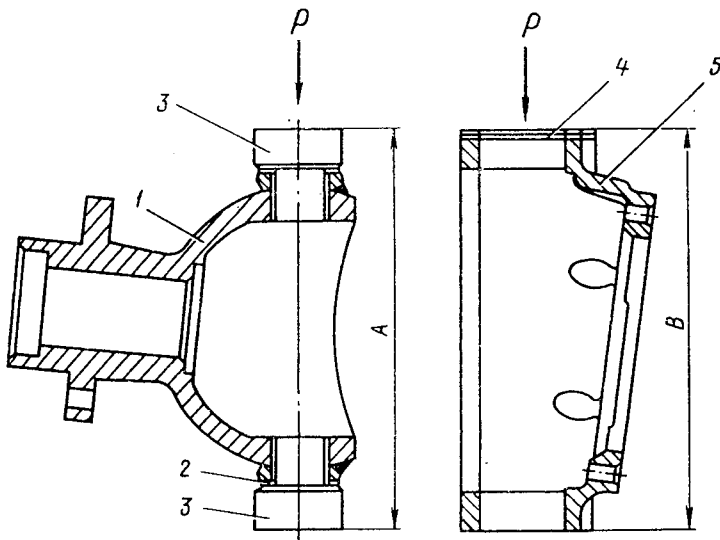


Bild 155. Auswahl der Ausgleichbeilagen:

- 1 - Kugelpfanne; 2 - Druckscheibe;
  - 3 - Achsschenkelbolzen; 4 - Ausgleichbeilagen; 5 - Achsschenkelkörper;
- $P=160$  kp

#### RAHMEN UND SCHLEPPGERÄT

Der Kraftwagenrahmen (Bild 156) besteht aus zwei Längsträgern, die untereinander durch fünf Querträger verbunden sind.

Das Schleppgerät (Bild 157) dient zum Schleppen eines Anhängers.

baren Querträgers und der hinteren Stoßstangen nachzuziehen.

Befestigung des Schleppgerätes am hinteren Querträger des Rahmens prüfen und Reibflächen gemäß der Schmier tafel schmieren. Achsen für Sperre und Klinke mit flüssigem Öl schmieren.

#### WARTUNG

Während des Kraftwagenbetriebes hat man die Befestigung der vorderen Schlepphaken, der vorderen Stoßstange, der Motorschutzbleche, des abnehm-

#### INSTANDSETZUNG

Verzüge und Risse an den Rahmenteilern sind durch Richten und Schweißen, in einigen Fällen durch Anbringen von Verstärkungen an den fehler-

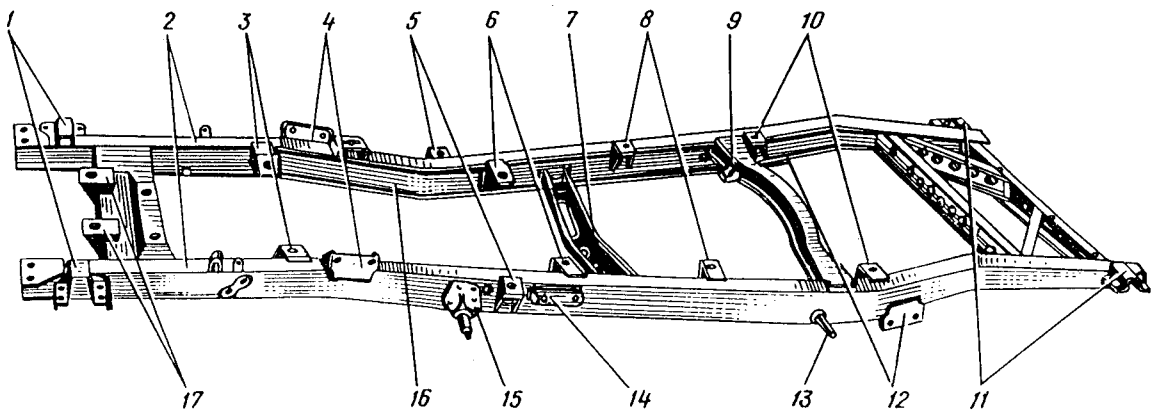


Bild 156. Rahmen:

1 - Lagerungen für Vorderfederböcke;  
 2 - Längsträger; 3 - Böcke für Motor-  
 befestigung; 4 - Böcke für vordere  
 Stoßdämpfer; 5, 8, 10 - Böcke für  
 Aufbaubefestigung; 6 - Böcke zur Be-  
 festigung des Wechselgetriebes und des  
 Verteilergetriebes; 7 - abnehmbarer  
 Querträger; 9 - Aufhängung für Stoß-

dämpfer; 11 - Lagerungen für Hinterfe-  
 derböcke; 12 - Böcke für hintere Stoß-  
 dämpfer; 13, 15 - Böcke für feste  
 Federenden; 14 - Bock für Hauptbrems-  
 zylinder; 16 - Längsträgerverstärkung;  
 17 - Böcke zur Befestigung der vorderen  
 Aufbauverkleidung

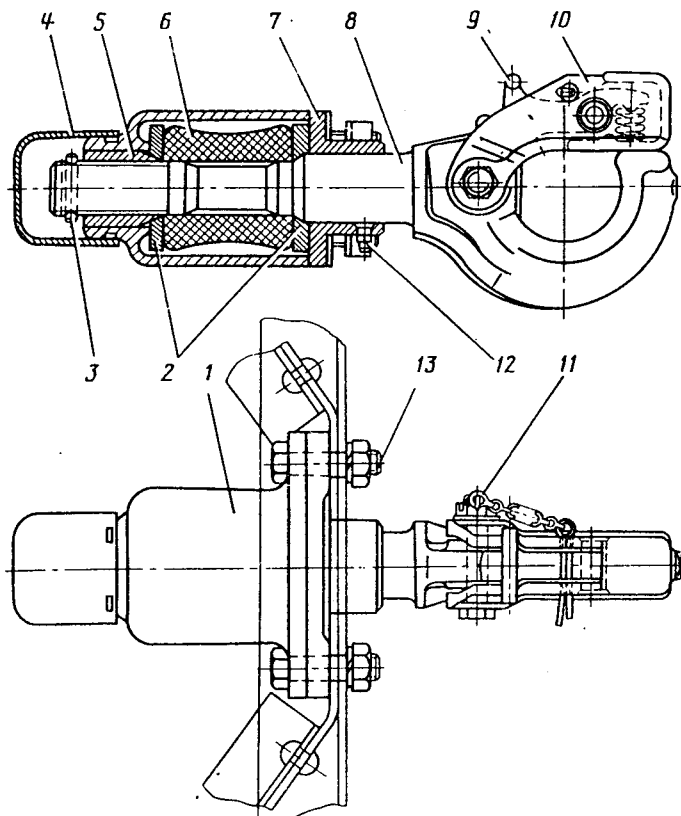


Bild 157. Schleppgerät:

1 - Gehäuse; 2 - Scheiben; 3 - Splint;  
 4 - Kappe; 5 - Druckmutter; 6 - elas-  
 tisches Element; 7 - Bock; 8 - Schlepp-  
 haken; 9 - Klinke; 10 - Sperre;  
 11 - Kette; 12 - Schmiernippel;  
 13 - Schraube

bringen. Zuvor hat man in der Längsträgerver-  
 stärkung über dem Träger eine Öffnung für den  
 Zutritt an die Niete von der Längsträgerinnen-  
 seite auszuschneiden und nach dem Anbringen der  
 neuen Niete diese Öffnung wieder zu verschweißen.

Ist eine Reparatur der Schweißverbindung  
 nicht möglich, so hat man die Niete durch Schrau-  
 ben mit Muttern, die dem Durchmesser der Bohrun-  
 gen im Längsträger und in den Böcken entsprechen,  
 zu ersetzen.

Bei dem Betrieb des Schleppgerätes kann eine  
 Längsverstellung des Schlepphakens im Gehäuse auf-  
 treten. Zur Beseitigung derselben hat man das  
 elastische Element zusammendrücken, indem man die  
 Mutter 5 (Bild 57) derart nachzieht, daß der zusam-  
 mengebaute Haken sich frei um seine Achse ohne merk-  
 liche Axialverstellung im Gehäuse dreht.

haften Stellen zu beseitigen. Der Rahmen ist in  
 kaltem Zustand zu richten.

Bei einer Lockerung der Nietverbindung der  
 Böcke für die festen Enden der Vorderfedern sind  
 die Niete abzuschneiden, die Bohrungen aufzu-  
 bohren und Niete von größerem Durchmesser anzu-

Die Federung besteht aus vier halbelliptischen Längsfedern, die in Verbindung mit hydraulischen Zweiweg-Hebelstoßdämpfern arbeiten (Bild 158 und 159).

WARTUNG

Zustand der Federn und Stoßdämpfer periodisch prüfen und festgestellte Mängel beseitigen.

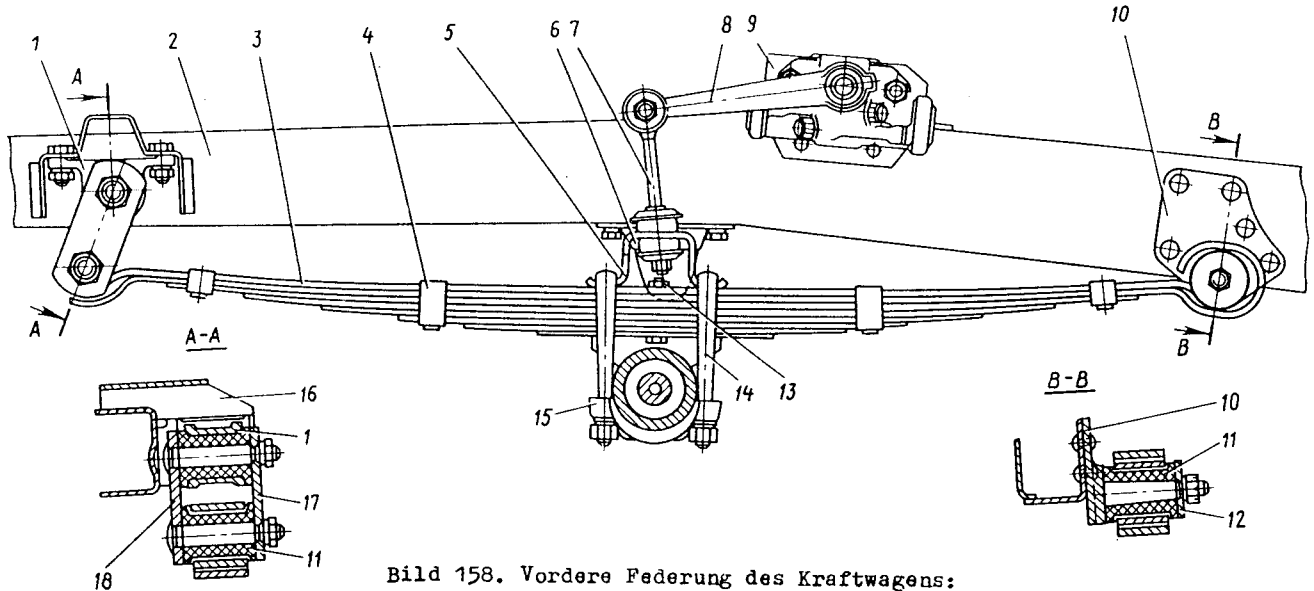


Bild 158. Vordere Federung des Kraftwagens:

- |   |   |
|---|---|
| 1 - Bock für vorderes Federende;                            | ende; 11 - Gummibüchse; 12 - Scheibe;             |
| 2 - Rahmen; 3 - Feder; 4 - Federklammer;                    | 13 - Federscheibe; 14 - Federbügel;               |
| 5 - Auflage; 6 - Fassung für Puffer; 7 - Stoßdämpferstütze; | 15 - Bügelunterlage; 16 - Lagerung für Federbock; |
| 8 - Stoßdämpfernebel; 9 - Stoßdämpferbock;                  | 17 - Laschenaußenwange;                           |
| 10 - Bock für hinteres Feder-                               | 18 - Lascheninnenwange                            |

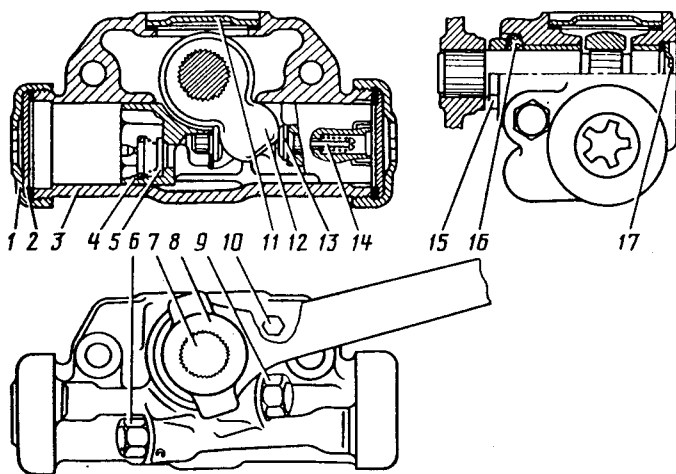


Bild 159. Stoßdämpfer:

- |   |
|---|
| 1 - Zylinderdeckel; 2 - Platte;                                       |
| 3 - Stoßdämpfergehäuse; 4 - Kolben;                                   |
| 5 - Kolbeneinlaßventil; 6, 9 - Verschlußschrauben der Arbeitsventile; |
| 7 - Welle; 8 - Hebel; 10 - Einfüllverschlußschraube;                  |
| 11, 17 - Verschlußstopfen; 12 - Nocken; 13 - Kolbendruckkopf;         |
| 14 - Spannschraube; 15 - Mutter für Dichtung; 16 - Dichtung           |

Die Federblätter dürfen keine Risse aufweisen. Eine Abscherung der Federmittenschraube kann eine Längsverschiebung der Blätter und eine Lockerung der Bügelbefestigungselemente eine Querverschiebung der Blätter verursachen.

Zum Vorbeugen einer Rostbildung und Beseitigung eines Knarrens hat man die Federblätter gemäß der Schmiertafel zu schmieren.

Ein Klopfen und Knarren in den Federaugen weisen auf einen Verschleiß der Gummibüchsen bzw. einen ungenügenden Anzug derselben hin. In diesem Falle hat man die Büchsen auszuwechseln bzw. fester anzuziehen, wozu zwischen diesen aus einem Reifenschlauch ausgeschnittene Gummizwischenlagen (Ringe) gelegt werden.

Ein Zeichen für fehlerhafte Stoßdämpfer ist das Schaukeln des Kraftwagens nach dem Überfahren einer Straßenunebenheit.

Zur Prüfung des Zustandes eines Stoßdämpfers am Kraftwagen hat man das untere Stützenende zu lösen, die Stützenbefestigungsmutter loszuschrauben und die Stütze vom Bolzen abzunehmen.

Nach dem Lösen der Stütze ist der Hebel nach oben und unten zu verstellen. Wird der Hebel zuerst leicht und dann mit einem wesentlichen Kraft

wand verstellt, weist dies auf eine mangelhafte Ölmenge im Stoßdämpfervorratsbehälter hin. Öl nachfüllen, sonst führt dies zu einem schnellen Verschleiß der Büchsen für die Stoßdämpferstützen sowie zu einem Verschleiß der Welle unter der Dichtung und zu einem Lecken an dieser Stelle.

Wird der Hebel stramm verstellt, so zeugt dies von einem Bruch der Teile, eine Verstopfung der Ventile bzw. ein Hängenbleiben des Stoßdämpferkolbens. Beim Ausbleiben von Öl, bei einer mangelhafter Ölmenge, bei einem Bruch des Keilnutenprofils an der Stoßdämpferwelle wird der Hebel sehr leicht verstellt. In diesem Falle ist das Öl zu wechseln, wobei zuvor der Stoßdämpfervorratsbehälter und die Arbeitsventile auszuspülen sind. Falls auch dann der Stoßdämpfer nicht funktioniert, ist dieser durch einen neuen zu ersetzen.

Bei der Wartung der Stoßdämpfer ist folgendes erforderlich:

- Stoßdämpfer periodisch besichtigen und rechtzeitig deren Befestigungselemente nachziehen;
- Zustand der Gummibüchsen in den Stützenösen prüfen;
- Stoßdämpferöl entsprechend den in der Schmier tafel enthaltenen Hinweisen nachfüllen;
- Stoßdämpfer einmal im Jahr mit Petroleum bzw. Benzin spülen.

Beim Nachfüllen von Öl Stoßdämpferstütze lösen. Beim Nachfüllen von Öl in den vorderen Stoßdämpfer Vorderrad abnehmen.

Vor dem Losschrauben der Einfüllschraube hat man gründlich den Schmutz um dieser zu entfernen. Es ist unzulässig, daß Schmutz in das Stoßdämpferinnere gerät. Beim Füllen des Stoßdämpfers mit Öl hat man den Hebel zum Entfernen der Luft aus den Zylindern zu schaukeln und Öl so lange nachzufüllen, bis die Senkung des Ölstandes aufhört. Beim Schaukeln des Hebels ist die Einfüllbohrung mit dem Finger abzuschließen.

Der Ölstand im Vorratsbehälter muß den unteren Rand der Einfüllbohrung des in waagerechter Stellung befindlichen Stoßdämpfers erreichen.

Zum Ölwechsel in einem Stoßdämpfer und zur Spülung desselben ist dieser auszubauen und im Schraubstock am Hebel zu spannen. Man kann den Stoßdämpfer an eine Vorrichtung (an eine Winkelplatte) über die Bohrungen im Gehäuse anschrauben und die Vorrichtung im Schraubstock spannen. Der Stoßdämpfer darf nicht im Schraubstock am Körper gespannt werden, um die Wandungen seiner Zylinder nicht zu verformen.

Einfüllschraube und Stopfen des Arbeitsventils abschrauben, Ventile herausnehmen und Öl aus dem Vorratsbehälter ausgießen.

Vorratsbehälter und Kanäle der Arbeitsventile mit Petroleum ausspülen, indem man es über die Einfüllbohrung einfüllt. Dann Stoßdämpfer

trocknen und Arbeitsventile wiedereinbauen. Zum Unterscheiden der Arbeitsventile sind diese markiert. Das Rückfederungsventil hat ein Zeichen  $A_{16}^1$  und wird in den Vorratsbehälter seitens des Hebels oberhalb der Achse des Arbeitszylinders eingebaut. Das Einfederungsventil hat ein Zeichen  $K_{24}^1 3$  und wird in den Vorratsbehälter an der dem Hebel entgegengesetzten Seite unterhalb der Achse des Arbeitszylinders eingebaut.

Bei dem Einbau der Ventile hat man dafür zu sorgen, daß sie keine Schiefstellung aufweisen. Die Arbeitszylinder dürfen nicht ausgebaut werden.

Nach dem Einbau der Ventile sind deren Stopfen festzuziehen.

Der Kolben muß im Stoßdämpferzylinder hemmungsfrei verstellbar sein. Der Gesamtweg des Stoßdämpferhebels von der einen Endstellung zur anderen beträgt  $70^\circ$ .

Nach dem Zusammenbau ist der Stoßdämpfer auf zügiges und geräuschloses Arbeiten bei voller Hebelrotation zu prüfen.

Bei jedem Ausbau hat man die Aluminiumbeilagen für die Stopfen auszuwechseln, um ein Öllecken zu vermeiden. Neue nichtzusammengepreßte Beilagen müssen eine Dicke von 0,8 mm haben. Dieses Maß ist von wichtiger Bedeutung, da von ihm das Arbeitsverhalten des Stoßdämpfers abhängt.

Bei einem Öllecken über die Dichtung der Stoßdämpferwelle ist die Mutter mit einem Anzugsmoment von 4...5 kpm nachzuziehen.

#### Vorkommende Störungen an der Federung und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Federblattbruch  |   |
| 1. Überlastung des Kraftwagens bzw. Fahren mit großer Geschwindigkeit auf schlechten Wegen | 1. Gebrochene Federblätter bzw. gesamte Feder austauschen |
| 2. Lockerung der Federbügel  | 2. Anzug der Federbügel periodisch prüfen                 |
| Große Federsenkung   |   |
| Dauerhafter Betrieb des Kraftwagens mit Überlastung bzw. unter schweren Straßenbedingungen | Feder austauschen bzw. Federblätter richten               |
| Kreischen der Federn   |   |
| 1. Mangelhafte bzw. fehlende Schmierung der Federblätter                                   | 1. Federblätter schmieren                                 |

| Störungsursache                     | Abhilfe                     |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 2. Verschleiß der Federgummibüchsen | 2. Gummibüchsen auswechseln |

**Harte Federung**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Zu wenig Öl im Stoßdämpfer     | 1. Ölstand im Stoßdämpfer prüfen und nötigenfalls Öl nachfüllen |
| 2. Federblattbruch                | 2. Gebrochene Blätter auswechseln                               |
| 3. Stoßdämpfer funktioniert nicht | 3. Stoßdämpfer auswechseln                                      |

Öllecken über die Stoßdämpferdichtung

|  |  |
|--|--|
| Mutter der Dichtung gelockert bzw. Verschleiß der Dichtung | Mutter der Dichtung nachziehen bzw. Dichtung auswechseln |
|--|--|

**INSTANDESETZUNG**

Zerlegen und Zusammenbau der Federn

Der Ausbau der Vorderfeder geschieht wie folgt:

1. Federbügelmuttern losschrauben, Federbügel 14 (s. Bild 158), Unterlage 15 und Auflage 5 abnehmen.
2. Mutter der Stoßdämpferstütze 7 losschrauben und Stoßdämpferhebel nach oben verstellen.
3. Wagnervorderteil aufböcken.
4. Befestigungsschrauben des Bockes 1 und Muttern des Bockes 10 losschrauben.
5. Feder abnehmen und Lasche mit Gummibüchsen 12 zerlegen.

Der Einbau der Feder geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Die Hinterfeder wird auf ähnliche Weise wie die Vorderfeder aus- und eingebaut.

Das Zerlegen der Feder geschieht wie folgt:

1. Feder im Schraubstock am Kopf der Mittenschraube spannen.
2. Federklammer aufbiegen.
3. Mutter der Mittenschraube losschrauben und Feder zerlegen.

Nach dem Zerlegen Blätter von Schmutz reinigen, in Petroleum spülen, gebrochene Federblätter austauschen.

Der Zusammenbau der Feder geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist folgendes erforderlich:

1. Federblätter vor dem Zusammenbau gemäß der Schmiertafel schmieren.
2. Federklammern an die Blätter anlöten;

die Stirnflächen der Klammerniete dürfen nicht an der Blätteroberfläche hervorstehen.

3. Die Klammern dürfen nicht nach dem Zusammenbau die freie Verstellung der Federblätter während der Arbeit behindern.

4. Feder nach dem Zusammenbau anstreichen.

Instandsetzung des Stoßdämpfers

Die am häufigsten am Stoßdämpfer vorkommende Störung ist der Ölverlust über die Dichtung. Die Dichtung wird nach Abziehen des Hebels mittels einer Abziehvorrichtung bzw. einer Spezialvorrichtung zugänglich.

Entweicht das Öl über die Dichtung wegen eines fehlerhaften Teils derselben, so sind die fehlerhaften Teile auszuwechseln. Ist dagegen der Ölverlust durch einen Verschleiß der Bronzebüchsen der Stoßdämpferwelle verursacht, so ist der Stoßdämpfer auszutauschen.

Bei einem geringfügigen Ölverlust über die Dichtung hat man öfter Öl nachzufüllen und die Muttern der Dichtung nachzuziehen.

Bei einem Ölverlust an den Stopfen der Arbeitsventile, an der Einfüllschraube und den Seitendeckeln des Stoßdämpferzylinders sind diese nachzuziehen; zum Nachziehen der gestanzten Seitendeckel ist ein Schlüssel mit fünf Lappen gemäß Bild 160 zu verwenden.

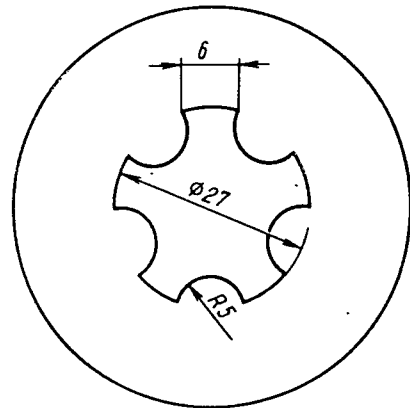


Bild 160. Maße des Schlüssels zum Ausbau der Stoßdämpferzylinderdeckel

Der Ausbau des Stoßdämpfers geschieht wie folgt:

1. Unteres Ende der Stoßdämpfersstütze lösen und Hebel nach oben verstellen.
2. Muttern der Stoßdämpferbefestigungsschrauben losschrauben, Schrauben herausnehmen und Stoßdämpfer abnehmen.
3. Mutter für Bolzen der Stoßdämpferstütze losschrauben und Stütze abnehmen.

Der Einbau des Stoßdämpfers geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

## NABEN, RÄDER UND REIFEN

Die Naben der vorderen und hinteren Kraftwagenräder (s. Bild 148 und 161) sind von gleicher Bauart.

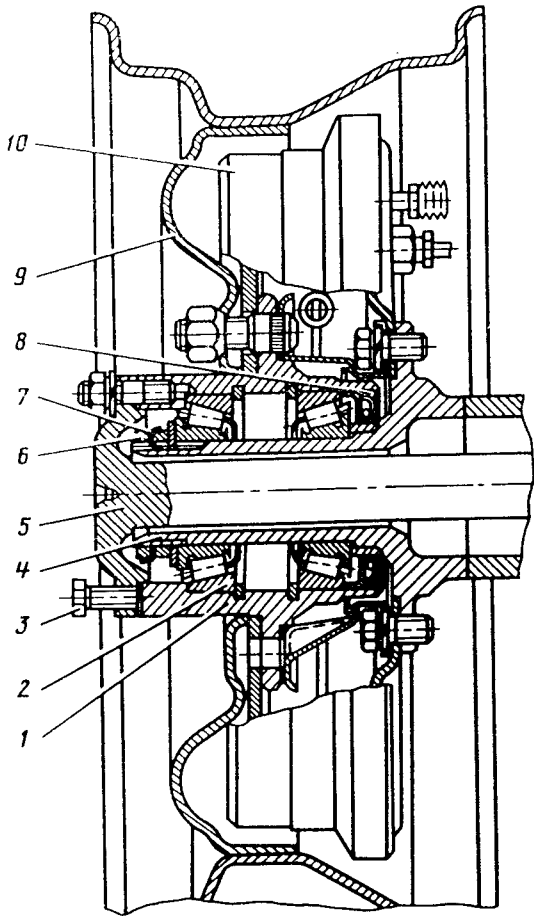
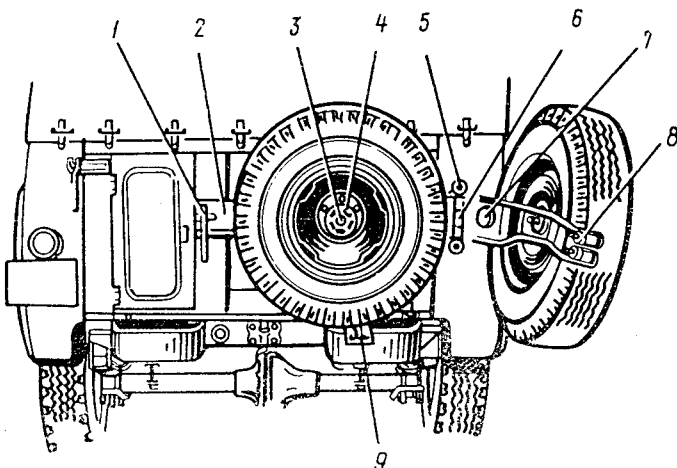


Bild 161. Hinterradnabe:

- 1 - Nabe; 2 - Lager; 3 - Abziehschraube;
- 4 - Zapfen; 5 - Achswelle; 6 - Gegenmutter; 7 - Sicherungsscheibe;
- 8 - Dichtung; 9 - Radscheibe;
- 10 - Bremstrommel



Die Räder sind als gestanzte Scheibenräder mit ungeteilter Tiefbettfelge ausgeführt.

Die Reifen sind sechslagige Niederdruck-Schlauchreifen. Es sollen Reifen mit Universalprotektorbild Verwendung finden. Bei dem Einsatz der Kraftwagen auf Erdstraßen sollen Geländereifen verwendet werden.

Das Ersatzrad wird am Kraftwagen hinten auf einem speziellen klappbaren Bock 2 befestigt (Bild 162).

### WARTUNG

Radnabenlager periodisch prüfen und nötigenfalls einstellen. Spiel in den Lagern durch Schaukeln des angehobenen Rades prüfen. Besonders auf ordnungsgemäße Einstellung der Radnabenlager eines neuen Kraftwagens achten.

Befestigung der Achswellenflansche und der Nabentriebflansche periodisch prüfen und nachziehen.

Schmiermittel in den Radnaben entsprechend der Schmier tafel systematisch wechseln. Zum Wechseln des Schmiermittels Nabe vom Zapfen abnehmen, altes Schmiermittel entfernen und Lager sowie Nabeninnenräume gründlich mit Petroleum spülen.

Die Dichtung soll nicht zum Spülen und Schmiermittelwechsel ausgebaut werden, um eine Beschädigung derselben und eine Undichtheit zu vermeiden. Die Dichtung soll nur bei starker Verschmutzung und zur Auswechslung der Nabenlager ausgebaut werden.

Räder periodisch besichtigen und Anzug der Radbefestigungsmuttern prüfen.

Radmuttern zum gleichmäßigen Anziehen über Kreuz anziehen. Zum Vorbeugen einer Klemmung der Muttern hat man diese bei jeder Raddemontage zu schmieren.

Schadhafte Räder müssen repariert bzw. ausgewechselt werden.

Zustand der Reifen und Luftdruck in diesen periodisch prüfen. Nach Bedarf Reifen umstellen und Räder komplett mit Reifen auswuchten. Der Druck ist an kalten Reifen zu prüfen und auf den Normalwert zu bringen.

Bild 162. Befestigung des Ersatzrades:

- 1 - Riegel des klappbaren Bockes;
- 2 - klappbarer Bock; 3 - Schraube;
- 4 - Anpreßscheibe; 5 - Achse des klappbaren Bockes; 6 - festes Scharnier;
- 7, 8 - Puffer; 9 - Lagerung



Darauf achten, daß der Protektorverschleiß den Grenzwert (bis auf die Verschleißanzeiger und beim Ausbleiben derselben bis auf 1,6 mm der Resttiefe des Protektorbildes) nicht übersteigt.

Bei ungleichmäßigem Protektorverschleiß sind die Reifen in der im Bild 163 gezeigten Folge umzustellen.

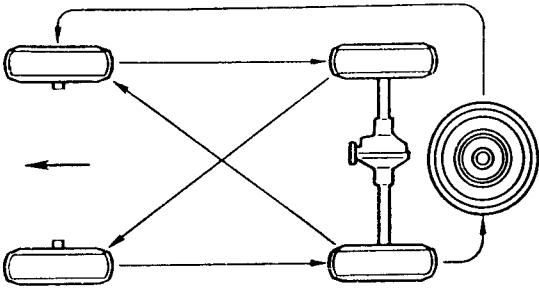


Bild 163. Reihenfolge bei der Reifenumstellung

Beim Umstellen ist der Ersatzreifen dann zu benutzen, wenn sich sein Verschleiß nicht von dem Verschleiß der anderen Reifen unterscheidet.

Bei einem intensiven ungleichmäßigen Verschleiß der vorderen Reifen ist die Vorspur der Vorderräder zu prüfen, die 1,5...3 mm betragen muß.

Die Arbeitsfolge bei der Einstellung ist im Abschnitt "Vorderschse" angegeben.

Beim Auftreten eines Fleckenverschleißes bzw. eines erhöhten Rückstoßes zum Lenkrad hat man die Auswuchtung der Räder zu prüfen und diese komplett mit den Reifen statisch und dynamisch auszuwuchten. Beim Fehlen einer Auswuchtmaschine kann man zum Auswuchten eine Vorderradnabe benutzen, wobei man zuvor eine maximale Leichtgängigkeit derselben auf dem Zapfen zu sichern hat.

#### Einstellen der Radnabenlager

Die Lager müssen sorgfältig eingestellt werden. Bei schwachem Anzug der Lager entstehen während der Fahrt in diesen Schläge, die die Lager zerstören. Bei zu festem Anzug findet eine starke Erwärmung der Lager statt, demzufolge das Schmiermittel ausfließt und die Lager ausfallen.

Das Einstellen der Lager geschieht wie folgt:

1. Rad, dessen Lager einzustellen sind, mit Wagenheber anheben.
2. Achswellen der Hinterachse (bzw. Nabentriebflansch und Radabschaltmuffe der Vorderachse) herausnehmen. Dazu zwei an den Flanschen vorhandene Abziehschrauben einschrauben.
3. Nase der Sicherungsscheibe aufbiegen, Gegenmutter losschrauben, Sicherungsscheibe abnehmen.
4. Lagereinstellmutter um  $1/6...1/3$  Umdrehung ( $1...2$  Mutterkanten) lösen.

5. Leichtgängigkeit des Rades durch Durchdrehen desselben von Hand prüfen. Bei strammer Drehung Ursache der Abbremsung (Streifen der Trommel an die Bremsbacken, Fressen der Dichtungen usw.) beseitigen.

6. Nabenlagereinstellmutter mit Hilfe eines Schlüssels und eines Windeisens von 300...350 mm Länge mit einer Hand bis zum strammen Drehen des Rades anziehen (Bild 164). Bei dem Mutteranzug hat man auf den Windeisen des Schlüssels zügig ohne Rucke zu drücken, damit die Lagerrollen ihre richtige Stellung auf den Laufbahnen der Lagerringe einnehmen.

7. Mutter um  $1/4...1/3$  Umdrehung ( $1,5...2$  Kanten) lösen und Sicherungsscheibe aufsetzen. Gegenmutter anziehen und durch Umbiegen der Scheibennase um die Mutter- und Gegenmutterkante absichern (Bild 165).

8. Lagereinstellung nach dem Anzug der Gegenmutter prüfen. Bei richtiger Einstellung soll sich

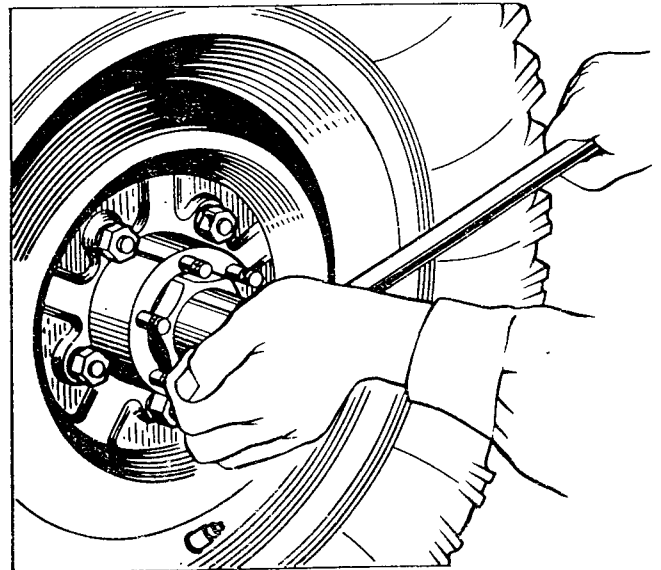


Bild 164. Einstellung der Radnabenlager

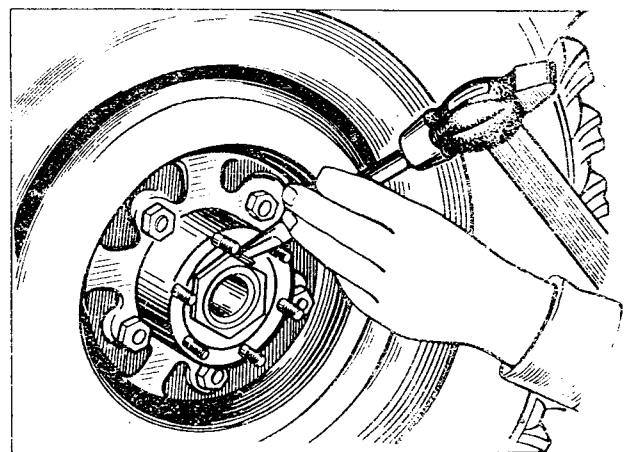


Bild 165. Sicherung der Radnabenlagermuttern

das Rad hemmunglos, ohne merkliches Axialspiel und Schaukeln drehen lassen.

9. Hinterachswelle (bzw. Triebflansch und Radabschaltmuffe der Vorderachse einbauen, Federscheiben anbringen und Muttern an den Stiftschrauben anziehen.

Lagereinstellung an der Anwärmung der Radnabe beim Fahren prüfen. Wird die Nabe stark angewärmt, dann Mutter um 1/6 Umdrehung (1 Mutterkante) lösen, wobei die Arbeitsfolge und die vorstehend gegebenen Hinweise zu beachten sind.

Bei Prüfung der Lagereinstellung an der Anwärmung der Radnaben sollen die Betriebsbremsen nicht betätigt werden, da in diesem Falle die Naben durch die Bremstrommeln erhitzt werden.

### Reifenbetrieb

Um einen beschleunigten Verschleiß des Protektorprofils zu vermeiden, hat man den Kraftwagen zügig anzufahren und von den niedrigen Gängen auf die höheren Gänge zu schalten.

Normalen Reifendruck einhalten und bei niedrigem Druck selbst auf geringe Entfernungen nicht fahren, da dies zu einer Zerstörung der Reifenkarkasse führt.

Bei einer Seitenverschieblichkeit des Kraftwagens hat man diesen abzustellen, die Reifen zu besichtigen und den Druck in diesen zu prüfen.

Bei einem ungleichen von der Norm abweichenden Reifendruck an den vorderen und hinteren Rädern wird das Ein- und Ausrücken der Vorderachse wegen unterschiedlicher Reifenwählhalbmesser erschwert, während der Betrieb mit eingerückter Vorderachse eine Überhitzung des Wechselgetriebes, einen großen Reifenverschleiß und einen erhöhten Kraftstoffverbrauch hervorruft.

Ein dauerhaftes Schlüpfen der Kraftwagenräder auf schlechten Straßen soll vermieden werden. Gleitschutzketten sollen nur in äußersten Fällen verwendet werden. Das Fahren mit Gleitschutzketten auf harten Straßen verursacht Reifenschäden.

Es muß dafür gesorgt werden, daß der Kraftwagen auf entlüfteten Reifen sowie mit Last nicht für längere Zeit abgestellt wird.

Auf die Schlauchventile sind Metall-, Gummi- bzw. sonstige Kappen, die die Ventile vor Verschmutzung und Beschädigung schützen, aufzusetzen.

### Vorkommende Störungen an den Rädern und Reifen und deren Beseitigung

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
|   | verschlissene und beschädigte Lager auswechseln          |
| 2. Großes Spiel in den Achsschenkelbolzenbüchsen        | 2. Spiel einstellen bzw. verschlissene Teile auswechseln |
| 3. Große Spiele in den Spurstangengelenken              | 3. Verschlissene Teile auswechseln                       |
| 4. Verformung eines Rades (Felge bzw. Scheibe verbogen) | 4. Bei einem großen Schlag Rad austauschen               |

### Seitenverschieblichkeit der Vorderräder

|  |  |
|--|--|
| 1. Ungleicher Luftdruck in dem linken und rechten Reifen der Vorderräder         | 1. Druck prüfen und auf die Norm korrigieren                     |
| 2. Zu großes Spiel im Lenkgetriebe bzw. in den Gelenken der Lenkstockhebelstange | 2. Teile prüfen, gebogene Teile richten bzw. durch neue ersetzen |
| 3. Verformung des Vorderachsgehäuses und des Rahmens                             | 3. Teile prüfen, gebogene Teile richten bzw. durch neue ersetzen |
| 4. Nichtgleichzeitige Wirkung der Bremsen  | 4. Störung beseitigen  |

### Erhöhter bzw. ungleichmäßiger Reifenverschleiß

|  |  |
|--|--|
| 1. Reifendruck entspricht nicht der Norm   | 1. Reifendruck prüfen und auf die Norm bringen   |
| 2. Überlastung der Reifen  | 2. Kraftwagen nicht überlasten. Last gleichmäßig verteilen                                       |
| 3. Flattern der Vorderräder  | 3. Störung beseitigen (s. "Flattern der Vorderräder")  |
| 4. Fehlerhafte Vorspur (Lenkstange verbogen bzw. fehlerhaft eingestellt)                 | 4. Lenkstange richten, in der Länge einstellen und Vorspur prüfen. Bei Bedarf Stange auswechseln |
| 5. Erhöhte Unwucht der Bremstrommel komplett mit Nabe bzw. des Rades komplett mit Reifen | 5. Auswuchtung prüfen und nötigenfalls Unwucht beseitigen  |

| Störungsursache | Abhilfe |
|-----------------|---------|
|-----------------|---------|

Flattern der Vorderräder

### INSTANDESETZUNG

|   |   |
|---|---|
| 1. Großes Spiel in den Vorderradnabenlagern | 1. Radnabenlager einstellen. Bei Bedarf |
|---|---|

Bei einem beträchtlichen Verschleiß der Naben und Räder sowie beim Auftreten von Beschädi-

gungen und sonstigen Mängeln an diesen hat man diese Teile auszubauen, zu zerlegen und auf Zustand sowie auf Tauglichkeit für den weiteren Betrieb zu prüfen.

Verschlossene und beschädigte Teile sind durch neue zu ersetzen bzw. zu reparieren.

Bei Reparatur der Naben und der mit diesen verbundenen Teilen hat man sich nach den in Tabelle 12 enthaltenen Daten zu richten.

Zur Auswechslung von verchlissenen bzw. beschädigten Lagern ist die Nabe wie folgt zu zerlegen:

1. Außenring des Innenlagers mit einem Spezialabzieher auspressen (Bild 166). Gleichzeitig mit dem Außenring wird die Dichtung mit Druckscheibe und Innenring dieses Lagers ausgepresst. Diese Arbeitsoperation ist mit Vorsicht auszuführen, um die Dichtung nicht zu beschädigen.

Tabelle 12

Maße, Toleranzen und Passungen der Radnabenpaarungsteile

| Benennung der Paarungsteile                            | Maße, mm                               |  | Passung, mm            |
|--|--|--|------------------------|
|  | Bohrung                                | Welle                                  |                        |
| Radnabe - Radnabenlager, Durchmesser                   | 85 <sup>-0,024</sup> <sub>-0,059</sub> | 85 <sup>-0,015</sup>                   | Übermaß 0,009<br>0,059 |
| Radnabenlager - Achsschenkelzapfen, Durchmesser        | 45 <sup>-0,012</sup>                   | 45 <sup>-0,015</sup> <sub>-0,035</sub> | Spiel 0,003<br>0,035   |
| Radnabe - Radnabdichtung, Durchmesser                  | 85 <sup>-0,024</sup> <sub>-0,059</sub> | 85 <sup>+0,45</sup> <sub>+0,20</sub>   | Übermaß 0,224<br>0,509 |
| Radnabdichtung - Büchse für Nabendichtung, Durchmesser | 59 <sup>-0,8</sup>                     | 60 <sup>-0,12</sup>                    | Übermaß 0,88<br>1,80   |

Die Nabenstiftschrauben dürfen keine Beschädigungen aufweisen und festgezogen sein.

Bei dem Zerlegen der Naben hat man auf den Zustand der Lager, Dichtungen und deren Büchsen zu achten. Lager, die einen Fleckenverschleiß, Ausbröckelungen, beschädigte Innenringbünde bzw. Kugelkäfige aufweisen, sind zu ersetzen.

Die Radscheiben dürfen keine Risse, Einbeulungen und Verbiegungen haben. Beim Feststellen von Einbeulungen und Verbiegungen sind die Radscheiben auszurichten und anzustreichen. Der Radialschlag der Sitzschulter und der Stirnschlag der inneren Radscheibenbordfläche soll 1,2 mm nicht übersteigen.

Räder, die Scheiben mit zerschlagenen Befestigungsbohrungen haben, sind auszuwechseln.

#### Ausbau, Zerlegen und Zusammenbau der Radnaben

Der Ausbau der Naben geschieht wie folgt:

1. Rad von der Nabe abbauen. Die Arbeitsfolge beim Abbauen der Räder ist weiter unten angegeben.

2. Muttern der Nabenstiftschrauben losschrauben, Hinterachswelle (Schutzkappe der Nabe, Radschaltmuffe und Triebflansch der Vorderachse abnehmen.

3. Nase der Sicherungsscheibe aufbiegen, Gegenmutter losschrauben und Sicherungsscheibe abnehmen.

4. Lagereinstellmutter losschrauben und Druckscheibe abnehmen.

5. Nabe mit Trommel, Lagern, Dichtung und Druckscheibe der Dichtung von dem Zapfen abnehmen.

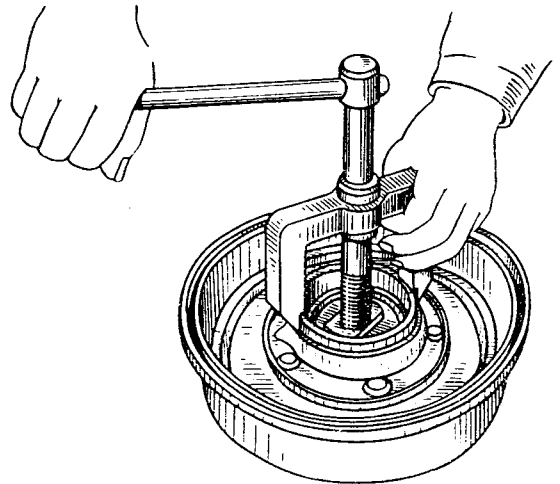


Bild 166. Auspressen des Außenringes des Radnabeninnenlagers

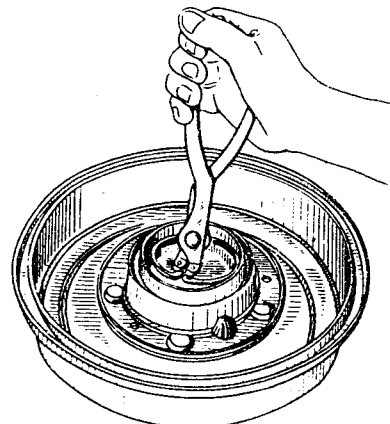


Bild 167. Ausbau des Druckringes des Radnabenlagers

2. Druckring des Innenlagers mit einer Zange abnehmen (Bild 167).

3. Außenring des Außenlagers bis zum Anliegen an Nabenvorsprung verschieben, um den Druckring zu befreien.

4. Druckring des Außenlagers mit einer Zange abnehmen.

5. Außenring des Außenlagers mit einem Spezialabzieher (Bild 168) auspressen.

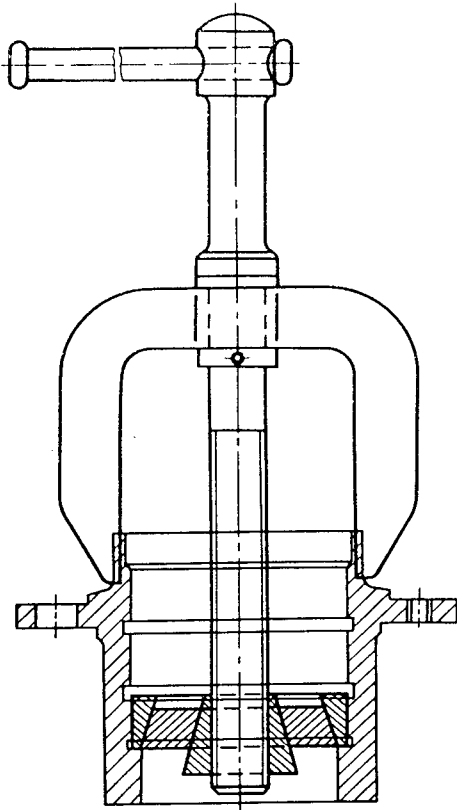


Bild 168. Auspressen des Außenringes des Radnabenaußenlagers

Der Zusammenbau der Nabe geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Bei dem Lagerwechsel sind auch die Außenringe auszuwechseln.

Neueingebaute Außenringe der Radnabenlager müssen fest gegen ihre Druckringe gepreßt sein, sonst entsteht nach der Lagereinstellung ein Spiel.

Diese Operation hat man durch festen Anzug der Lager mittels der Muttern nach dem Aufsetzen der zusammengebauten Nabe auf den Zapfen (vor der Einstellung) auszuführen. Zwischen der Dichtung und dem Innenlager hat man unbedingt eine Druckscheibe anzuordnen, sonst kann beim Absetzen der Nabe vom Zapfen die Dichtung beschädigt werden. Bei dem Zusammenbau der Nabe ist die Dichtung bis zum Anliegen an Druckscheibe einzupressen.

Die Dichtung und die Lageraußenringe sind mit einem Ringdorn einzupressen (Bild 169).

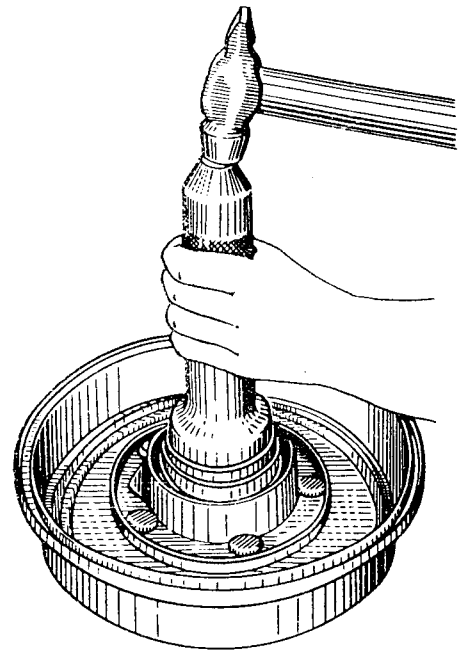


Bild 169. Einpressen der Dichtung und der Nabenlageraußenringe

Vor dem Aufsetzen der Nabe auf den Zapfen hat man in die Lager Schmierfett gemäß der Schmier-  
tafel einzubringen.

Bei dem Zusammenbau ist zu beachten, daß zwischen dem Außenlager und der Lageranzugmutter eine wärmebehandelte Druckscheibe angeordnet wird. Beim Ausbleiben der Scheibe kann die Einstell-  
mutter beschädigt werden.

Falls an den Nasen der Sicherungsscheibe geringfügige Risse vorhanden sind, ist diese auszu-  
wechseln, sonst ist ein Abbruch der Scheibennasen und ein Selbstlösen (bzw. Selbstanzug) der Mutter möglich, wodurch die Lager zum Ausfall gebracht werden können.

Nach dem Aufsetzen der Nabe mit der Trommel auf den Zapfen hat man die Lager einzustellen.

#### Abnehmen der Räder, Demontage und Montage der Reifen

Die Räder werden wie folgt abgebaut:

1. Radbefestigungsmuttern lockern.

2. Auszuwechselndes Rad mit einem Wagenheber anheben.

3. Radbefestigungsmuttern losschrauben und Rad von der Nabe absetzen.

Die Montage des Rades an der Nabe geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Bei der Demontage und Montage der Reifen ist folgendes zu beachten:

- es dürfen nur saubere, fehlerfreie Reifen, Schläuche und Radscheiben von entsprechendem Maß und Typ montiert werden;

- in neue Reifen sind nur neue Schläuche einzulegen;

- die Demontage und Montage der Reifen unterwegs sind unter Verwendung von speziellen Montierhebeln nur im Fahrerwerkzeugsatz und in der Garage - unter Anwendung von Spezialausrüstung vorzunehmen;

- die Demontage und Montage der Reifen ist unter Bedingungen, die das Eindringen von Sand und Schmutz in die Schläuche und Reifen ausschließen, auszuführen.

Die Demontage der Reifen geschieht wie folgt:

1. Luft aus dem Schlauch ablassen, wozu das Ventileinsatz auszuschrauben ist.

2. Einen Teil der Reifenwulst (an der dem Ventil entgegengesetzten Seite) ins Tiefbett drücken, dann mit dem Montierhebel die Reifenwulst über die Radscheibe heben. Diese Operation wird neben dem Ventil begonnen (Bild 170).

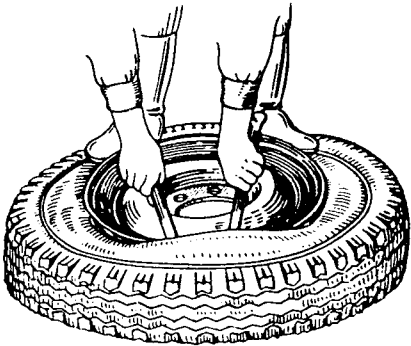
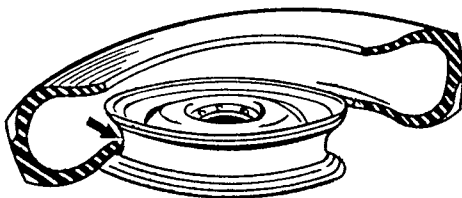


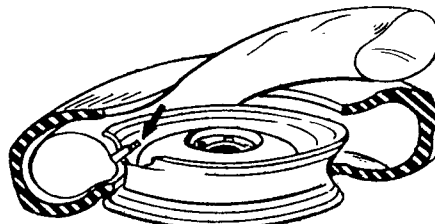
Bild 170. Demontage des Reifensaußenwulstfußes

Beim Festkleben des Reifens an der Scheibe hat man dessen Wulst mit Hilfe eines Wagenhebers zu trennen.

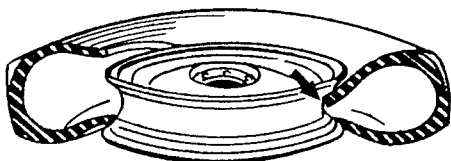
Dazu den Wagenheber auf Reifen neben der Radscheibe setzen (für die Außenwulst unbedingt an der dem Ventil entgegengesetzten Seite), wobei



A



B



C

Bild 172. Reifenmontage:

A - Einpassen des Reifensinnenwulstfußes;  
B - Einlegen des Schlauches in den Reifen;  
C - Einpassen des Reifensaußenwulstfußes

unter dem Wagenheberfuß ein Brett zu legen ist. Nach wenigen Bewegungen der Heberstange löst sich der Reifen leicht von der Scheibe.

3. Ventil aus dem Radscheibenloch herausdrücken und Schlauch herausnehmen.

4. Die andere Reifenwulst ins Tiefbett drücken und Reifen mit den Montierhebeln gemäß Bild 171 abnehmen.

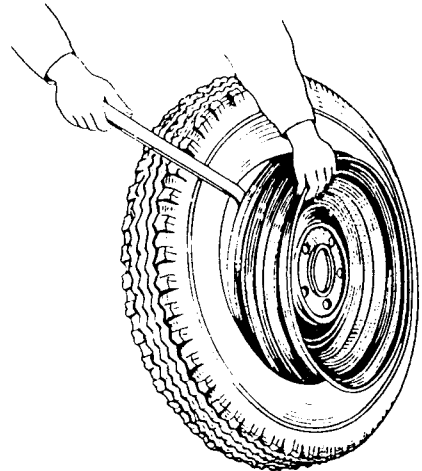


Bild 171. Demontage des Reifensinnenwulstfußes

Bei dem Schlauchwechsel ist nur eine Reifenwulst seitens des Ventils abzuheben.

Die Montage des Reifens geschieht wie folgt:

1. Scheibe mit dem Loch für das Schlauchventil nach oben legen.

2. Reifen (innen) und Schlauch leicht an der gesamten Fläche eintalkumieren, Talkreste entfernen. Zur Erleichterung der Montage Reifenwulst mit Seifenlösung schmieren.

3. Reifen auf das Rad so legen, daß die Seriennummer oben ist. Reifensinnenwulst mit Montierhebeln auf die Radscheibe setzen und den Reifen in das Tiefbett drücken (Bild 172, A).

4. Schlauchventil in das Scheibenloch einführen und Schlauch in den Reifen gleichmäßig einlegen (Bild 172, B).

5. Schlauch so aufpumpen, daß er sich ausrichtet und die richtige Lage auf der Scheibe einnimmt, dann Luft ablassen.

6. Nachdem man sich überzeugt hat, daß der untere Wulstfuß im Tiefbett sitzt, hat man mit Hilfe von Montierhebeln den äußeren Wulstfuß auf die Scheibe setzen (Bild 172,C). Das Einlegen des äußeren Reifenfußes beginnt von der dem Ventil gegenüberliegenden Seite und wird

nach beiden Seiten zu diesem fortgesetzt. Dabei ist dafür zu sorgen, daß das Ventil im Scheibenloch nicht schräg steht.

Eingelegten Teil des Reifenfußes ins Tiefbett schieben.

7. Schlauch bis zum Normaldruck aufpumpen, dann Luft ablassen und wiederholt aufpumpen, um die richtige Lage (ohne Falten) des Schlauches im Reifen zu sichern.

## BREMSEN

Das Bremssystem des Kraftwagens besteht aus den Betriebsbremsen an allen Rädern mit hydraulischer Bremspedalbetätigung und der Feststellbremse mit mechanischer Betätigung.

### BETRIEBSBREMSEN

An allen Rädern des Kraftwagens sind Backenbetriebsbremsen angeordnet. Die vorderen Bremsen unterscheiden sich in ihrem Aufbau von den hinteren Bremsen. Der Aufbau der Vorderrad- und der Hinterradbremse ist in Bild 173 und 174 gezeigt.

#### Wartung

Die Bremsen müssen stets auf einwandfreien Zustand geprüft und rechtzeitig eingestellt werden.

Festgestellte Mängel müssen rechtzeitig beseitigt werden.

Der Ölstand im Hauptbremszylinder muß systematisch geprüft werden und nötigenfalls auf die Norm gebracht werden. Der Ölstand muß 15...20 mm unter dem oberen Rand der Einfüllöffnung liegen. Die Verbindungen der Rohrleitung der hydraulischen Bremsbetätigung müssen dicht sein. Dazu den Zustand der Rohrleitungen, die Befestigung der Röhre an dem Rahmen und der Hinterachse stets prüfen. Bei den Sichtprüfungen überzeuge man sich von dem einwandfreien Zustand der Röhre und Schläuche. Röhre und Schläuche, die Beschädigungen aufweisen, sind durch neue zu ersetzen.

Periodisch müssen die Bremstrommeln ausgebaut und die Bremsenteile von Schmutz gereinigt

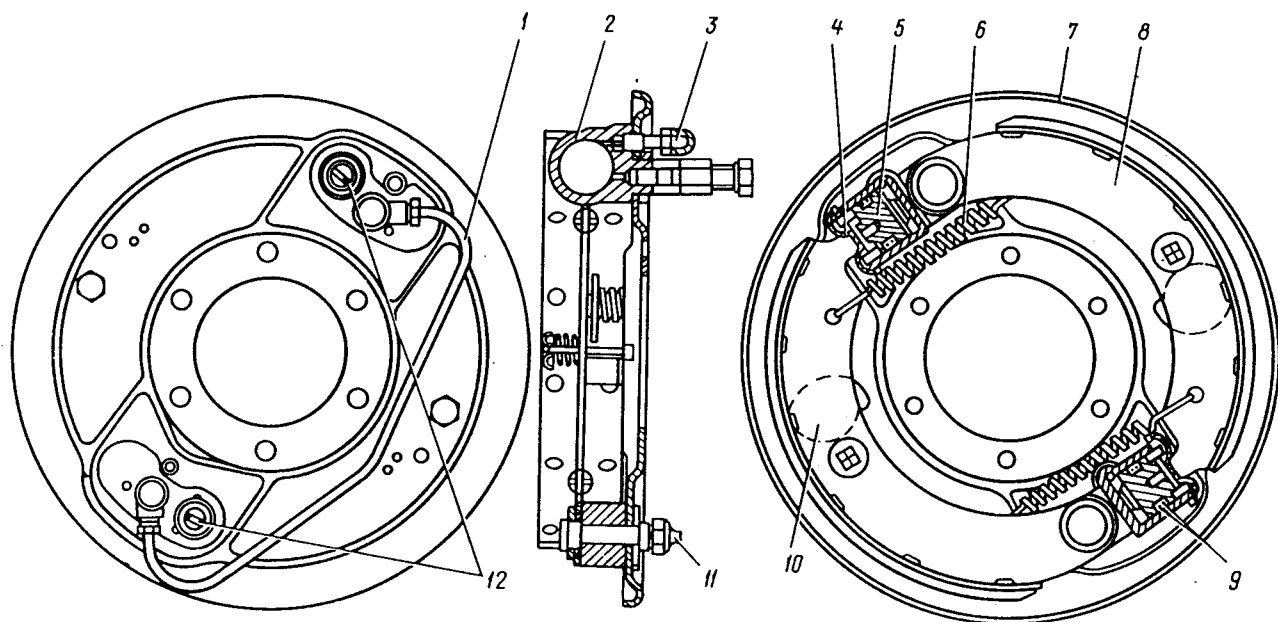


Bild 173. Vorderradbremse:

- 1 - Verbindungsrohr; 2 - Radzylinder;
- 3 - Überströmventil; 4 - Schutzkappe;
- 5 - Kolben; 6 - Bremsbackenrückholfeder;
- 7 - Bremsschild; 8 - Bremsbacke;

- 9 - Dichtringe; 10 - Einstellexzenter;
- 11 - Bremsbackenlagerbolzen;
- 12 - Marken

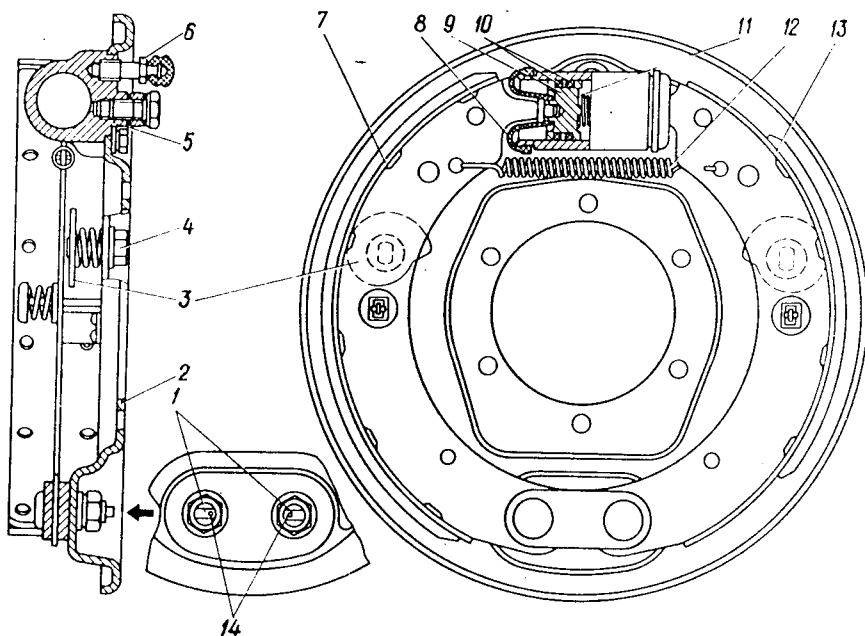


Bild 174. Hinterradbremse:  
 1 - Bremsbackenlagerbolzen; 2 - Brems-  
 schild; 3 - Einstellexzenter; 4 - Schra-  
 benkopf des Einstellexzenters; 5 - Rad-  
 zylinder; 6 - Überströmventil;  
 7 - vordere Bremsbacke; 8 - Schutz-  
 kappe; 9 - Kolben; 10 - Dichtringe;  
 11 - Feder; 12 - Bremsbackenrückhol-  
 feder; 13 - hintere Bremsbacke;  
 14 - Marken

werden. In der Sommerzeit und beim Fahren auf schmutzigen Straßen muß die Reinigung öfter durchgeführt werden.

Bei dem Ausbau der Trommelbremse hat man sich davon zu überzeugen, daß die Radzylinder nicht lecken und zuverlässig an den Bremschilden befestigt sind. Dabei ist auch der Zustand der Radzylinderschutzkappen, der Verschleiß der Bremsbeläge sowie der Zustand der Bremsstrommel zu überprüfen. Im Falle einer Verölung der Bremsbeläge sind diese mit einem Schmirgelleinen zu säubern.

Befestigungsschrauben der Bremschilder bei abgesetzten Naben nachziehen.

Bremsystem regelmäßig spülen und mit frischer Bremsflüssigkeit auffüllen. Zum Spülen des Systems hat man den Hauptzylinder und die Radzylinder zu zerlegen und die Rohrleitungen mit Druckluft auszublasen.

Nach dem Spülen hat man alle Zylinderteile, die der Bremsflüssigkeit in Berührung stehen, mit Kastoröl einzuschmieren.

### Einstellen

Die Einstellung der normalen Spiele zwischen den Bremsbacken und Bremsstrommeln und die Verminderung des Bremspedalspiels erfolgt mit den Exzentern, deren Achsen mit ihren Sechskentköpfen nach außen durch die Bremsschilde hindurchgeführt sind.

Die Einstellung des Kupplungspedalspiels erfolgt durch Einstellen des richtigen Abstandes zwischen der Stange und dem Kolben des Hauptbremszylinders. Der Abstand soll 1,5...2,5 mm betragen, was einem Kupplungspedalspiel von 10...16 mm entspricht.

Das Einstellen des Spiels zwischen den Bremsbacken und den Bremsstrommeln (laufende Einstellung) geschieht wie folgt:

1. Rad, dessen Bremse einzustellen ist, mit Wagenheber anheben.

2. Einstellexzenter unter Drehen des Rades allmählich so lange drehen, bis das Rad abgebremst ist.

3. Exzenter allmählich unter Drehen des Rades lösen, bis sich das Rad hemmungslos ohne Streifen an die Bremsbacken dreht.

4. Auf gleiche Art das Spiel zwischen den Bremsbacken und den Trommeln der anderen Bremsen einstellen.

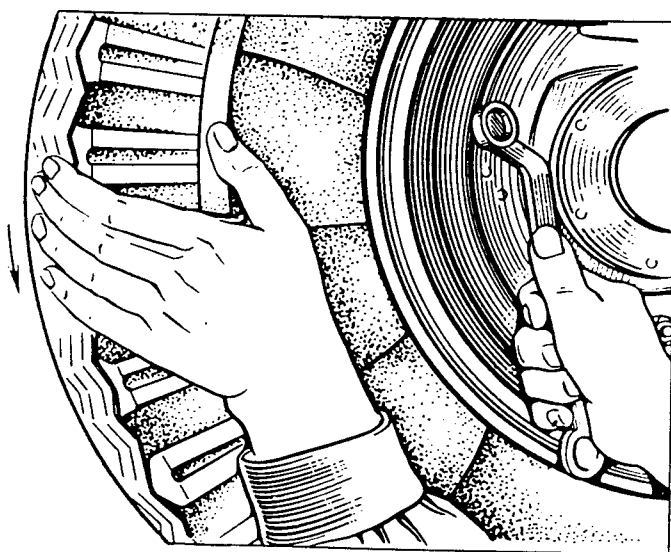


Bild 175. Einstellen des Spiels zwischen den Bremsbacken und der Bremsstrommel

Bei der Einstellung der Vorderradbremse und der vorderen Bremsbacken der Hinterradbremse hat man das Rad vorwärts zu drehen.

Bei der Einstellung der hinteren Bremsbacken der Hinterradbremse hat man das Rad rückwärts zu drehen (Bild 175).

Zur Verminderung der Spiele hat man die Exzenter in Drehrichtung der Räder durchzudrehen, während man diese zur Vergrößerung der Spiele entgegen ihrer Drehrichtung durchzudrehen hat.

5. Bremsen während der Fahrt auf Anwärkung der Trommelbremsen und auf gleichmäßige Abbremsung bei der Betätigung der Bremsen prüfen.

Bei der laufenden Einstellung dürfen die Lagerbolzen nicht benutzt werden, da hierbei die Werkeinstellung der Bremsbacken verändert wird.

Bei der Auswechslung der Reibbeläge bzw. der Bremsbacken ist eine Einstellung der Bremsbacken gemäß dem Abschnitt "Instandsetzung" vorzunehmen.

Das Einstellen der Bremsen erfolgt bei kalten Bremsstromeln und richtig eingestellten Radlagern.

Die Einstellung des Bremspedalspiels geschieht wie folgt:

1. Bremspedal zum Anliegen am Anschlag bringen.

2. Gabel 21 (Bild 176) in die Kolbenstange des Hauptbremszylinders derart einschrauben, daß in der vorderen Endstellung des Kolbens 17 die Achse der Gabelbohrung von der Achse der Bohrung im Pedal um 1,5...2,5 mm absteht.

3. Gabel in dieser Stellung mit Gegenmutter 20 feststellen.

4. Danach Gabelbohrung und Pedalbohrung in eine Linie bringen, Bolzen 22 einsetzen und versplinteln.

Auffüllen des Bremssystems mit Bremsflüssigkeit.

Das Bremssystem ist nur mit Spezialbremsflüssigkeit gemäß dem Schmierplan wie folgt aufzufüllen:

1. Dichtheit sämtlicher Verbindungen der hydraulischen Betätigung der Bremsen und Zustand der biegsamen Gummischläuche prüfen.

2. Lukendeckel am Aufbauboden über dem Hauptbremszylinder abnehmen. Fläche um die Einfüllverschraubung des Hauptbremszylinders reinigen und Einfüllverschraubung losschrauben, Hauptbremszylinder mit Bremsflüssigkeit füllen.

3. Gummikappe von dem Überströmventil des

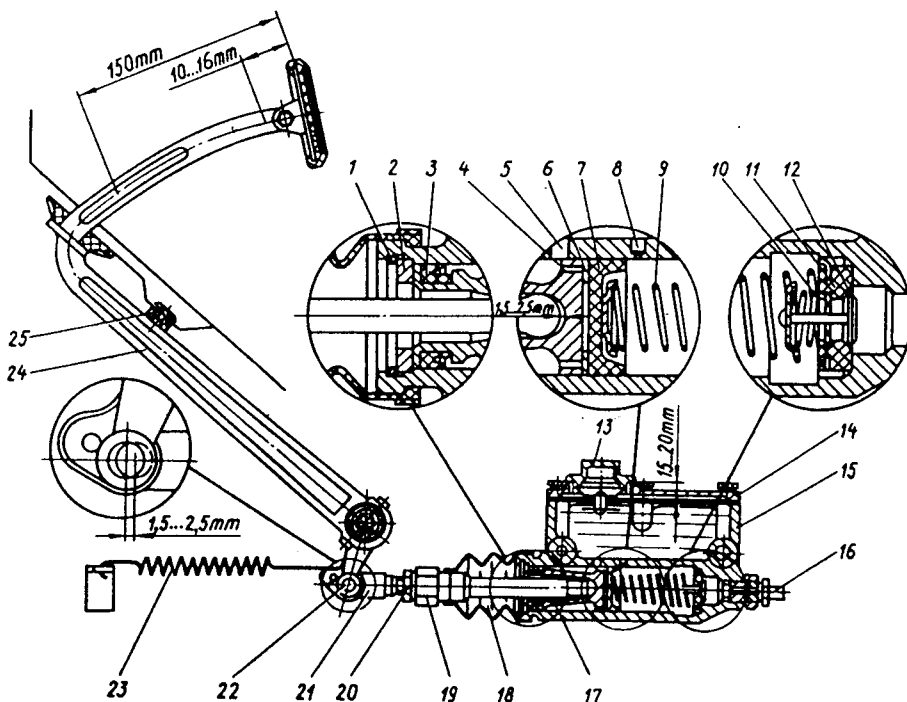


Bild 176. Hauptbremszylinder und seine Betätigung:

1 - Sicherungsring; 2 - Druckscheibe;  
3 - äußere Dichtmanschette; 4 - Bohrungen im Kolben; 5 - Überströmbohrung;  
6 - Scheibe; 7 - innere Dichtmanschette;  
8 - Ausgleichbohrung; 9 - Rückzugfeder;  
10 - Feder für Auslaßventil; 11 - Einlaßventil; 12 - Auslaßventil;  
13 - Einfüllverschlußschraube;

14 - Gehäusedeckel; 15 - Gehäuse des Hauptbremszylinders; 16 - Verbindungsrohr; 17 - Kolben; 18 - Schutzkappe;  
19 - Stange; 20 - Gegenmutter;  
21 - Stangengabel; 22 - Gabelbolzen;  
23 - Pedalrückholfeder; 24 - Bremspedal;  
25 - Gummianschlag für Bremspedal



Bremszylinders des rechten Hinterrades abnehmen und einen speziellen Gummischlauch von etwa 400 mm Länge ansetzen. Das andere Ende des Schlauches in ein mit Bremsflüssigkeit gefülltes Glasgefäß mit einem Inhalt von nicht unter 0,5 l eintauchen (Bild 177).

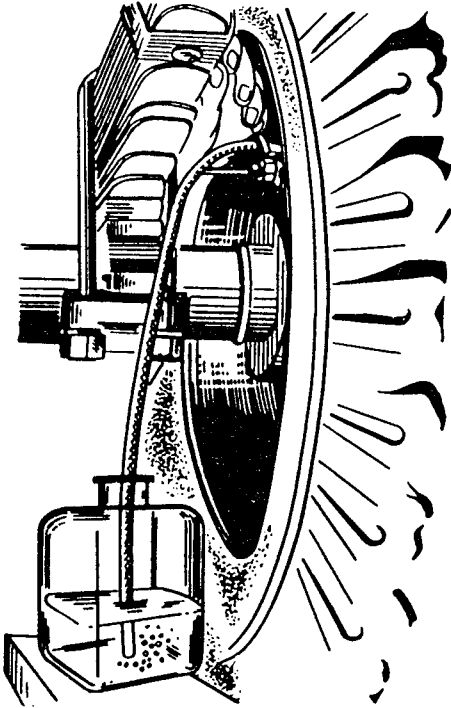


Bild 177. Entlüften des Bremssystems

4. Überströmventil um  $1/2...3/4$  Umdrehung lösen, dann Bremspedal einige Male betätigen. Hierbei ist das Pedal schnell durchzutreten und langsam loszulassen.

Die Flüssigkeit füllt unter dem Kolbendruck des Hauptbremszylinders die Leitungen auf und verdrängt die Luft. Bremsflüssigkeit über den Hauptbremszylinder so lange pumpen, bis aus dem in den Behälter mit Bremsflüssigkeit getauchten Schlauch keine Luftblasen mehr austreten. Während der Entlüftung ist Bremsflüssigkeit in den Hauptbremszylinder nachzufüllen, damit der Boden nicht entblößt wird und keine Luft in das System wieder gerät. Während der gesamten Füllung muß das Schlauchende in die Flüssigkeit getaucht sein.

5. Überströmventil des Radzylinders fest einschrauben, Schlauch abziehen und Gummikappe aufsetzen. Beim Festschrauben des Überströmventils muß das Bremspedal niedergedrückt sein.

6. Die Bremszylinder der restlichen Räder werden in nachstehender Reihenfolge entlüftet: vorderer rechter Bremszylinder, vorderer linker Bremszylinder und hinterer linker Bremszylinder.

7. Nach der Entlüftung sämtlicher Bremsen Bremsflüssigkeit in den Hauptbremszylinder bis

auf 15...20 mm unter dem oberen Rand der Einfüllöffnung nachfüllen.

Lüftungsbohrung an der Einfüllverschraubung reinigen und die letztere festschrauben.

8. Funktion der Bremsen während der Probefahrt prüfen. Bei richtiger Einstellung der Betriebsbremsen, deren Betätigung und bei richtiger Entlüftung der Bremsen muß eine volle Abbremsung innerhalb  $1/2...1/3$  des Pedalweges stattfinden, wonach der Fuß ein "hartes" Pedal wahrnehmen muß.

Die in das Glasgefäß während der Entlüftung gesammelte Flüssigkeit darf nicht mehr zum Nachfüllen benutzt werden. Ist die Bremsflüssigkeit im Bremssystem schmutzig, muß diese abgelassen und das System mit frischer Bremsflüssigkeit aufgefüllt werden. Das Bremspedal darf bei abgenommener Bremstrommel nicht betätigt werden, da sonst unter dem im System herrschenden Druck die Kolben aus den Radzylindern ausgedrückt werden und die Flüssigkeit nach außen ausfließt. Das System ist nicht nur bei dem Auffüllen des Bremssystems mit Bremsflüssigkeit zu entlüften, sondern auch bei dem Ausbau eines Teils des Hydrauliksystems zur Reparatur bzw. Auswechslung, d.h. wenn Luft in das Bremssystem eindringt.

#### Vorkommende Störungen an den Betriebsbremsen und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
|  | Zu großes Bremspedalspiel<br>("Einfallen" des Bremspedals)  |
| 1. Zu große Abstände zwischen den Bremsbacken und Bremsstrommeln   | 1. Abstände zwischen den Bremsbacken und Bremsstrommeln einstellen. Bei großer Belagabnutzung (0,5 mm bis zu Nietenköpfen) Bremsbeläge durch neue ersetzen        |
| 2. Luft in das Bremssystem eingedrungen:<br>a) wegen ungenügendes Flüssigkeitstandes im Hauptbremszylinder<br>b) wegen Lecken der Bremsflüssigkeit über die Verbindungen der Leitungen, an schadhaften Stellen der Leitungen, Schläuche u.dgl., Undichtheit der Manschetten und der Zylinderdichtringe | a) Flüssigkeit nachfüllen;<br>b) Lecken der Flüssigkeit beseitigen, nötigenfalls schadhafte Teile auswechseln. Nach der Beseitigung der Störung Bremsen entlüften |

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Bremsen lösen nicht ("fressen")  |   |
| 1. Kein Bremspedalspiel  | 1. Bremspedalspiel einstellen   |
| 2. Ausgleichbohrung des Hauptbremszylinders verstopft  | 2. Ausgleichbohrung reinigen und Bremsflüssigkeit wechseln, falls diese verschmutzt ist   |
| 3. Fressen der inneren Manschette des Hauptbremszylinders bzw. der Kolben des Hauptzylinders oder der Radzylinder:   | 3. Bremsflüssigkeit ablassen; Haupt- und Radzylinder zerlegen, deren Teile reinigen, spülen und mit Kastoröl einschmieren; fehlerhafte Manschetten, Ringe und Schutzhüllen auswechseln; System mit Flüssigkeit gemäß der Schmier tafel füllen |
| a) wegen Verschmutzung bzw. Korrosion infolge eines dauerhaften Betriebes des Kraftwagens ohne Spülung des Systems bzw. bei Beschädigung der Schutzhüllen                |   |
| b) wegen Quellung der Dichtmanschetten und Dichtringe durch eingedrungenes Mineralöl bzw. durch eine andere Flüssigkeit von Erdölherkunft oder durch eine andere Ursache |   |
| 4. Rückzugfeder gebrochen  | 4. Feder auswechseln  |
| Eine der Bremsen löst nicht ("frißt")  |   |
| 1. Rückholfeder der Bremsbacken erlahmt bzw. gebrochen   | 1. Feder auswechseln  |
| 2. Fressen der Kolben in den Radzylindern wegen Verschmutzung bzw. Korrosion, Quellung der Dichtmanschetten und -ringe   | 2. Zylinder zerlegen, reinigen, spülen und mit Kastoröl seine Teile schmieren, schadhafte Manschetten, Ringe und Schutzhüllen auswechseln. Bei Bedarf Bremssystem spülen  |
| 3. Fressen der Bremsbacken auf den Exzentern der Lagerbolzen   | 3. Auflageflächen läppen und schmieren, hierbei soll das Schmiermittel nicht auf die Bremsbeläge geraten  |
| 4. Leitung verstopft bzw. zerquetscht, wodurch der Rück-   | 4. Zerquetschte Leitung reinigen bzw. auswechseln   |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| fluß der Bremsflüssigkeit aus dem Radzylinder gehindert wird    |  |
| Schleudern des Kraftwagens beim Bremsen                         |  |
| 1. "Verölung" der Bremsbeläge einer der Bremsen                 | 1. Bremsbeläge in Benzin spülen und mit Schmirgelleinen bearbeiten |
| 2. Lockerung des Bremsschildes einer der Bremsen                | 2. Befestigungsschrauben des Bremsschildes anziehen                |
| 3. Ungleicher Reifendruck an den rechten und linken Rädern      | 3. Reifendruck auf die Norm bringen                                |
| 4. Lockerung der Bügel an einer der Federn                      | 4. Mutter an den Bügeln nachziehen                                 |
| 5. Falsches Spiel zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel | 5. Spiel einstellen  |

Instandsetzung

Bei einem großen Verschleiß der Bremsenteile bzw. bei anderen Störungen sind die Teile auf einwandfreien Zustand und auf deren Tauglichkeit für die weitere Verwendung zu prüfen. Verschlossene und beschädigte Teile sind auszutauschen. Bei der Instandsetzung der Bremsen richte man sich nach den in Tabelle 13 enthaltenen Daten.

Bremsbacken mit verölten Belägen sind für 20...30 min in nichtäthylisiertes Benzin zu tauchen. Dann sind die Arbeitsflächen der Beläge sorgfältig mit einer Metallbürste und einem Schmirgelleinen zu säubern. Bei einem großen Verschleiß der Beläge (Abstand zu den Nietköpfen 0,5 mm) sind diese Beläge durch neue zu ersetzen. Bei dem Austausch der Beläge sind deren Oberflächen derart zu schleifen, daß der Durchmesser der Beläge um 0,2...0,4 mm kleiner als der Trommeldurchmesser ist.

Sind an der Trommeloberfläche tiefe Riefe, Kratzer bzw. ungleichmäßiger Verschleiß vorhanden, so hat man die Trommel auszubohren. Bei dem Ausbohren der Trommel hat man sich auf die Außenringe der Nebenlager zu basieren. Eine Vergrößerung des Trommelinnendurchmessers um 0,8 mm nach dem Ausbohren erfordert keine Änderung des Bremsbackendurchmessers.

Höchstzulässiger Durchmesser der ausgebohrten Trommel der Betriebsbremse beträgt 281 mm.

Tabelle 13  
Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile der Bremsen

| Benennung der Paarungsteile  | Maße, mm              |                                | Passung, mm                      |
|--|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|  | Bohrung               | Welle                          |                                  |
| <b>Betriebsbremsen</b>   |                       |                                |                                  |
| Gehäuse des Hauptbremszylinders - Kolben, Durchmesser  | 32 <sup>+0,027</sup>  | 32 <sup>-0,025</sup><br>-0,050 | Spiel 0,077<br>0,025             |
| Radbremszylinder der Betriebsbremse - Kolben, Durchmesser                                    | 32 <sup>+0,027</sup>  | 32 <sup>-0,025</sup><br>-0,050 | Spiel 0,077<br>0,025             |
| Trommel der Betriebsbremse - Bremse (Backenaußendurchmesser)                                 | 280 <sup>+0,215</sup> | 279,6 <sub>-0,4</sub>          | Spiel 1,01 <sup>x)</sup><br>0,46 |
| Schild der Betriebsbremse, komplett - Bremsbackenlagerbolzen, Durchmesser                    | 12 <sup>+0,1</sup>    | 12 <sub>-0,12</sub>            | Spiel 0,22                       |
| Bremsbacken der Betriebsbremse, komplett - Exzenter des Bremsbackenlagerbolzens, Durchmesser | 24 <sup>+0,045</sup>  | 24 <sup>-0,06</sup><br>-0,13   | Spiel 0,175<br>0,060             |
| <b>Feststellbremse</b>   |                       |                                |                                  |
| Gehäuse der Spreizeinrichtung - Kugelgehäuse, Durchmesser                                    | 20 <sup>+0,14</sup>   | 20 <sup>-0,06</sup><br>-0,13   | Spiel 0,27<br>0,06               |
| Gehäuse der Spreizeinrichtung - Stößel der Spreizeinrichtung, Durchmesser                    | 15 <sup>+0,12</sup>   | 15 <sup>-0,06</sup><br>-0,18   | Spiel 0,30<br>0,06               |
| Gehäuse der Einstellvorrichtung - Backenlagerung, Durchmesser                                | 13 <sup>+0,07</sup>   | 13 <sup>-0,06</sup><br>-0,18   | Spiel 0,25<br>0,06               |
| Trommel der Feststellbremse - Bremse (Backenaußendurchmesser)                                | 198 <sup>+0,2</sup>   | 197,4                          | Spiel 0,8 <sup>x)</sup><br>0,6   |

x) Die angegebenen Spiele müssen nach dem Zusammenbau eingestellt werden.

Bei dem Zerlegen der Rad- und Hauptbremszylinder muß für Reinheit gesorgt werden. Die Gummi- und Metallteile sind nur in Sprit bzw. in Bremsflüssigkeit zu spülen. Kein Petroleum bzw. Benzin verwenden, da dies zum Ausfall der Gummi-teile der Bremsen führt.

Nach dem Spülen Teile der Bremszylinder mit Druckluft ausblasen, nicht aber mit Gewebetuch abwischen, um zu vermeiden, daß Faser auf die Arbeitsfläche der Teile geraten und die Zylinder undicht werden. Vor dem Zusammenbau des Kolbens die Dichtmanschetten und Dichtringe in warmes Kastoröl bzw. in warme Bremsflüssigkeit legen. Mineralöle dürfen nicht verwendet werden.

#### Ausbau, Zerlegen und Zusammenbau der Betriebsbremsen

Bei der Instandsetzung müssen gewöhnlich Bremsbacken und Radzylinder bzw. zu diesen gehörende Teile ausgewechselt werden, für deren Ausbau die Betriebsbremsen nicht voll ausgebaut werden brauchen.

Der Ausbau der kompletten Betriebsbremsen ist nur bei voller Erneuerung derselben bzw. bei voller Zerlegung der Achsen vorzunehmen.

Vor dem Ausbau der Betriebsbremsen hat man die Naben abzubauen.

Bei dem Einbau der Vorderradbremse hat man auf die richtige Stellung des Bremsschildes zu achten. Der obere Zylinder muß nach vorne um einen Winkel von 30° (zur senkrechten Achse) geneigt sein, während die Bremsbacken beim Bremsen mit Drehung der Bremsstrommel beim Vorwärtsfahren zurückgehen müssen. Bei dem Einbau der Hinterradbremse muß die Bremsbacke mit dem längeren Belag vorne liegen.

Der Ausbau der Bremsbacken geschieht wie folgt:

1. Kraftwagen mit Wagenheber anheben und Rad, dessen Bremsbacken auszubauen sind, abnehmen.

2. Bremsstrommel von der Nabe absetzen.

Dazu drei die Trommel an der Nabe haltende Schrauben abschrauben. Läßt sich die Trommel schwer abziehen, so hat man Abziehschrauben in drei spezielle Gewindebohrungen am Verstärkungsring der Scheibe einzuschrauben und durch gleichmäßiges Anziehen derselben die Trommel abzuziehen. Als Abziehschrauben sind die Abziehschrauben der Achswellen bzw. der Achstrieblansche zu benutzen.

3. Rückholfeder der Bremsbacken mit Hilfe von Spezialzangen abnehmen (Bild 178).

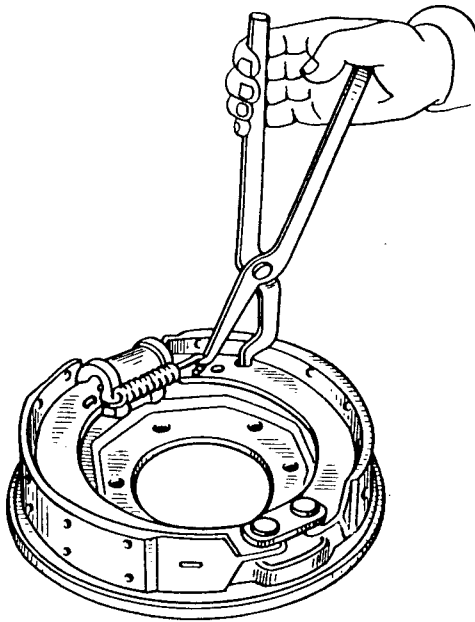


Bild 178. Ausbau und Einbau der Bremsbackenrückholfeder

4. Obere Teller der Rückholfedern, Federn, untere Teller der Rückholfedern abnehmen und Stäbe herausnehmen.

5. Muttern der Lagerbolzen losschrauben, Lagerbolzen, Exzenter herausnehmen und Bremsbacken abnehmen.

Der Einbau von Bremsbacken mit neuen Belägen und der Zusammenbau der Bremsen geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Die Bremstrommeln sind zusammen mit den Naben bearbeitet und ausgewuchtet, deshalb sind sie an den gleichen Naben einzubauen. Das Umstellen der Bremstrommeln von der einen Nabe auf die andere führt zur Erhöhung des Schlages der Trommelflächen gegenüber den Bremsbelägen.

Bei dem Einbau der Trommel hat man, bevor man die Schrauben anzieht, die Bremstrommel mit den Radbefestigungsmuttern gegen die Nabe zu pressen und nur dann die Schrauben anzuziehen. Dies ist für eine möglichst feste Pressung der Bremstrommel gegen die Radnabe erforderlich.

Die Einstellung der Bremsbacken geschieht wie folgt:

1. Rad, dessen Bremse einzustellen ist, mit Wagenheber anheben.

2. Muttern der Lagerbolzen etwas lösen und Lagerbolzen in die Anfangsstellung bringen (die Marken an den Lagerbolzenstirnflächen sollen der im Bild 179 angegebenen Lage entsprechen).

3. Bremspedal mit konstanter Kraft 12...15 kp niederdrücken, Lagerbolzen derart drehen, daß die Backenenden seitens der Bolzen an die Bremstrommel anliegen (Bild 180). Die Berührung der Bremsbacken mit der Bremstrommel wird

an der Zunahme des Widerstandes beim Durchdrehen des Lagerbolzens festgestellt. In dieser Stellung Lagerbolzenmuttern anziehen, wobei darauf zu achten ist, daß sich die Lagerbolzen nicht durchdrehen.

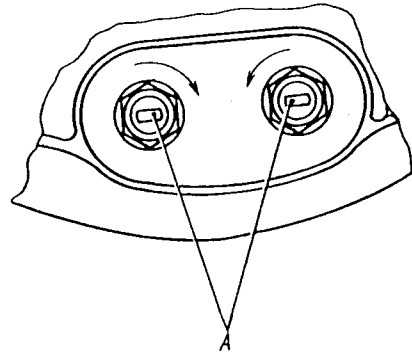


Bild 179. Lage der Marken an den Bremsbackenlagerbolzen des Hinterrades:  
A - Marken

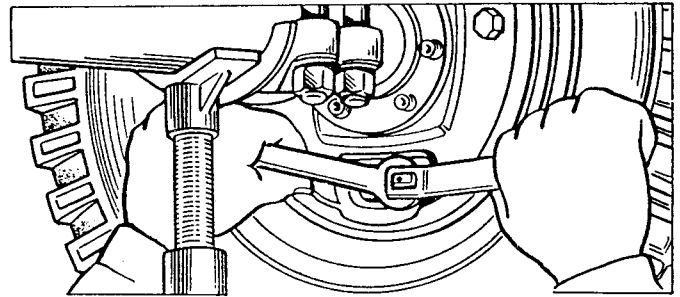


Bild 180. Einstellen der Hinterradbremmsbacken durch die Lagerbolzen

4. Einstell-exzenter bis zum Anliegen der Bremsbacken an die Bremstrommel (bis zum Abbremsen des Rades) drehen.

5. Pedal loslassen, Einstell-exzenter in umgekehrter Richtung dermaßen drehen, daß sich die Räder frei ohne Streifen der Trommel an die Bremsbacken drehen lassen.

Bei richtigem Einbau von neuen Bremsbacken mit nichtabgenutzten Bremstrommeln muß die Lage der Marken 12 und 14 auf den Lagerbolzen der im Bild 173 und 174 angegebenen entsprechen bzw. eine unbedeutende Abweichung nach der einen bzw. nach der anderen Seite aufweisen.

Bei dem Einbau neuer Bremsbacken, wo die Reibbeläge noch nicht an den Trommelflächen eingelaufen sind, können sich die Bremstrommeln nach der erwähnten Einstellung etwas anwärmen. Nach einigen Bremsungen laufen sich die Bremsbacken ein und die Anwärmung hört auf. Bei starker Erhitzung der Bremstrommeln hat man mit den Einstell-exzentern die Bremsbacken von der Bremstrommel etwas zu entfernen.

Der Ausbau und das Zerlegen der Radbremszylinder geschieht wie folgt:

1. Rohrleitung vom Zylinder lösen und Zylinder abnehmen.
2. Schutzkappen von den Zylindern abnehmen, Kolben mit Dichtringen und Federn herausnehmen.

Der Zusammenbau und Einbau der Radbremszylinder geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Der Ausbau und das Zerlegen des Hauptbremszylinders geschieht wie folgt:

1. Rückzugfeder des Bremspedals abnehmen.
2. Bolzen entsplinten und herausnehmen, Bremspedal von der Stangengabel lösen.
3. Leitung vom Hauptbremszylinder lösen und Bremsflüssigkeit ablassen.
4. Befestigungsschrauben losschrauben und Hauptbremszylinder abnehmen.
5. Spannringe, Schutzkappe und Kolbenstange abnehmen.
6. Sicherungsring abnehmen und Druckscheibe, Kolben, Scheibe, Dichtmanschette, Halter, Rückholfeder und komplettes Ventil herausnehmen.

Der Zusammenbau und Einbau des Hauptbremszylinders geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

#### FESTSTELLBREMSE

Die Feststellbremse (Bild 18) stellt eine Trommelbremse dar und wirkt auf die Kraftübertragung (Kardanwelle).

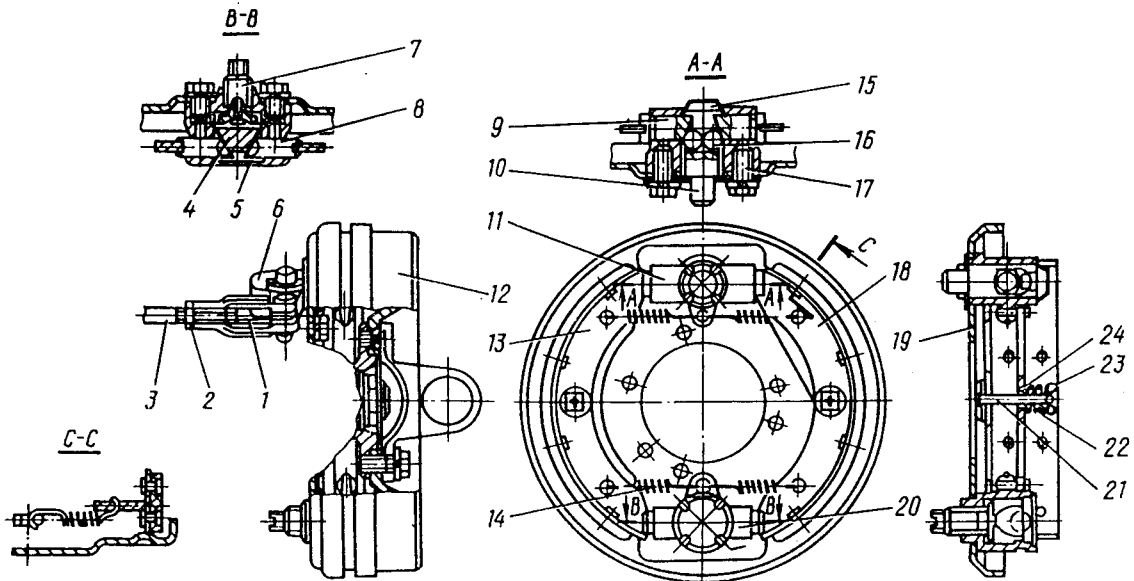


Bild 181. Feststellbremse:

- 1 - Einstellgabel; 2 - Gegenmutter; 3 - Betätigungsstange; 4 - Spreiznocken; 5 - Verschlussstopfen; 6 - Betätigungshebel; 7 - Einstellschraube; 8 - Bremsbackenlagerung; 9 - Stößel der Spreizvorrichtung; 10 - Kugelgehäuse; 11 - Gehäuse der

#### Wartung

Bremstrommel periodisch ausbauen und Zustand seiner Arbeitsfläche sowie Verschleiß der Bremsbeläge prüfen.

Bremsbacken von Schmutz reinigen; Bremsbeläge bei "Verölung" deren Arbeitsfläche mit Schmirgelleinen säubern.

Spreizeinrichtung periodisch zerlegen, von Schmutz reinigen und frisches Schmiermittel einbringen, dabei dafür sorgen, daß das Schmiermittel nicht auf die Trommel und Reibbeläge gerät.

Eingriff von Klinke und Zahnsegment des Bremshebels und Zustand deren Zähne prüfen.

#### Einstellen

Die Feststellbremse ist einzustellen, wenn der Arbeitsgang des Bremshebels die Hälfte seines Maximalweges übersteigt und für eine volle Abbremsung nicht ausreicht.

Die Vergrößerung des Hebelweges kann zwei Ursachen haben: wegen großer Spiele zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel - in diesem Falle ist das Spiel einzustellen; wegen zu großes totes Ganges in der Betätigung - in diesem Falle ist die Länge der Stange einzustellen.

Das Einstellen der Spiele zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel (Bild 182) geschieht wie folgt:

- Spreizvorrichtung; 12 - Bremstrommel; 13, 18 - Bremsbacken; 14 - Bremsbackenrückholfeder; 15 - Kappe; 16 - Kugel der Spreizvorrichtung; 17 - Schraube; 19 - Bremsschild; 20 - Gehäuse der Einstellvorrichtung; 21 - Stab; 22 - Feder; 23, 24 - Federteller

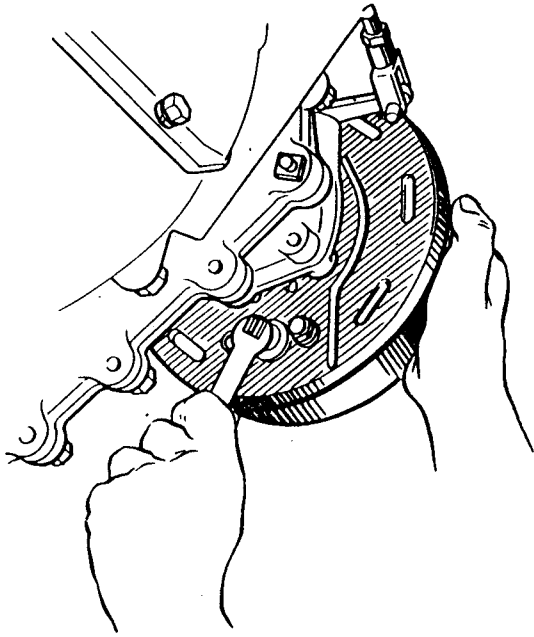


Bild 182. Einstellen des Spiels zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel der Feststellbremse

1. Geländegangschalthebel des Verteilergetriebes in Neutralstellung bringen und Vorderachse abschalten.
2. Bremshebel der Handbremse in die vordere Endstellung bringen.
3. Ein hinteres Kraftwagenrad mit Wagenheber anheben.
4. Einstellschraube 7 (Bild 181) derart einschrauben, daß sich die Bremstrommel nicht von Hand durchdrehen läßt.
5. Einstellschraube um 4...6 Rastzähne (0,3...0,5 Umdrehung) zurückdrehen, damit sich die Trommel frei ohne Streifen der Bremsbacken drehen läßt.

Die Länge der Stange 3 der Feststellbremse wird wie folgt eingestellt:

1. Bremshebel in die vordere Endstellung bringen.
2. Gegenmutter 2 der Einstellgabel 1 lösen, Bolzen zur Verbindung der Gabel 1 mit dem Bremsbetätigungshebel 6 entsplinteln und herausnehmen.
3. Durch Drehen der Einstellgabel (Bild 183) sämtliche Spiele in der Betätigung beseitigen,

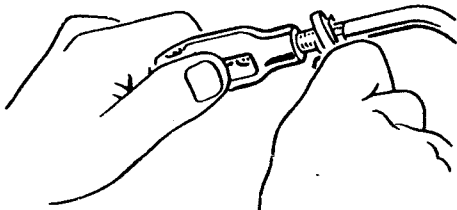


Bild 183. Einstellen der Stangenlänge der Feststellbremse

damit der Betätigungshebel das Kugelgehäuse der Spreizeinrichtung berührt.

4. Einstellgabel um 1,5...2 Umdrehungen zurückdrehen, Bohrung in der Gabel und im Hebel zur Übereinstimmung bringen, Bolzen einsetzen, versplinteln und Gegenmutter anziehen.

Bei richtiger Einstellung der Feststellbremse muß der Kraftwagen beim Einrasten der Klinke in die dritte bzw. vierte Zahnluke des Zahnsegmentes (von hinten gerechnet) abgebremst werden.

Vorkommende Störungen an der Feststellbremse und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| <b>Zu großer Bremshebelweg</b>   |  |
| 1. Zu großes Spiel zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel                               | 1. Spiel einstellen; sind die Reibbeläge stark abgenutzt, Reibbeläge bzw. Bremsnocken komplett auswechseln |
| 2. Zu große Stangenlänge   | 2. Stangenlänge einstellen   |
| <b>Bremse zieht nicht an</b>   |  |
| 1. Festfressen bzw. Korrosion der Teile der Spreizeinrichtung                                  | 1. Spreizeinrichtung zerlegen, Teile derselben spülen und einschrauben                                     |
| 2. "Verölung" der Bremsbeläge  | 2. Bremsbeläge in Benzin spülen und mit Schmirgelleinen bearbeiten   |
| 3. Fehlerhafte Spiele zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel bzw. zu große Stangenlänge | 3. Spiele bzw. Stangenlänge einstellen   |
| <b>Bremse löst nicht (Erhitzung der Bremstrommel)</b>  |  |
| 1. Rückholfedern der Bremsbacken erlahmt bzw. gebrochen  | 1. Federn erneuern   |
| 2. Festlaufen der Spreizeinrichtung  | 2. Spreizeinrichtung zerlegen, Teile der Spreizeinrichtung spülen und einschmieren                         |
| 3. Falsche Spiele zwischen den Bremsbacken und der Bremstrommel bzw. zu große Stangenlänge     | 3. Spiele bzw. Stangenlänge einstellen   |

### Instandsetzung

Die Instandsetzung der Bremsbacken und der Bremstrommel der Feststellbremse ist gemäß den im Abschnitt "Instandsetzung" der Betriebsbremsen enthaltenen Hinweisen vorzunehmen. Höchstzulässige Durchmesser einer ausgebohrten Trommel für die Feststellbremse beträgt 199 mm.

#### Ausbau, Zerlegen und Zusammenbau der Feststellbremse

Der Ausbau der Bremsbacken der Feststellbremse geschieht wie folgt:

1. Hintere Gelenkwelle von dem Verteilergetriebelösen.
  2. Zwei Schrauben, mit welchen die Bremstrommel am Flansch befestigt ist, losschrauben und Trommel abnehmen. Zur Erleichterung des Trommelbaus ist die Einstellschraube herauszuschrauben.
  3. Obere Teller der Rückholfedern, Federn, untere Teller der Rückholfeder abnehmen und Stäbe herausnehmen.
  4. Rückholfedern und Bremsbacken abnehmen.
- Der Einbau der Bremsbacken und der Zusammen-

bau der Bremse geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Es ist zu beachten, daß die Beckenfelge unsymmetrisch zur Rippe ist und die Bremsbacken derart angeordnet werden müssen, daß sie dem Bremsschild mit der kleineren Ausladung zugewandt sind.

Der Ausbau und das Zerlegen der Spreizeinrichtung geschieht wie folgt:

1. Zwei Befestigungsschrauben der Spreizeinrichtung losschrauben.
2. Begrenzer des Kugelgehäuses abnehmen.
3. Spreizeinrichtung abnehmen.
4. Kugelgehäuse mit Kugeln und Stößel aus der Spreizeinrichtung herausnehmen.

Bei dem Ausbau und dem Zerlegen der Spreizeinrichtung ist Vorsicht geboten, um die Stößel bzw. die Kugeln nicht zu verlieren. Die Haube soll aus dem Gehäuse der Einstellvorrichtung nicht ausgepreßt werden.

Ein vollständiges Zerlegen der Einstellvorrichtung ist nicht zu empfehlen, da man dazu den Verschlußstopfen aus dem Gehäuse herauspressen muß. Bei teilweisem Zerlegen braucht zum Ausbau der Backenlagerbolzen die Einstellvorrichtung nicht vom Bremsschild abgebaut zu werden.

### LENKANLAGE

Die Lenkanlage des Kraftwagens besteht aus Lenkgetriebe mit Lenkrad (Bild 184) und Lenkgestänge (Bild 185).

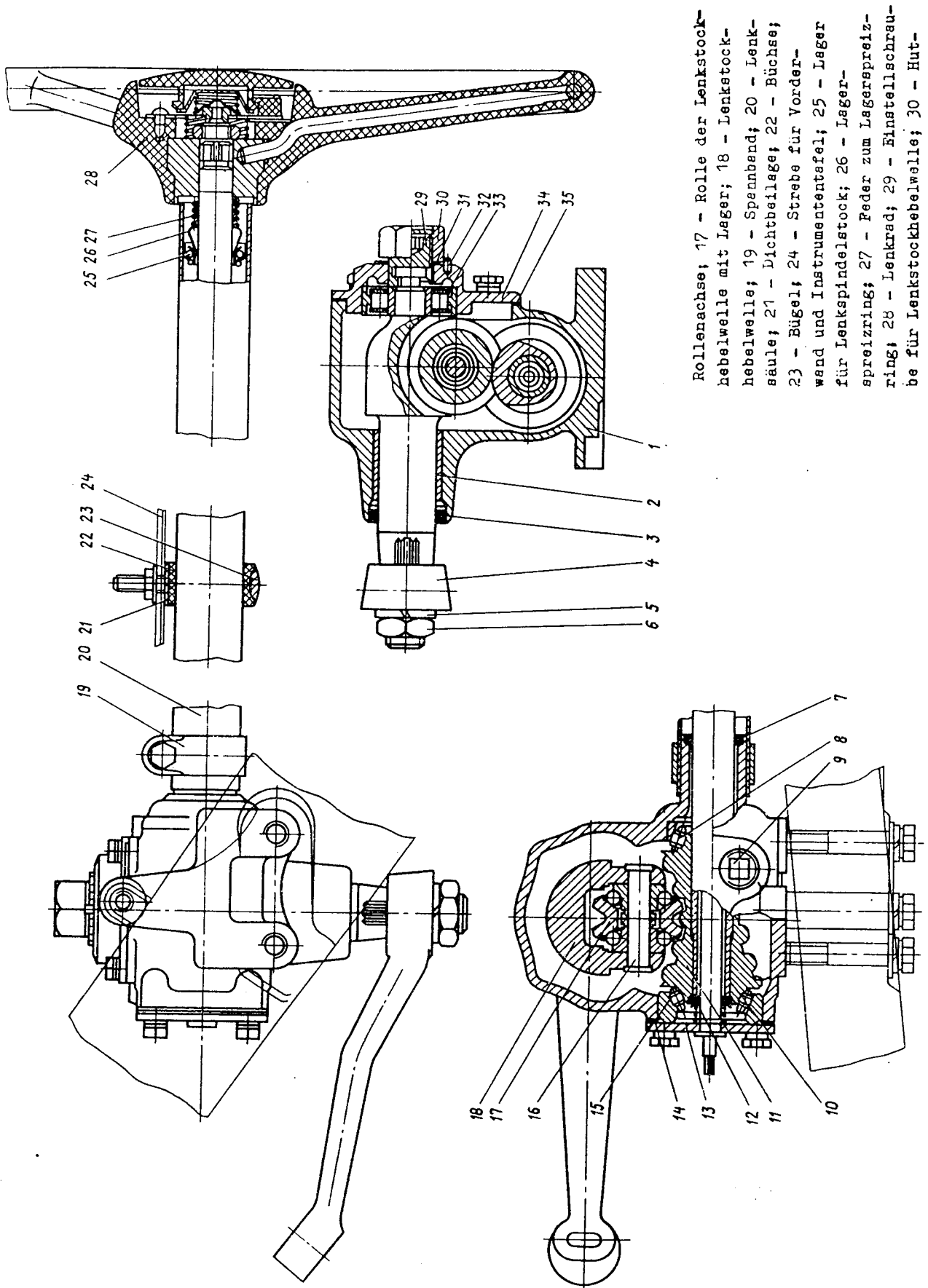
#### WARTUNG

Befestigungsschrauben des Lenkgehäuses am Rahmenlängsträger rechtzeitig prüfen, Befestigung der Lenkstangenbolzen, des Lenkhebels prüfen. Lenkradspiel prüfen, Lenkgetriebe einstellen, Lenkstangengelenke rechtzeitig gemäß der Schmier- tafel schmieren und Öl in das Lenkgehäuse nachfüllen.

Tritt in den konischen Verbindungen der Hebel und Bolzen ein unerhebliches Spiel auf, ist dieses rechtzeitig zu beseitigen, wozu die Mutter zu entsplinten und fest anzuziehen ist. Ein nichtrechtzeitiger Anzug der erwähnten Verbindungen ruft einen Verschleiß der Kegelbohrungen in den Hebeln hervor, was einen Wechsel der Teile erfordert.

#### Vorkommende Störung an der Lenkanlage und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Zu großes Lenkungsspiel<br>(über 40 mm bei Messung am Lenkrad)         |   |
| 1. Vergrößerung der Spiele in den Gelenkverbindungen des Lenkgestänges | 1. Verschlissene Teile austauschen  |
| 2. Lockerung der Befestigung des Lenkhebels                            | 2. Stiftschrauben und Muttern an diesen zur Befestigung des Lenkhebels nachziehen |
| 3. Kegel der Kugelbolzen nicht festgezogen                             | 3. Muttern der Kugelbolzen entsplinten und nachziehen                             |
| 4. Verschleiß bzw. falsche Einstellung des Eingriffes                  | 4. Eingriff einstellen bzw. abgenutzte Teile wechseln                             |



**Bild 184. Lenkenlage:**  
 1 - Lenkgehäuse; 2 - Büchse; 3 - Dichtung; 4 - Lenkstockhebel; 5 - Scheibe; 6 - Mutter; 7 - Dichtung; 8, 15 - Lenkgehäusedeckel; 14 - Dichtbeilage; 16 - Schneckenlager; 9 - Verschlusschraube; 10 - Lenkspindelstock; 11 - Lenkschnecke; 12 - Dichtung; 13 - unterer Gehäusedeckel; 14 - Dichtbeilage; 16 - schneckenlager; 9 - Verschlusschraube; 10 - Lenkspindelstock; 11 - Lenkschnecke; 12 - Dichtung; 13 - unterer Gehäusedeckel; 14 - Dichtbeilage; 16 - Rollenachse; 17 - Rolle der Lenkstockhebelwelle mit Lager; 18 - Lenkstockhebelwelle; 19 - Spannband; 20 - Lenksäule; 21 - Dichtbeilage; 22 - Büchse; 23 - Bügel; 24 - Strebe für Vorderwand und Instrumententafel; 25 - Lager für Lenkspindelstock; 26 - Lagerspreizring; 27 - Feder zum Lagerspreizring; 28 - Lenkrad; 29 - Einstellschraube für Lenkstockhebelwelle; 30 - Mutter; 31 - Sicherungsscheibe; 32 - Stift; 33 - Lager für Lenkstockhebelwelle; 34 - Gehäuseseitendeckel; 35 - Dichtbeilage



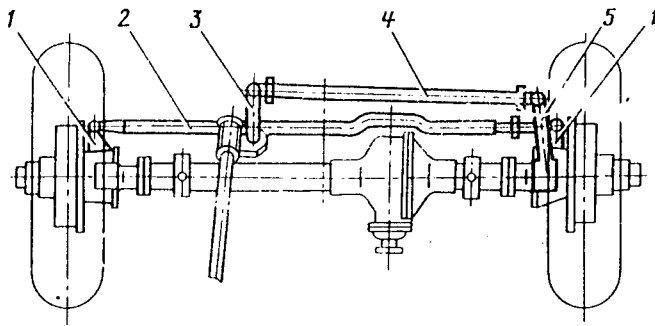


Bild 185. Lenkgestänge:

- 1 - Lenktrapezhebel; 2 - Spurstange;  
 3 - Lenkstockhebel; 4 - Lenkstockhebel-  
 stange; 5 - Lenkhebel

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| zwischen Lenk-<br>schnecke und Rolle  |   |
| 5. Verschleiß bzw.<br>falsche Einstellung<br>des Anzuges der<br>Lenkschneckenlager      | 5. Anzug der Lenkschnecken-<br>lager einstellen bzw.<br>abgenutzte Teile aus-<br>wechseln |
| 6. Lockerung der Be-<br>festigungsmutter<br>des Lenkstockhebels                         | 6. Mutter nachziehen  |
| 7. Lockerung der Be-<br>festigungsschrauben<br>des Lenkgehäuses am<br>Rahmenlängsträger | 7. Schrauben nachziehen   |

**Axialverstellung der Lenkschnecke**  
 (am Lenkrad wahrnehmbar)

|   |  |
|---|--|
| 1. Falsche Einstellung<br>des Anzuges der<br>Lenkschneckenlager | 1. Lageranzug einstellen                                       |
| 2. Verschleiß der La-<br>ger bzw. der Lenk-<br>schnecke         | 2. Anzug einstellen bzw.<br>verschlossene Teile<br>auswechseln |

**Axialverstellung des Lenkrades an der  
Lenkspindel**

|   |                   |
|---|-------------------|
| Schwacher Anzug der<br>Lenkradbefestigungs-<br>mutter | Mutter nachziehen |
|---|-------------------|

**Radialverstellung der Lenkspindel**  
 (am Lenkrad wahrnehmbar)

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Zerstörung bzw. Ver-<br>schleiß des Lagers<br>in der Lenksäule | 1. Lager auswechseln  |
| 2. Lockerung des Bügels<br>der Lenksäule                          | 2. Muttern nachziehen |

Fortsetzung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| <b>Fressen im Lenkgetriebe</b>   |   |
| 1. Falsche Einstellung<br>des Flankenspiels<br>im Eingriff zwi-<br>schen Lenkschnecke<br>und Rolle bzw. des<br>Anzuges der Lenk-<br>schneckenlager | 1. Flankenspiel in Ein-<br>griff bzw. Anzug der<br>Lenkschneckenlager<br>einstellen |
| 2. Großer Verschleiß<br>der Rolle bzw. der<br>Lenkschnecke   | 2. Verschlossene Teile aus-<br>tauschen   |

**Knarren bzw. Knacken in der Verzahnung**

|   |  |
|---|--|
| 1. Kein Öl im Lenkge-<br>häuse  | 1. Dichtheit der Dich-<br>tung prüfen und Öl in<br>Gehäuse einfüllen |
| 2. Zerstörung der Ar-<br>beitsflächen der<br>Rolle bzw. der Lenk-<br>schnecke | 2. Verschlossene Teile<br>austauschen                                |

**Öllecken aus dem Lenkgehäuse**

|  |                      |
|--|----------------------|
| Verschleiß der Lenk-<br>wellendichtung bzw.<br>Beschädigung ihrer<br>Dichtlippe durch<br>die scharfen Enden des<br>Lenkwellenkeil-<br>nutenprofils<br>beim Zusammenbau | Dichtung auswechseln |
|--|----------------------|

**Knarren im oberen Teil der Lenksäule**

|   |  |
|---|--|
| 1. Kein Schmiermittel<br>im Lenksäulenlager | 1. Lenkrad abnehmen und<br>Lager schmieren                       |
| 2. Lockerung der Lenk-<br>säule             | 2. Muttern des Bügels für<br>Lenksäulenbefestigung<br>nachziehen |

**Stramme Drehung des Lenkrades**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Schiefstellung der<br>Lenksäule | Lenksäule in richtige<br>Stellung bringen |
|---------------------------------|---|

**Lockerung der Verbindung der Lenksäule  
mit Lenkgehäuse**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Lockerung des Spann-<br>bandes | Lenksäule in die zugehöri-<br>ge Stellung bringen und<br>Mutter der Spannband-<br>schraube nachziehen |
|--------------------------------|---|

## Einstellen des Lenkgetriebes

Die Einstellung des Lenkgetriebes hat den Zweck, die zwischen Lenkschnecke und Rollé auftretenden Spiele zu beseitigen.

Der Zustand des Lenkgetriebes gilt als normal und bedarf keiner Einstellung, wenn das Lenkungs spiel in Geradeausstellung  $10^{\circ}$ , was 40 mm bei Messung am Lenkrad entspricht, nicht übersteigt.

Übersteigt das Lenkungs spiel den angegebenen Wert, so hat man sich vor der Einstellung des Lenkgetriebes in dem festen Anzug der Gehäuse befestigungsschrauben und dem einwandfreien Zustand der Gelenkverbindungen des Lenkgestänges zu überzeugen.

Die Einstellung beginnt mit der Prüfung des Axialspiels in den Lenkschneckenlagern. Dazu mit der Hand die Lenksäule so umfassen, daß der große Deumen die Lenkradnabenstirnfläche berührt, und Lenkrad nach beiden Seiten um einen gewissen Winkel zu drehen (Bild 186). Bei einem Verschleiß der Lenkschneckenlager ist eine Axialverstellung der Lenkradnabe zur Lenksäulenrohr spürbar. Liegt keine Axialverschiebung vor, so hat man nur den Eingriff der Rolle mit der Lenkschnecke einzustellen.

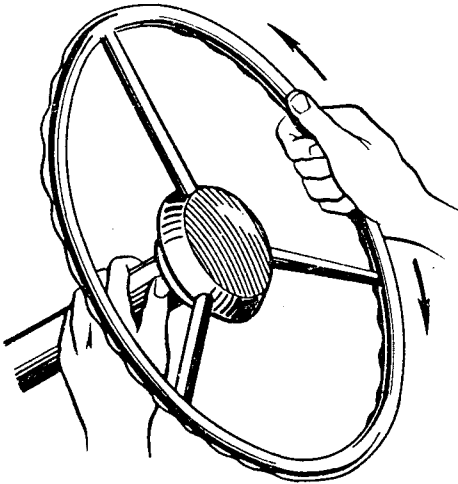


Bild 186. Prüfung des Axialspiels in den Lenkschneckenlagern

Die Einstellung der Lenkschneckenlager geschieht unter Zuhilfenahme von Dichtbeilagen 14 (s. Bild 184), die man zwischen dem Lenkgehäuse und dem unteren Gehäusedeckel legt, wie folgt:

1. Lenkgetriebe ausbauen.
2. Öl aus dem Lenkgehäuse ablassen.
3. Lenkgetriebe im Schraubstock spannen.
4. Hutmutter 30 losschrauben und Sicherungsscheibe 31 von der Einstellschraube 29 abnehmen.
5. Befestigungsschrauben des Gehäuses seitendeckels 34 abschrauben.
6. Unter leichtem Klopfen mit einem Kupfer- bzw. Aluminiumaustreiber auf die Stirnfläche der

Lenkstockhebel 18 diese mit Rolle und Deckel herausnehmen, dann Dichtbeilage 35 abnehmen.

7. Befestigungsschraube des unteren Gehäusedeckels 13 losschrauben und Deckel abnehmen.

8. Dünne Papierbeilage 14 behutsam lösen und abnehmen.

9. Unteren Deckel wiederanbringen, Schrauben anziehen und Axialverschiebung der Lenkschnecke prüfen.

10. Falls noch immer eine Axialverstellung vorliegt, unteren Deckel erneut abnehmen, dicke Dichtbeilage abnehmen und an deren Stelle die früher entfernte dünne Dichtbeilage anbringen. Mehr als eine Dichtbeilage darf nicht entfernt werden.

11. Anzug der Lager 8 und 15 durch Drehen der Lenkschnecke 11 endgültig prüfen. Bei richtigem Anzug der Lenkschneckenrollenlager muß die zum Drehen des Lenkrades erforderliche Kraft 0,22...0,45 kp (ohne eingebaute Lenkstockhebel) betragen. Die Prüfung des Lenkanzuges ist mit einem Dynamometer vorzunehmen (Bild 187).

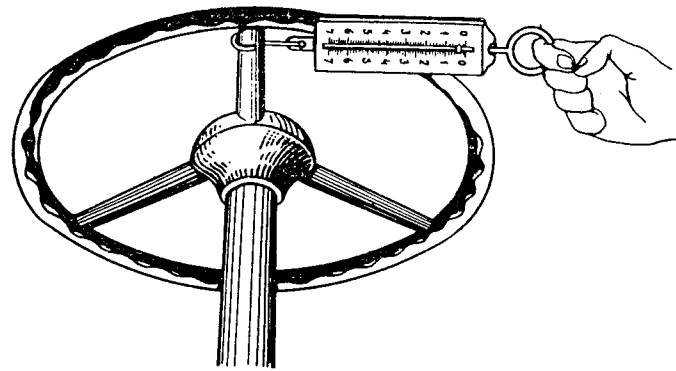


Bild 187. Prüfung des Anzuges der Lenkschneckenlager mit Hilfe eines Dynamometers

## Einstellen des Eingriffes zwischen Rolle und Lenkschnecke:

1. Lenkrad in Geradeausstellung bringen.
2. Lenkstange vom Lenkstockhebel lösen.
3. Hutmutter 30 (s. Bild 184) losschrauben und Sicherungsscheibe 31 vom Stift 32 absetzen.
4. Spiel im Eingriff durch Drehen der Einstellschraube 29 im Uhrzeigersinn beseitigen.
5. Sicherungsscheibe anbringen. Stimmt die Bohrung in der Scheibe nicht mit dem Stift überein, ist die Einstellschraube so durchzudrehen, daß die Bohrung in der Scheibe mit dem Stift zur Übereinstimmung kommt.
6. Hutmutter auf die Einstellschraube aufschrauben und Spielfreiheit im Eingriff durch Schaukeln des Lenkstockhebels mit der Hand prüfen.
7. Zum Drehen des Lenkrades erforderliche Kraft messen. Das Lenkrad muß frei von der middle-

ren Stellung, die der Geradeausstellung entspricht, beim Anlegen einer Kraft von 0,9...1,6 kp an diesem verstellt werden.

Beim Fehlen einer speziellen Vorrichtung zur Prüfung der zum Durchdrehen des Lenkrades erforderlichen Kraft hat man ein Dynamometer zu benutzen.

## INSTANDESETZUNG

### Instandsetzung des Lenkgetriebes

Der Ausbau des Lenkgetriebes geschieht wie folgt:

1. Blinkschalter ausbauen.
2. Tonsignalleitung lösen und Verbindungsmuffe abnehmen.
3. Signalknopf abnehmen, Kontaktschale, Signalknopffeder und Federsitz herausnehmen.
4. Befestigungsschraube der Kontaktplatte des Signalknopfes losschrauben und Kontaktplatte zusammen mit Isolator und Leiter abnehmen.
5. Befestigungsmutter für Lenkrad um 2...3 Umdrehungen lösen und unter Benutzung des Abziehers (Bild 188) die Befestigung des Lenkrades am Kegel der Lenkspindel lockern.

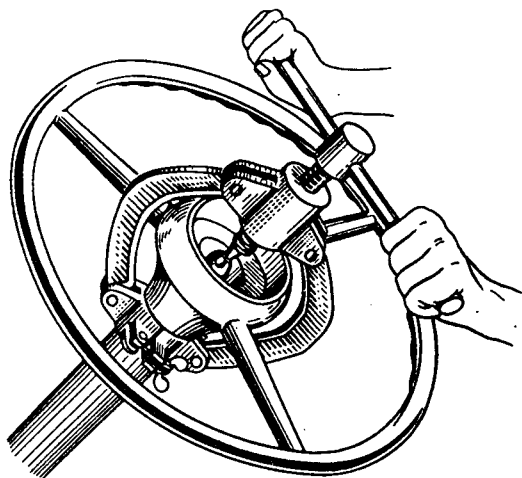


Bild 188. Ausbau des Lenkrades

Befestigungsmutter für Lenkrad losschrauben und Lenkrad abnehmen. Mutter auf Wellenende aufschrauben, um zu vermeiden, daß die Feder und der Spreizring verlorengehen.

6. Muttern losschrauben und Befestigungsbügel für Lenksäule, Ausgleichbeilagen und Gummibüchse abnehmen.

7. Befestigungsmutter für Lenkstockhebel losschrauben und Lenkstockhebel mit Abzieher abnehmen (Bild 189).

8. Befestigungsschrauben des Lenkgehäuses am Rahmenlängsträger losschrauben.

9. Lenkgetriebe abnehmen und Öl ablassen.

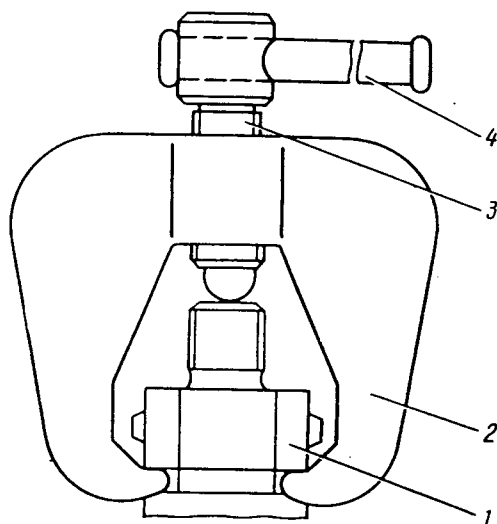


Bild 189. Abzieher für Lenkstockhebel;

- 1 - Lenkstockhebel; 2 - Bügel;  
3 - Schraube; 4 - Windeseisen

Das Zerlegen des Lenkgetriebes geschieht wie folgt:

1. Schraube des Lenksäulenspannbandes lösen und Mutter am Ende der Lenkspindel losschrauben.
2. Lenksäule abnehmen. Aus dem oberen Ende des Rohres Feder und Spreizring herausnehmen. Das Lager ist aus der Lenksäule nur bei Austauschbedarf auszupressen.
3. Hutmutter losschrauben und Sicherungsscheibe von der Einstellschraube abnehmen.
4. Befestigungsschrauben für Gehäuseseitendeckel losschrauben.
5. Lenkwelle zusammen mit Rolle und Deckel unter leichtem Klopfen auf die Stirnfläche der Lenkwelle mit einem Kupfer- bzw. Aluminiumausstreiber herausnehmen und Dichtbeilage behutsam abnehmen.
6. Seitendeckel und Einstellschraube durch Einschrauben in den Seitendeckel von der Lenkwelle abnehmen.
7. Befestigungsschrauben für unteren Gehäusedeckel losschrauben und Deckel zusammen mit Dichtbeilagen, Außenring des unteren Lagers und Rollenkäfig abnehmen.
8. Welle komplett mit Lenkschnecke und Rollenkäfig des oberen Lagers herausnehmen. Außenring des oberen Lagers, Lenkspindeldichtung, Lenkwelldichtung und Lenkwellenbüchse nur bei Auswechslung derselben aus dem Lenkgehäuse auspressen.

Nach dem Zerlegen hat man jeden Teil gründlich zu spülen und zu untersuchen.

Beim Auftreten von Ablagerungen der gehärteten Schicht in Form von Lunkern an der Oberfläche der Lenkschnecke sowie bei einem beträcht-

lichen Verschleiß derselben hat man die Lenkschnecke zu wechseln.

Sind an den Arbeitsflächen der Lenkwellenrolle Risse bzw. Einbeulungen vorhanden, so hat man den Achsenkopfauszubohren, die Achse auszutreiben und die Rolle herauszunehmen. Neue Rolle und alte Achse in die Wellennut einsetzen. Die Achse darf seitens des ausgebohrten Kopfes durch Elektroschweißung an der Lenkwelle befestigt werden.

Die Lenkwelle ist auszutauschen, wenn ihr Keilnutenprofil verdreht ist. Die Bronzebüchse des Lenkgehäuses ist bei einem beträchtlichen einseitigen Verschleiß auszuwechseln. Nach dem Einpressen einer neuen Büchse in das Lenkgehäuse ist diese mit einer Räumnadel auf ein Maß  $\varnothing 35^{+0,027}_{0}$  mm zu glätten.

Bei Instandsetzung des Lenkgetriebes hat man sich nach den in Tabelle 14 enthaltenen Daten zu richten.

schnecke und die Dichtungen sind mit Schmierfett zu schmieren.

3. Der Anzug der Lenkschneckenlager und die Einstellung des Ringriffes zwischen Rolle und Lenkschnecke soll gemäß den Hinweisen der entsprechenden Abschnitte (s. oben) geschehen.

4. Der Schlag des Wellenzapfens gegenüber dem Kugellager der Lenksäule soll 3 mm nicht übersteigen. Bei der Prüfung soll sich die Welle komplett mit der Lenkschnecke leicht in den Schneckenlagern durchdrehen lassen.

5. Bei dem Einbau des Lenkgetriebes sollen zuerst die Befestigungsschrauben des Lenkgehäuses am Rahmenlängsträger angezogen werden. Das Spiel zwischen dem Gummilager und dem Lenksäulenbock ist mit Ausgleichbeilagen zu beseitigen. Das Festziehen der Lenksäule durch den Bügel ohne Beilage ist unzulässig. Dies ruft eine Biegung der Lenkspindel bzw. eine Zerstörung

Tabelle 14

Maße, Toleranzen und Passungen der Paarungsteile der Lenkung

| Benennung der Paarungsteile  | Maße, mm               |                        | Passung, mm                    |
|--|------------------------|------------------------|--------------------------------|
|  | Bohrung                | Welle                  |                                |
| Lenkgehäuse - Außenring des oberen Rollenlagers der Lenkschnecke, Durchmesser  | $49^{+0,225}_{+0,174}$ | $49,225^{+0,025}$      | Übermaß 0,076                  |
| Lenkgehäuse - Außenring des unteren Rollenlagers der Lenkschnecke, Durchmesser | $58^{+0,06}$           | $58^{-0,013}$          | Übermaß 0,073                  |
| Lenkgehäuse - Lenkwellenbüchse, Durchmesser                                    | $35^{+0,027}$          | $35^{+0,125}_{+0,085}$ | Übermaß 0,125<br>Übermaß 0,058 |
| Lenkgehäuse komplett mit Lenkwellenbüchse - Lenkwelle, Durchmesser             | $32^{+0,027}$          | $32^{-0,025}_{-0,050}$ | Spiel 0,025<br>0,077           |
| Lenkwellenlager - Lenkwelle, Durchmesser                                       | $18^{+0,019}_{-0,010}$ | $18^{+0,048}_{+0,029}$ | Übermaß 0,058<br>0,010         |
| Seitendeckel des Lenkgehäuses - Lenkwellenlager, Durchmesser                   | $52^{-0,015}_{-0,042}$ | $52^{-0,013}$          | Übermaß 0,042<br>0,002         |
| Kugelschale des Stangenkopfes - Kugelbolzen des Stangenkopfes, Durchmesser     | $25^{+0,1}$            | $25^{-0,1}$            | Wartungsfreie Gelenke          |

Der Zusammenbau des Lenkgetriebes geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist folgendes zu beachten:

1. Im Falle einer Auswechslung der Lenkschnecke beim Aufpressen derselben auf die Welle ist es erforderlich, daß der Keil an der Schnecke mit der Keilnut an der Welle übereinstimmt. Die Nichtübereinstimmung der Wellenstirnfläche mit Stirnfläche der Ausdrehung an der Lenkschnecke soll 0,25 mm nicht übersteigen.

2. Die Lenkwellenrolle soll sich frei von Hand durchdrehen lassen. Der zylindrische Teil der Lenkwelle und die Rolle sind bei dem Einbau mit Getriebeöl zu schmieren. Die Zylinder- und Kegelrollenlager, die Außenflächen der Lenk-

derselben sowie ein fehlerhaftes Arbeiten der Lager hervor.

Falls bei der seitlichen Verschiebung die Ovallöcher im Bock nicht gestatten, die Lenksäule in dieser Stellung zu befestigen, ist ein Zersägen der Löcher im Bock zulässig.

#### Instandsetzung des Lenkgestänges

Der Ausbau und das Zerlegen der Spurstange (Bild 190) geschieht wie folgt:

1. Befestigungsmuttern der Kugelbolzen in den Hebeln der Lenktrapez entsplinten.

2. Mutter losschrauben und Bolzen aus den Hebeln herausnehmen.

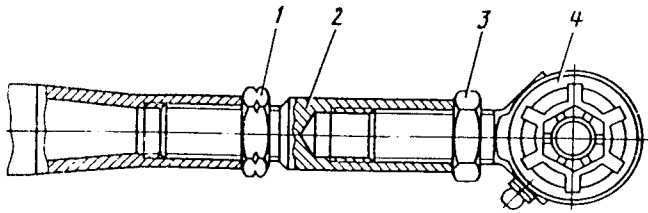


Bild 190. Spurstangenkopf:

1 - Mutter mit Linksgewinde; 2 - Einstellstutzen; 3 - Mutter mit Rechtsgewinde; 4 - Stangenkopf

3. Federkappen, Gummischutzringe und Kugelscheiben von den Kugelbolzen abnehmen.

4. Spurstange im Schraubstock spannen, Sicherungsmuttern losschrauben und Stangenkopf und Einstellstutzen herauserschrauben.

Zum Zerlegen des Stangenkopfes Enden des Sicherungsrings zusammenbringen und Sicherungsring aus der Nut des Stangenkopfes herausnehmen. Danach Stangenkopf zerlegen. Die Kugelschale ist aus dem Stangenkopf nur beim Austausch derselben

auszupressen. Nach dem Zerlegen sind die Teile zu spülen, während verschlissene Teile auszutauschen sind.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Zusammenbau Teile des Gelenkes gemäß den in der Schmier tafel enthaltenen Hinweisen schmieren. Bei dem Zusammenbau ist zu beachten, daß die Kugelpfannen des rechten und linken Gelenkes nicht gegenseitig austauschbar sind. Kugelpfanne mit der Nase in die Bohrung für das Schmiernippel einsetzen.

Der Ausbau und das Zerlegen der Lenkstange geschieht wie folgt:

1. Befestigungsmuttern der Kugelbolzen im Lenkstockhebel und im Lenkhebel entsplinten.

2. Muttern abschrauben und Bolzen herausnehmen.

3. Federkappen, Gummischutzringe und Kugelscheiben von den Kugelbolzen abnehmen.

4. Stange im Schraubstock spannen und Stangenköpfe zerlegen.

#### ELEKTRISCHE ANLAGE

Die elektrische Anlage ist nach dem Einleiterschema ausgeführt (Bild 191). Der Minuspol der Akkumulatoren batterie ist mit Masse des Kraftwagens verbunden. Nennspannung 12 V.

Vaseline zu überziehen bzw. mit Motorenöl zu schmieren und auf den Polköpfen der Batterie festzuziehen.

Der Säurespiegel soll 10...15 mm über Plattenoberkante liegen.

Eine Senkung des Säurespiegels während des Betriebes findet gewöhnlich infolge einer Wasserverdampfung statt, deshalb hat man zur Ergänzung der Säure in die Batterie destilliertes Wasser einzufüllen. Die Anwendung von Leitungswasser ist verboten, da dieses Beimengungen (Chlor, Eisen u.a.) enthält, die die Batterie zerstören.

Die Säuredichte ist in jeder Batteriezelle mit Hilfe eines speziellen im Glaszylinder untergebrachten Säureprüfers (Aräometers) (Bild 193) zu prüfen.

Mit dem Säureheber wird in den Zylinder Elektrolyt gesaugt. Der Säureprüfer schwimmt auf, hierbei entspricht die Säuredichte derjenigen Teilung der Säureprüferskala, neben welcher sich der Flüssigkeitsstand befindet.

Neue Kraftwagen sind vom Werk mit Akkumulatorenbatterien mit einer für jede Jahreszeit gleichen Säuredichte von 1,270 versehen. Je nach den Klimabedingungen, bei welchen der Kraftwagen betrieben wird, hat man die Säuredichte auf die in Tabelle 15 angeführten Werte zu bringen.

#### WARTUNG

##### Akkumulatoren batterie

Am Kraftwagen findet eine Bleibatterie 6CT-60-3M Verwendung. Nennspannung der Batterie 12 V, Kapazität bei 20stündiger Entladung 60 Ah. Die Batterie findet unter der Motorhaube Platz.

Den Aufbau der Akkumulatoren batterie zeigt Bild 192.

Während des Betriebes hat man die Batterie periodisch zu untersuchen und dafür zu sorgen, daß sie stets aufgeladen und sauber ist.

Wird bei der Außenbesichtigung der Batterie ein Lecken der Säure über Risse an den Behälterwänden, in den Deckeln bzw. in der Vergußmasse festgestellt, so muß diese ausgebaut und zur Reparatur eingesandt werden.

Die Batterie ist von Schmutz, Oxyden und Elektrolyt mit in einer 10%igen Salmiakgeistlösung bzw. Natriumkarbonatlösung getauchtem Putzzeug zu reinigen. Die Leitungsklemmen hat man nach der Reinigung mit einer dünnen Schicht von technischer

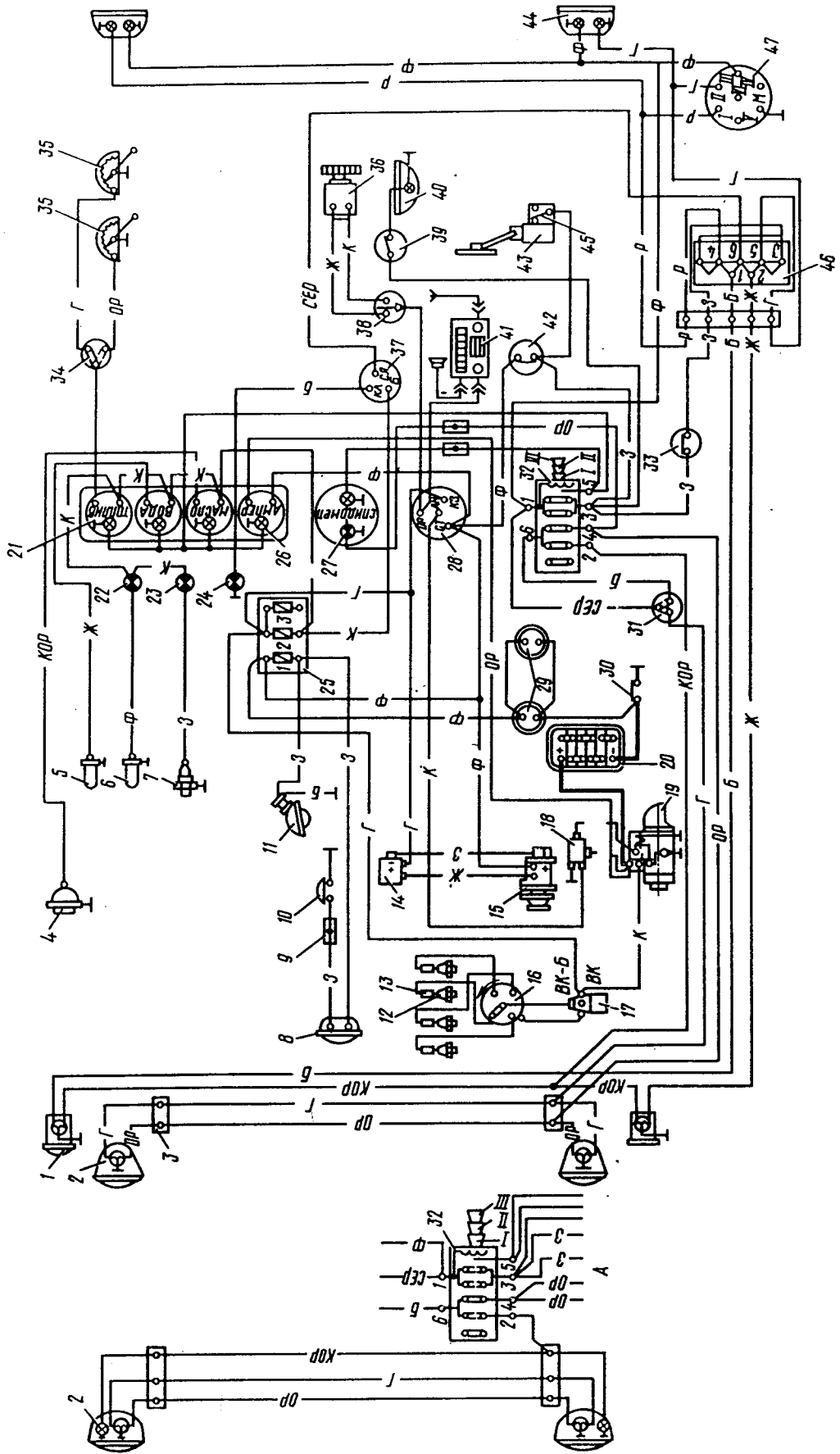


Bild 191. Schaltplan der elektrischen Anlage:

- 1 - Stadtlicht und Blinklicht; 2 - Scheinwerfer; 3 - Anschlussstafel; 4 - Geber für Öldruckanzeiger; 5 - Geber für Wassertemperatur im Motorblock; 6 - Geber für Wassertemperaturkontrolllampe; 7 - Geber für Öldruckkontrolllampe; 8 - Hupe; 9 - Verbindungsmuffe; 10 - Signalknopf; 11 - Lampe für Motorraumbeleuchtung; 12 - Zündkerze; 13 - Dämpfungswiderstand; 14 - Spannungsregler; 15 - Lichtmaschine; 16 - Zündverteiler; 17 - Zündspule; 18 - Anlassereinschaltrelais; 19 - Anlasser; 20 - Akkumulatorenbatterie; 21 - Instrumententafel; 22 - Kontrolllampe für Wassertemperatur im Kühler; 23 - Kontrolllampe für Notöldruck im Motorschmiersystem; 24 - Blinkkontrolllampe; 25 - Schmelzsicherungen; 26 - Instrumentenbeleuchtung; 27 - Fernlichtkontrolllampe; 28 - Zündschalter; 29 - Steckdosen; 30 - Masseschalter; 31 - Fußblendschalter; 32 - Hauptlichtschalter; 33 - Bremslichtschalter; 34 - Umschalter für Kraftstoffanzeiger; 35 - Geber für Kraftstoffanzeiger; 36 - Heizgebläse; 37 - Blinkgeber; 38 - Schalter für Heizungsmotor; 39 - Schalter für Innenleuchte; 40 - Innenleuchte; 41 - Radio (wird auf Bestellerwunsch eingebaut); 42 - Wärmesicherung im Beleuchtungskreis; 43 - Scheibenwischer; 44 - Heckleuchte; 45 - Schalter; 46 - Blinkschalter; 47 - Steckdose für Anhänger; A - Variante für Anschluss vor Scheinwerfern mit Asymmetrieleucht

Farben der Leitungen:

- B - weiß; X - gelb; K - rot; S - grün; Ø - violett; OP - orange; CEP - grau; P - rosa; Γ - blau; KOP - braun

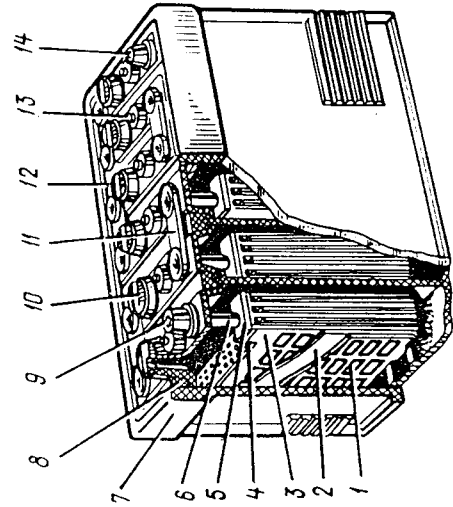


Bild 192. Akkumulatorenbatterie:

- 1 - negative Platte; 2 - Separator; 3 - positive Platte; 4 - Sicherungsnetz; 5 - Polbrücke; 6 - Polkopf; 7 - Zellenblock; 8 - Vergußmasse; 9 - Plusklemme; 10 - Einfüllverschlüsse; 11 - Verbindungsschiene; 12 - Deckel; 13 - Lüftungöffnung; 14 - Minusklemme

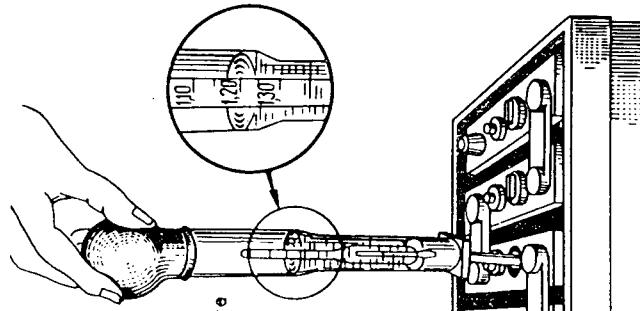


Bild 193. Messung der Säuredichte mit einem Aräometer

Tabelle 15  
Säuredichte für verschiedene klimatische Zonen

| Klima   | Jahreszeit  | Säuredichte der vollgeladenen Batterie bei einer Temperatur, von 15°C |
|---|-------------|---|
| Ausgesprochenes Kontinentalklima mit Frost unter -40°C        | Winter      | 1,31  |
|   | Sommer      | 1,27  |
| Kontinentalklima mit Frost bis -40°C                          | Ganzes Jahr | 1,29  |
| Mäßiges Klima mit Frost bis -30°C                             | Ganzes Jahr | 1,27  |
| Warmes Klima mit Frost bis -10°C, heißes und tropisches Klima | Ganzes Jahr | 1,25  |

Liegt die Säuretemperatur über bzw. unter 15°C, so hat man eine entsprechende Korrektur in die Anzeige des Säureprüfers gemäß der Tabelle 16 einzuführen.

Tabelle 16  
Temperaturkorrektur bei Messung der Säuredichte

| Säuretemperatur, °C                    | -15   | 0     | 15   | 30    | 45    |
|--|-------|-------|------|-------|-------|
| Korrektur zur Anzeige des Säureprüfers | -0,02 | -0,01 | 0,00 | +0,01 | +0,02 |

Die Korrektur der Säuredichte auf den in der Tabelle empfohlenen Wert und der Ausgleich der Säuredichte in den Zellen (falls der Unterschied in der Säuredichte der verschiedenen Zellen 0,01 übersteigt) erfolgt durch Nachfüllen von Säure mit der Dichte 1,4 bzw. von destilliertem Wasser. Säure der Dichte 1,4 darf nachgefüllt werden, wenn die Batterie voll geladen ist und die Säuredichte einen konstanten Wert erreicht hat; in diesem Falle wird infolge des "Kochens" der Säure eine schnelle und zuverlässige Durchmischung derselben gewährleistet. Die Zeit zwischen den Nachfüllungen von Säure und destilliertem Wasser soll nicht weniger als 30 min betragen.

Die Säuredichte soll nicht sofort nach dem Nachfüllen von Wasser bzw. nach dem Starten des Motors mit dem Anlasser gemessen werden; in diesen Fällen ist die Batterie kurzzeitig mit einem geringen Strom aufzuladen bzw. 1...2 Stunden stehenzulassen (ohne Ladung), damit die Säuredichte in allen Zellen gleich wird.

Die Säuredichte kennzeichnet den Ladezustand der Batterie (Tabelle 17).

Tabelle 17

| vollgeladene Batterie | Säuredichte, bezogen auf 15°C |                           |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|
|                       | Batterie entladen um 25 %     | Batterie entladen um 50 % |
| 1,310                 | 1,270                         | 1,230                     |
| 1,290                 | 1,250                         | 1,210                     |
| 1,270                 | 1,230                         | 1,190                     |
| 1,250                 | 1,210                         | 1,170                     |

Somit läßt sich nach der Säuredichte ungefähr ermitteln, um wieviel Prozent die Batterie entladen ist.

Eine mehr als um 25 % im Winter und mehr als um 50% im Sommer entladene Batterie muß aufgeladen werden.

Der Ladezustand und die Funktionsfähigkeit der Batterie hat man mit einem Zellenprüfer Modell ЛЭ-2 ГАПО gemäß Bild 194 bzw. mit einem Batterieprüfer Modell Э-401 zu prüfen. Zwei Widerstände von 0,018...0,020 Ohm und 0,010...0,012 Ohm gestatten es, verschiedene Belastungen je nach der Nennkapazität der zu prüfenden Batterie zu realisieren. Zur Prüfung einer Akkumulatorenbatterie mit einer Kapazität von 60 Ah wird ein Widerstand 0,018...0,020 Ohm, der eine Belastung von 100 A erzeugt, angeschlossen.

Die Prüfung der Akkumulatorenbatterie unter Belastung mit einem Strom von großer Stärke gestattet nicht nur die Brauchbarkeit der Batterie, sondern auch mit hinreichender Genauigkeit deren

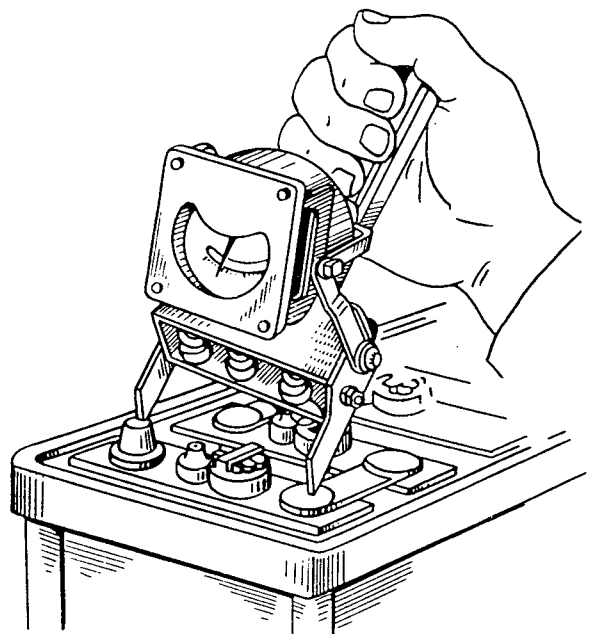


Bild 194. Prüfung des Zustandes der Akkumulatorenbatterie mit Zellenprüfer



Ladezustand zu ermitteln. Die Abhängigkeit des Spannungsabfalls von dem Ladezustand der Batterie ist in der Gerätekarte des Zellenprüfers angegeben.

Ermittlung des Zustandes der Akkumulatoren-batterie nach den Ergebnissen deren Prüfung mit einem Zellenprüfer:

1. Bleibt die Spannung jeder Batteriezelle im Laufe von 5 s unverändert und beträgt 1,7...1,8 V, so ist die Batterie in Ordnung und voll geladen.

2. Ist die Spannung sämtlicher Batteriezellen gleich, bleibt im Laufe von 5 s konstant und beträgt 1,4...1,7 V, so muß die Batterie geladen werden.

3. Ist die Spannung sämtlicher Zellen gleich und beträgt 0,4...1,4 V, so ist die Batterie fehlerhaft.

4. Ist die Spannung an den Zellen verschieden und unterscheidet sich um 0,2 V bzw. fällt im Laufe von 5 s auf 0,4...1,4 V ab, so muß die Batterie aufgeladen bzw. repariert werden.

Zur bequemen Handhabung des Zellenprüfers ist die Voltmeterskala in Farbzonen eingeteilt: grüne Zone - Batterie in gutem Zustand, gelbe Zone - Batterie muß aufgeladen werden, rote Zone - Batterie bedarf einer Instandsetzung.

Vorkommende Störungen an der Akkumulatoren-batterie und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe |
|--|---------|
| Der Anlasser dreht den Motor mit niedriger Geschwindigkeit. Trübes Licht der Glühlampen und schwaches Tönen des Tonsignals |         |

|   |   |
|---|---|
| 1. Akkumulatorenbatterie entladen   | 1. Batterie aufladen  |
| 2. Oxidierung der Batterieanschlußköpfe bzw. der Kabelklemmen               | 2. Kabelklemmen losklemmen, Anschlußköpfe und Kabelklemmen reinigen         |
| 3. Schwache Befestigung der Kabelklemmen an den Anschlußköpfen der Batterie | 3. Befestigungsschrauben der Kabelklemmen an den Anschlußköpfen nachziehen. |

**Selbstentladung der von den Verbrauchern abgeschalteten Batterie**

|  |  |
|--|--|
| 1. Verschmutzung der Batterieoberfläche bzw. Säure an deren Oberfläche | 1. Zellendeckel und Zellenverbindungen gründlich abwischen. Ursache des Säuresausfließens beseitigen |
| 2. Verschmutzung der   | 2. Verschmutzte Säure  |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| Säure durch Fremdbeimengungen   | ausgießen, Batterie spülen, frische Säure einfüllen und Batterie aufladen              |
| 3. Plattenschluß wegen Beschädigung der Separatoren, Eindringen von Stückchen aktiver Masse, großes Bodensatzes | 3. Batterie zerlegen, zerstörte Separatoren bzw. Platten erneuern, Bodensatz entfernen |

**Batterie ladet sich nicht auf**

|  |  |
|--|--|
| Zerstörung der aktiven Masse der Platten | Batterie austauschen bzw. zerlegen und Platten austauschen |
|--|--|

Batterie entladet sich schnell beim Anschließen der Verbraucher. Beim Laden steigt sprunghaft die Temperaturen, intensive Gasentwicklung

|   |  |
|---|--|
| 1. Sulphatierung der Platten infolge eines dauerhaften Nichtgebrauchs der Batterie, einer systematischen Unterladung bzw. eines Einsatzes mit zu niedrigem Säurestand | 1. Bei unbedeutender Sulphatierung Säure aus der Batterie ausschütten, neue Säure mit der Dichte 1,145 einfüllen und Batterie mit einem Strom von 2,5 A aufladen.<br><br>Zu Ende der Ladung Säuredichte auf den Normalwert bringen. Bei beträchtlicher Sulphatierung Batterie zur Instandsetzung einsenden |
|---|--|

**Elektrolyt auf der Batteriefläche**

|   |  |
|---|--|
| 1. Erhöhter Säurestand und Verschütten desselben während des Betriebes      | 1. Säurestand auf den Normalwert bringen   |
| 2. Durchsickern der Säure über Risse bzw. Abblätterungen an der Vergußmasse | 2. Vergußmasse mit einem erhitzten Metallspachtel glätten. Bei Bedarf die Spalte zwischen den Deckeln und Behälterwandungen mit vorher erhitzter Vergußmasse ausfüllen |

Lichtmaschine

Am Kraftwagen ist eine Wechselstromlichtmaschine T250-E1 mit eingebauter Gleichrichtereinheit BEF-1 (bzw. ПЕВ-4-45) mit einer Leistung von 350 W (Bild 195) eingebaut. Die Lichtmaschine arbeitet mit einem Spannungsregler PP350.

Die Lichtmaschine wird auf einem Träger an der rechten Seite des Zylinderblocks befestigt. Die Lichtmaschine wird mit Hilfe eines Keilriemens von der auf der Kurbelwelle sitzenden Riemscheibe angetrieben.

Bild 196 zeigt den elektrischen Schaltplan der Lichtmaschine.

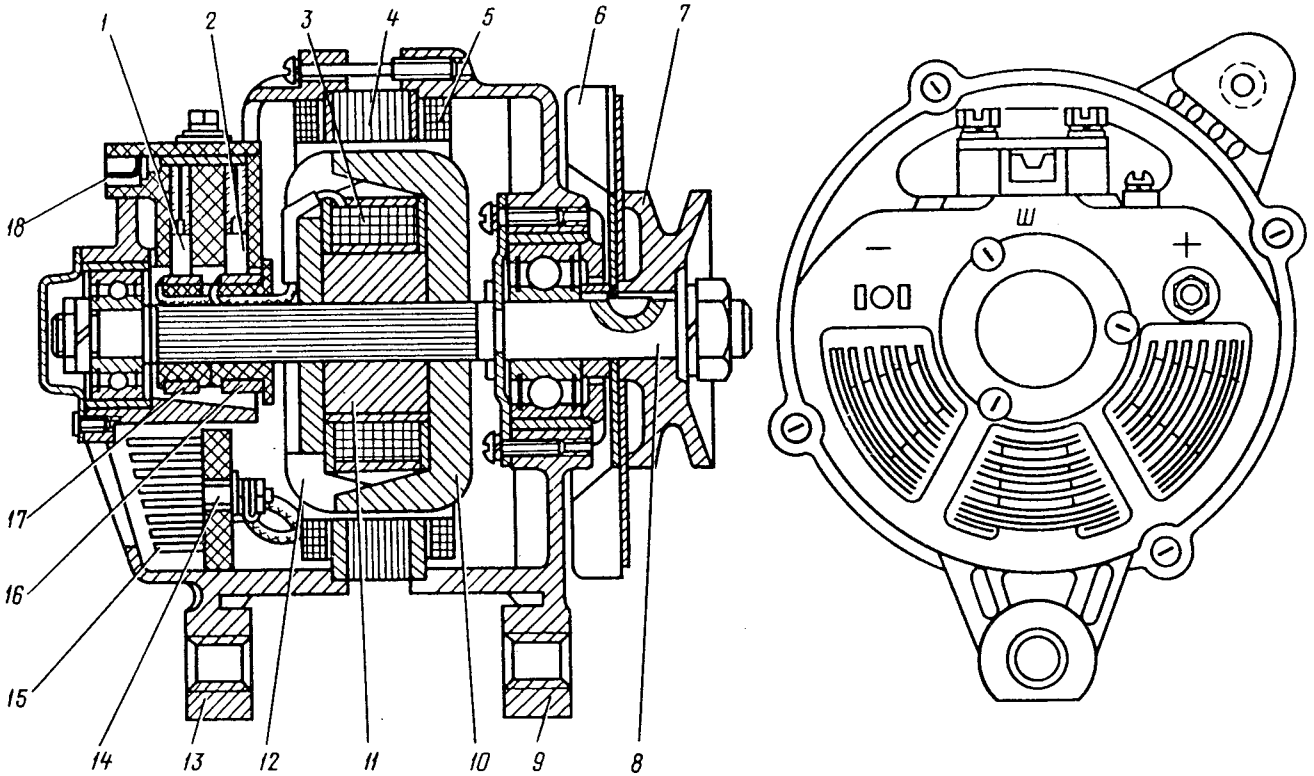


Bild 195. Lichtmaschine:

- |   |  |
|---|--|
| 1 - isolierte Bürste (an Klemme "III"); | Läufermagnet; 11 - Läuferbüchse;                                   |
| 2 - Bürste der Erregerwicklung;         | 12 - hinterer Läufermagnet; 13 - hinterer Deckel;                  |
| 3 - Läufererregerwicklung; 4 - Ständer; | 14 - Diode; 15 - Wärmeableiter;                                    |
| 5 - Ständerwicklung; 6 - Lüfter;        | 16 - Masseschleifring;   |
| 7 - Riemscheibe; 8 - Läuferwelle;       | 17 - isolierter Schleifring; 18 - Speiseklemme der Erregerwicklung |
| 9 - vorderer Deckel; 10 - vorderer      |  |

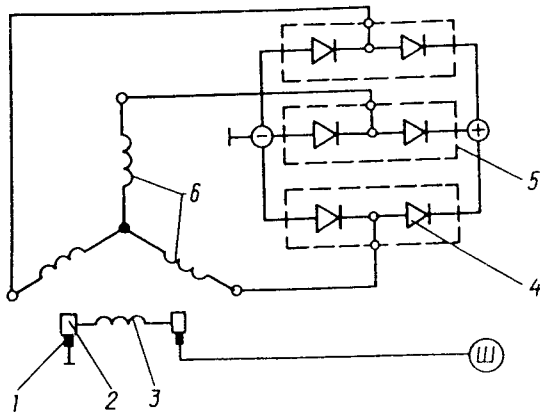


Bild 196. Schaltplan der Lichtmaschine:

- |             |                  |                      |                            |                    |                     |
|-------------|------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 - Bürste; | 2 - Schleifring; | 3 - Erregerwicklung; | 4 - Gleichrichter (Diode); | 5 - Wärmeableiter; | 6 - Ständerwicklung |
|-------------|------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|

Technische Daten der Lichtmaschine T250-E1

|   |               |
|---|---------------|
| Drehrichtung (antriebsseitig gesehen) .....   | rechtsdrehend |
| Spannung (Nennwert), V .....  | 12            |
| Nennstrom, A .....  | 28            |
| Maximaler Strom, A .....  | 40±5          |
| Drehzahl der Lichtmaschinenwelle bei der an den Klemmen eine Spannung von 12,5 V erreicht wird, bei einer Umgebungstemperatur und einer Temperatur der Lichtmaschine von 20°C, U/min: |               |
| bei Nullstrom .....   | 900           |
| bei einer Belastung 28 A .....  | 2100          |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Anzahl der Ständerphasen (in Stern geschaltet) .....                     | 3                                   |
| Anzahl der Spulen in einer Phase ...                                     | 6                                   |
| Anzahl der Ständerspulen .....   | 18                                  |
| Anzahl der Windungen in einer Ständerspule .....                         | 13                                  |
| Ständerwicklung .....  | Draht ПЭВ-2<br>Ø 1,35...<br>1,46 mm |
| Erregerwicklungsspule .....  | Draht ПЭВ<br>Ø 0,74...<br>0,83 mm   |
| Anzahl der Windungen in der Spule ..                                     | 490±10                              |
| Widerstand der Erregerwicklung bei 20°C, Ohm .....                       | 3,7±0,2                             |
| Erregerwicklungsstrom, A, höchstens.....                                 | 3,05±0,2                            |
| Bürstentyp .....   | M1                                  |
| Bürstendruck, p .....  | 180-260                             |
| <b>Kugellager:</b>   |                                     |
| im vorderen Deckel .....   | 180603-KC9                          |
| im hinteren Deckel .....   | 180502-KC9III                       |
| Gleichrichtereinheit .....   | BEI-1                               |
| Diodenzahl .....   | 6                                   |
| Zulässiger Strom für jede Diode, A ..                                    | 10                                  |
| Mittlerer Sperrstrom bei einer Sperrspannung von 100 V, A, höchstens ... | 0,003                               |
| Zulässiger Spannungsabfall bei einem Strom von 10 A, V, höchstens ....   | 1                                   |

Die Besichtigung der Lichtmaschine beginnt man mit den Bürsten, dem Bürstenschalter und den Schleifringen. Hierbei hat man sich davon zu überzeugen, daß die Bürsten unversehrt sind, in den Bürstenhaltern nicht hängenbleiben und zuverlässig mit den Schleifringen in Berührung stehen; außer-

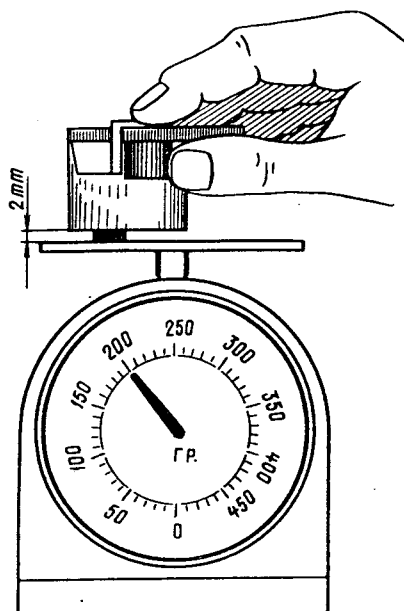


Bild 197. Prüfung des Bürstendrucks

dem hat man die Spannung der Bürstenfedern zu prüfen. Bürsten, die bis auf eine Höhe von 8 mm abgenutzt sind, müssen ausgetauscht werden. Bürstendruck an Schleifringe mit einem Dynamometer messen (Bild 197). Zur Messung des Bürstendrucks Bürstenhalter abnehmen, eine Bürste entfernen, Deckel am Bürstenhalter anbringen, wobei sie mit der Hand anzuhalten ist. Dann mit dem aus dem Bürstenhalter hervortretenden Bürstenende auf die Schale der Zeigerwaage drücken. Wenn die Bürste um 2 mm aus dem Bürstenhalter herausragt, Anzeige der Waage ablesen. Der Bürstendruck soll 180...260 p betragen.

Lichtmaschine mit Druckluft ausblasen. Bürstenhalter, Bürsten und geringfügig verunreinigte Schleifringe mit einem leicht mit Benzin angefeuchteten Lappen abwischen. Stark verunreinigte Schleifringe mit geringer Verschmörung und kleinen Unebenheiten nach Abnahme des Bürstenhalters mit Glaspapier der Korngröße 80 bis 100 säubern, wobei der Läufer von Hand zu drehen ist. Dazu kein Schmirgelleinen verwenden. Verschlossene, verschmorte bzw. ein erhöhtes Schlagen aufweisende Schleifringe der Lichtmaschine sind auf einer Drehmaschine abzdrehen und sorgfältig zu schaben.

Lichtmaschine periodisch ausbauen, zerlegen und von Schmutz und Staub reinigen. Sämtliche Teile gründlich untersuchen. Bürstendruck prüfen. Die Bürsten dürfen nicht in den Bürstenhaltern klemmen. Verschlossene Lager sind auszuwechseln. Zusammengebaute Lichtmaschine gemäß dem Abschnitt "Kontrollprüfung der Lichtmaschine" prüfen.

Vorkommende Störungen an der Lichtmaschine und deren Beseitigung

| Störungsursache                                  | Abhilfe  |
|--|--|
| <b>Keine Aufladung der Akkumulatorenbatterie</b> |  |
| 1. Hängenbleiben einer Bürste                    | 1. Bürstenhalter von Schmutz reinigen, Bürstenfederkraft prüfen  |
| 2. Verschmörung der Schleifringe                 | 2. Schleifringe säubern bzw. nötigenfalls abdrehen   |
| 3. Unterbrechung im Erregerkreis                 | 3. Unterbrechung im Erregerkreis beseitigen (besonders Anlöten der Erregerpulvenenden an die Schleifringe und Zustand der Spulenschlüsse prüfen) |

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| 4. Streifen des Läufers an die Ständerpole                  | 4. Lager und deren Sitzstellen prüfen. Verschlissene Teile austauschen |
| 5. Spannungsregler fehlerhaft                               | 5. Spannungsregler austauschen   |
| 6. Antriebsriemen schwach gespannt                          | 6. Riemenspannung einstellen   |
| 7. Unterbrechung in den Leitungen von Klemme "+" bzw. "III" | 7. Störung beseitigen  |

Keine volle Abgabe der Lichtmaschine (ungeachtet der entladenen Akkumulatoren-batterie)

|   |   |
|---|---|
| 1. Schwache Spannung des Antriebsriemens  | 1. Riemenspannung einstellen  |
| 2. Fehlerhafter Spannungsregler   | 2. Spannungsregler austauschen  |
| 3. Windungsschluß bzw. Unterbrechung im Stromkreis einer der Phasen der Ständerwicklung der Lichtmaschine | 3. Lichtmaschine zerlegen, Ständerwicklung auf Leiterbruch und Windungsschluß prüfen. Ständer mit fehlerhafter Wicklung austauschen |
| 4. Beschädigung einer der Dioden der Gleichrichtereinheit   | 4. Dioden mit Hilfe eines Gerätes bzw. einer Kontrollampe prüfen. Teil mit fehlerhaften Dioden austauschen                          |

Schneller Verschleiß der Bürsten und Schleifrings

|  |   |
|--|---|
| 1. Vergrößerung des Schlagens der Schleifringe | 1. Schleifringe abdrehen und schleifen                                  |
| 2. Öl auf die Schleifringe geraten             | 2. Schleifringe und Bürsten mit einem benzingetränkten Lappen abwischen |

Anormales Geräusch in der Lichtmaschine

|  |   |
|--|---|
| 1. Zu wenig Schmiermittel in den Lagern    | 1. Lager austauschen                    |
| 2. Streifen des Läufers an die Ständerpole | 2. Siehe oben                           |
| 3. Verschleiß bzw. Fressen der Lager       | 3. Lager austauschen                    |
| 4. Verschleiß der Lagersitzstelle          | 4. Deckel der Lichtmaschine austauschen |

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Zu großes Axialspiel am Läufer (über 0,25 mm)  |   |
| Lagerverschleiß  | Lager austauschen   |
| Bruch des Lichtmaschinenenträgers.<br>Häufige Lockerung der Lichtmaschinenbefestigungselemente |   |
| 1. Erhöhte Unwucht der Riemenscheibe bzw. des Läufers  | 1. Unwucht prüfen und beseitigen, wenn dieser 10 pcm übersteigt |
| 2. Einbeulungen an der Riemenscheibe der Kurbelwelle bzw. der Wasserpumpe                      | 2. Beschädigte Riemenscheibe austauschen                        |

### Spannungsregler

Die Lichtmaschine arbeitet in Verbindung mit einem kontaktlosen Transistorspannungsregler PP350 (Bild 198), der unter der Motorhaube auf dem Heizungskasten angeordnet ist.

Technische Daten des Spannungsreglers PP350

Regelspannung bei:

einer Drehzahl des Lichtmaschinenläufers von 2500 bis 10500 U/min;  
einer Belastung von 3 bis 28 A;  
einer Temperatur von -40 bis 65°C, V...13,2...14,5

Spannungsabfall an den Klemmen

des Spannungsreglers bei einem Strom von 3 A und einer Temperatur von 20°C, V, höchstens..... 2

|                        |   |
|------------------------|---|
| Meßelement .....       | Zener-Diode<br>D808                             |
| Transistoren .....     | Π2I7<br>(Π2I7-B),<br>Π202,<br>(Π2I4-A),<br>Π302 |
| Halbleiterdioden ..... | KI202-Γ2,<br>KI202-B                            |

Die Wartung des Spannungsreglers besteht in der periodischen Prüfung seiner Parameter. Sie kann direkt am Kraftwagen oder auf einem Prüfstand vorgenommen werden.

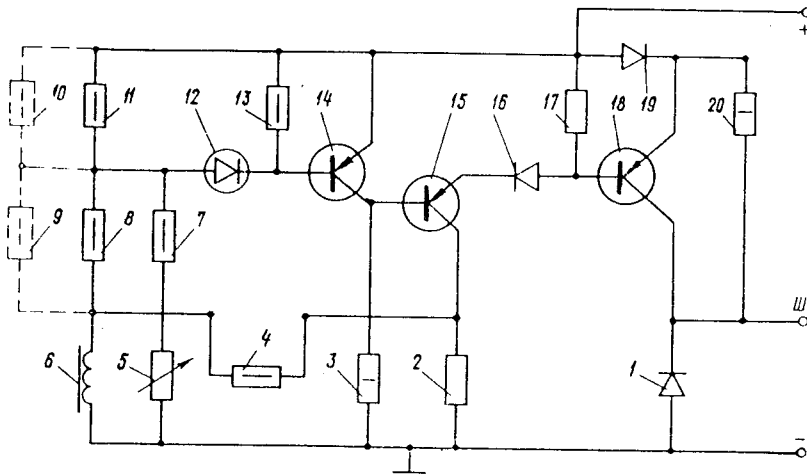


Bild 198. Schema des Spannungsreglers PP350:

1 - Diode КД202-В; 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 20 - Widerstände; 5 - Wärmewiderstand; 6 - Drosselspule; 12 - Zener-Diode Д808; 14 - Transistor

П302; 15 - Transistor П214-В; 16 - Diode КД202-Г; 18 - Transistor П217; 19 - Diode КД202-В

Zur Prüfung wird ein Gleichstromvoltmeter mit einer Skale bis 20...30 V und einem Teilungswert von 0,1...0,2 V gebraucht. Das Voltmeter wird zwischen Masse und "+"-Klemme der Lichtmaschine geschaltet. Bei Änderung der Drehzahl und der Belastung muß die Spannung 13,2...14,5 V betragen.

Liegt die Voltmeteranzeige nicht in diesem Bereich, so hat man den Spannungsregler auszuwechseln.

Für die normale Funktion des Systems Lichtmaschine-Spannungsregler ist von großer Bedeutung der Zustand der elektrischen Leitungen zwischen der Lichtmaschine, dem Spannungsregler und der Akkumulatorenbatterie sowie die zuverlässige Verbindung derselben mit Masse.

Auf die Regelspannung hat der Zustand der Zündschalterkontakte Einfluß. Sind die Kontakte verschmort, so steigt die Regelspannung an. Der Spannungsabfall an den Klemmen des Zündschalters soll 0,15 V bei einem Strom von 12 A nicht übersteigen. Bevor man Störungen an der Lichtmaschine bzw. an dem Spannungsregler sucht, muß man sorgfältig den Zustand der elektrischen Leitungen, den dem Schaltplan entsprechenden Anschluß der Leitungen und den Zustand des Zündschalters zu prüfen. Festgestellte Mängel (Leitungsbrüche, Beschädigung der Isolation, Kurzschluß, Verunreinigung der Leiterklemmen usw.) müssen beseitigt werden. Ein Zündschalter mit großem Widerstand muß ausgewechselt werden.

Vorkommende Störungen am Spannungsregler und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| <b>Keine Batterieaufladung</b>  |  |
| 1. Lichtmaschine fehlerhaft   | 1. Lichtmaschine prüfen und Störung beseitigen |
| 2. Leitungen schadhaft  | 2. Störung ausfindig machen und beseitigen     |
| 3. Übergang des Ausgangstransistors des Spannungsreglers durchgeschlagen                  | 3. Spannungsregler auswechseln                 |
| <b>Überladung bzw. Unterladung der Akkumulatorenbatterie</b>                              |  |
| Fehlerhafte Einstellung des Spannungsreglers  | Spannungsregler austauschen                    |
| <b>Überladung der Akkumulatorenbatterie</b>   |  |
| 1. Kurzschluß eines der Transistoren des Spannungsreglers                                 | 1. Spannungsregler austauschen                 |
| 2. Zener-Diode durchgeschlagen bzw. einer der Widerstände des Spannungsreglers beschädigt | 2. Spannungsregler austauschen                 |

Beim Ausfall des Spannungsreglers unterwegs ist wie folgt zu verfahren:

1. Im Falle, wenn das Amperemeter keine Ladung wegen des Spannungsreglers anzeigt.

Alle 150...200 km Batterie nachladen. Dazu mittels einer Leitung die Klemmen "+" und "III" des Spannungsreglers verbinden und mit einer Geschwindigkeit, bei der der Ladestrom 20...25 A nicht übersteigt, weiterfahren. Nach einer Ladedauer von 30 min Verbindungsleitung zwischen den Klemmen "+" und "III" entfernen.

Dabei möglichst viel Stromverbraucher zur Begrenzung des Ladestromes einschalten.

Ein Fahren von über 30 min mit voll erregter Lichtmaschine ist unzulässig, da dies zu einem intensiven Auskochen des destillierten Wassers aus dem Elektrolyt und zu einem Ausfall der Akkumulatorenbatterie führen kann.

2. Im Falle, wenn das Amperemeter eine lange Zeit einen großen Ladestrom (über 20 A) anzeigt.

Zum Vermeiden einer unzulässigen Überladung der Batterie den Stecker von dem Spannungsregler lösen. Die Batterie darf nicht abgeschaltet werden, da dies einen großen Spannungsanstieg und einen Ausfall der Stromverbraucher (Instrumente, Lampen usw.) hervorrufen würde. Die Batterie muß mit der im Punkt 1 angegebenen Häufigkeit nachgeladen werden, wozu für diese Ladezeit der Stecker an den Spannungsregler anzuschließen ist. Hierbei hat man mit einer Geschwindigkeit zu fahren, bei der der Ladestrom 20...25 A nicht übersteigen soll. Ein Fahren mit einem größeren Ladestrom über 30 min ist unzulässig.

### Anlasser

Der Anlasser CT230-E2 mit Magnetschalter PC230-E2 und Hebelantrieb mit Rollenfreilaufkupplung (Bild 199 und 200) ist an der linken Motorseite (in Fahrtrichtung gesehen) angeordnet.

#### Technische Daten des Anlassers CT230-E2

Drehrichtung ..... rechtsdrehend  
Nennspannung, V ..... 12  
Leistung (bei Speisung durch eine Batterie mit einer Kapazität 60 Ah), PS ..... 1,5  
Leerlauf bei 20°C:  
Stromaufnahme, A, höchstens 85  
Spannung an den Anlasserklemmen, V, höchstens.... 12  
Ankerdrehzahl, U/nim, mindestens.. 4000  
Volle Bremsung bei 20°C:  
Bremsmoment, kpm ..... 2,25  
bei einer Stromaufnahme, A, höchstens..... 550

bei einer Spannung an den Anlasserklemmen, V, höchstens ..... 8

Ritzel:  
Zähnezahl ..... 9  
Modul ..... 2,5  
Eingriffswinkel, Grad ..... 15  
Bürstendruck, p ..... 850...1400

Periodisch folgende Wartungsarbeiten am Anlasser durchführen:

1. Zustand der Klemmen prüfen. Eine Verschmutzung und Lockerung deren Befestigung ist unzulässig.
2. Schutzhaube abnehmen und Kollektor besichtigen, nötigenfalls Störungen beseitigen.
3. Deckel 1 (Bild 199) antriebsseitig abnehmen, Kontaktfläche besichtigen und nötigenfalls säubern, danach mit Druckluft ausblasen.
4. Bei Bedarf Spannschrauben des Anlassergehäuses nachziehen.
5. Befestigung des Anlassers am Kupplungsgehäuse prüfen.
6. Bei dem Betrieb des Kraftwagens unter schweren Straßenbedingungen Anlasser zum Reinigen des Antriebs und der Freilaufkupplung von Schmutz ausbauen.

Bei der saisonbedingten Wartung:

1. Anlasser ausbauen.
2. Zustand des Kollektors und der Bürsten prüfen. Die Bürsten dürfen nicht in den Bürstenhaltern klemmen. Bei einer Bürstenhöhe von unter 6...7 mm sind diese suszuwechseln.
3. Bürstendruck prüfen, der 850...1400 p betragen soll.
4. Anlasser zerlegen, verschlissene Teile suswechseln.
5. Bei dem Zusammenbau Lager und Wellenzapfen mit Motorenöl schmieren. Keilnutenprofil der Welle, Einspurführungshülse, Bolzen und Hebelachse leicht mit dem Schmiermittel IOI-54 schmieren.

#### Vorkommende Störungen am Anlasser und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe   |
|---|---|
| Beim Einschalten des Anlassers läuft der Anker nicht um   |   |
| 1. Kein inniger Kontakt im Zündschalter an der Klemme "C" | 1. Stromkreis mit Hilfe einer Kontrolllampe, die man zwischen Klemme "C" und "Masse" einschaltet, prüfen. Beim Ausbleiben der Speisung an der Klemme "C" in Einschaltstellung des |

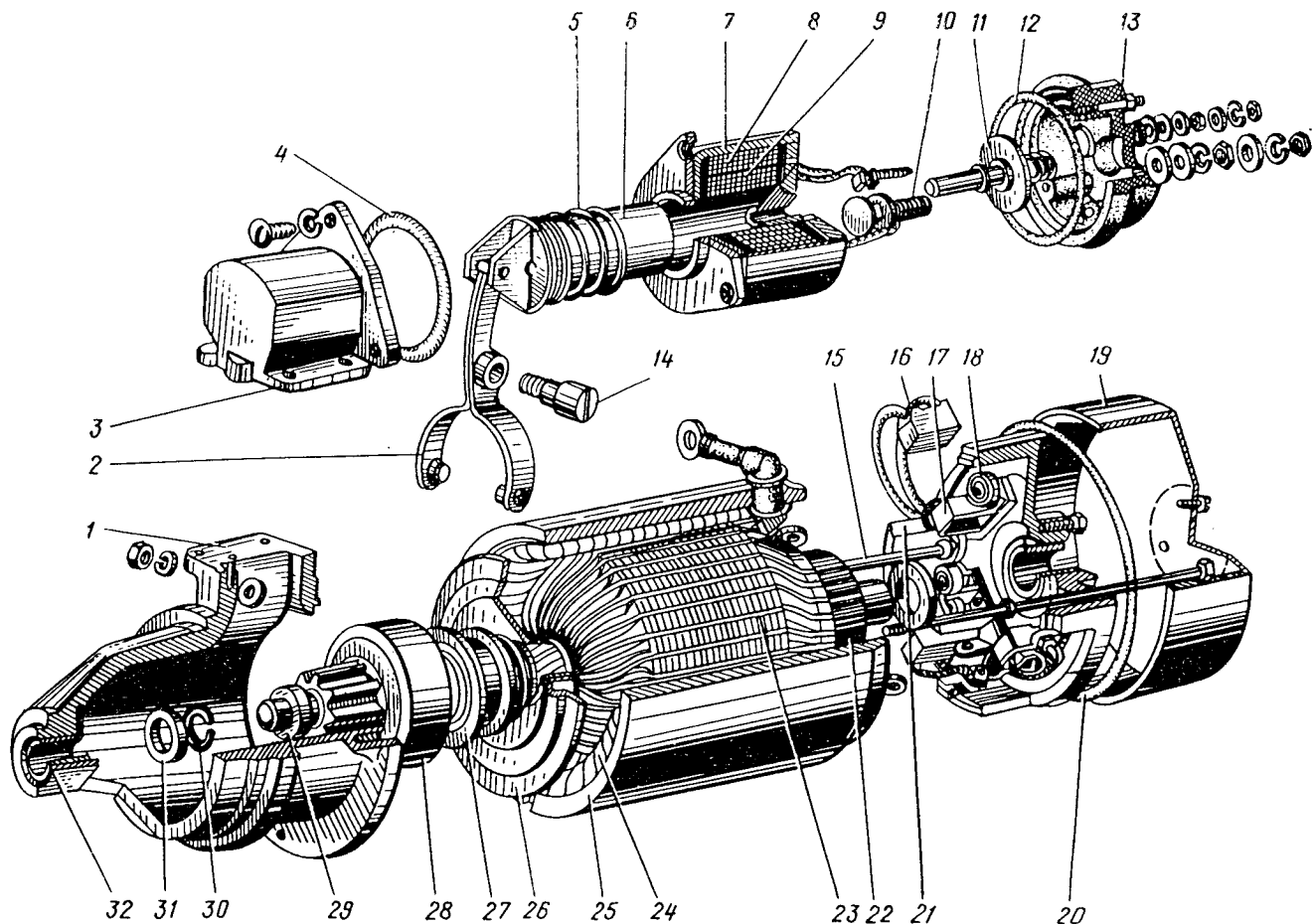
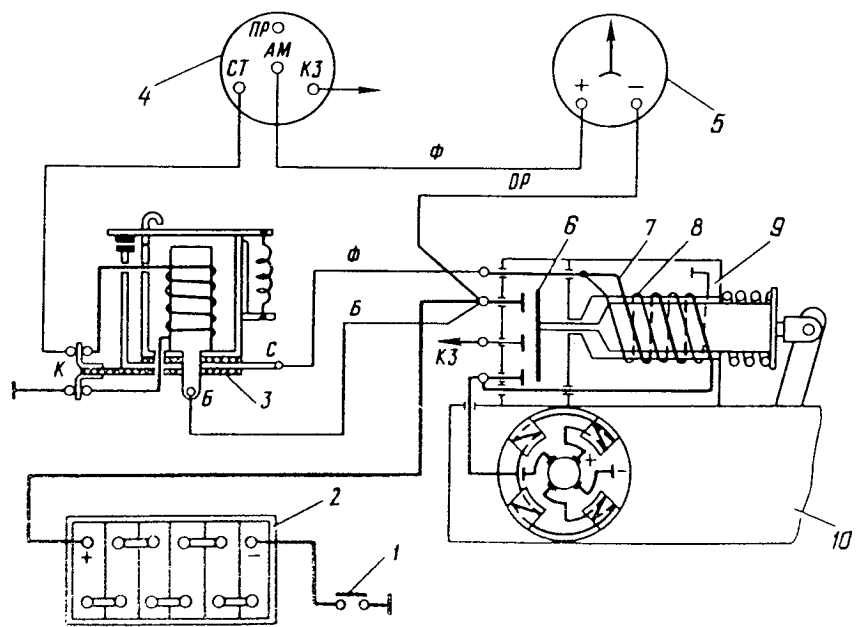


Bild 199. Anlasser:

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 - antriebsseitiger Deckel;<br/>         2 - Antriebshebel; 3 - Magnetschalterdeckel; 4, 12, 20 - Dichtringe;<br/>         5 - Rückholfeder; 6 - Anker des Magnetschalters; 7 - Magnetschalter;<br/>         8 - Haltewicklung; 9 - Einziehwicklung; 10 - Kontaktschraube; 11 - Kontaktscheibe; 13 - Kontaktplatte; 14 - Hebelachse; 15 - Spannschraube;</p> | <p>16 - Bürste; 17 - Bürstenhalter; 18 - Bürstenfeder; 19 - Schutzkappe; 21 - kollektorseitiger Deckel; 22 - Kollektor; 23 - Anker; 24 - Erregerwicklung; 25 - Gehäuse; 26 - Zwischenlagerung; 27 - Büchse; 28 - Freilaufkupplung; 29 - Druckbüchse; 30 - Sicherungsring; 31 - Druckscheibe; 32 - Lagerbüchse</p> |
|--|---|

Bild 200. Anlasserschaltung:

- 1 - Masseschalter; 2 - Akkumulatorenbatterie; 3 - Anlasserzusatzrelais; 4 - Zündschalter; 5 - Amperemeter; 6 - Kontaktscheibe; 7 - Einziehwicklung; 8 - Haltewicklung; 9 - Anlassermagnetschalter; 10 - Anlasser



| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| 2. Kein inniger Kontakt im Magnetschalter  | 2. Leitungen von Anlasser lösen und Magnetschalterdeckel mit Klemmen abnehmen. Verschmorte Kontakte reinigen. Stark verschmorte Kontakte um 180° um deren Achse drehen   |
| 3. Unterbrechung im Anlasser bzw. im Magnetschalter  | 3. Anlasser in die Reparaturwerkstatt einsenden  |
| 4. Schlechter Kontakt zwischen Bürsten und Kollektor   | 4. Anlasser ausbauen, zerlegen und Störung beseitigen  |
| 5. Wicklungsbruch bzw. Verschmörung der Kontakte im Hilfsrelais  | 5. Stromkreis mit Hilfe einer Kontrolllampe prüfen. Die zwischen Klemme "K" des Hilfsrelais und Masse geschaltete Lampe muß beim Einschalten des Anlassers aufleuchten. Falls die Lampe nicht brennt, ist das Relais zu zerlegen, die Kontakte zu säubern und einzustellen. Relais mit Wicklungsbruch auswechseln. |
| 6. Fressen des Ankers in der Büchse der Magnetspule  | 6. Anker, Magnetschalter und Büchse reinigen. Bei Verstellung des Magnetschalters gegenüber dem Hebel Anlasser in der Werkstatt reparieren lassen  |
| <p>Beim Einschalten des Anlassers läuft die Kurbelwelle nicht um bzw. läuft mit geringer Drehzahl um</p> |  |
| 1. Akkumulatoren-batterie entladen bzw. fehlerhaft   | 1. Batterie prüfen und bei Bedarf auswechseln  |
| 2. Kurzschluß am Anker bzw. an den Erreger-spulen; Streifen des Ankers an die Pole                       | 2. Kurzschluß beseitigen bzw. Anlasser in die Reparaturwerkstatt einsenden   |
| 3. Strammes Durchdrehen der Kurbelwelle  | 3. Im Winter Motor durch-wärmen  |

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| 4. Speisekreis des Anlassers wegen des schwachen Anzuges der Leitungs-klemmen  | 4. Speisekreis des An-lassers prüfen, sämt-liche Klemmen nach-ziehen     |
| 5. Starker Lager-verschleiß  | 5. Anlasser in die Repa-raturwerkstatt ein-senden                        |
| <p>Beim Einschalten läuft die Anlasserwelle mit hoher Drehzahl, aber die Kurbelwelle dreht sich hierbei nicht durch</p>  |  |
| 1. Bruch der Zähne am Schwungradzahnkranz  | 1. Zahnkranz auswechseln   |
| 2. Schlüpfen der Frei-laufkupplung   | 2. Anlasserantrieb aus-wechseln  |
| <p>Beim Einschalten des Anlassers ist ein sich wiederholendes starkes Klopfen des Magnet-schalters und des Ritzels gegen den Zahnkranz hörbar, die Kurbelwelle wird hierbei nicht durchgedreht</p> |  |
| 1. Kein inniger Kon-takt an den Kabel-klemmen, besonders an der Akkumulatoren-batterie   | 1. Schrauben an den Klemmen nachziehen                                   |
| 2. Akkumulatorenbatterie entladen bzw. fehlerhaft  | 2. Akkumulatorenbatterie prüfen, nachladen, bzw. auswechseln             |
| 3. Haltewicklung des Magnetschalters fehlerhaft bzw. schlechter Kontakt derselben mit Masse  | 3. Innigen Kontakt der Wicklung sichern bzw. Magnetschalter aus-wechseln |
| <p>Nach dem Anspringen des Motors spurt der An-lasser nicht aus</p>  |  |
| 1. Fressen des Antriebs auf der Ankerwelle   | 1. Anlasser zerlegen und Störung beseitigen                              |
| 2. Zusammenbacken der Kontakte des Mag-netschalters bzw. des Hilfsrelais   | 2. Störung beseitigen bzw. Teile erneuern                                |
| <p>Selbsteinschalten des Anlassers während der Fahrt</p>   |  |
| Fressen des Schloßteils des Zündschalters  | Zündschalter auswech-seln  |



## Zündsystem

Der Motor ist mit einem Batteriezündsystem (Bild 201) versehen.

Die Zündspule (Bild 202) ist an der Aufseuvorderwand angeordnet und arbeitet in Verbindung mit dem Zündverteiler PII9E.

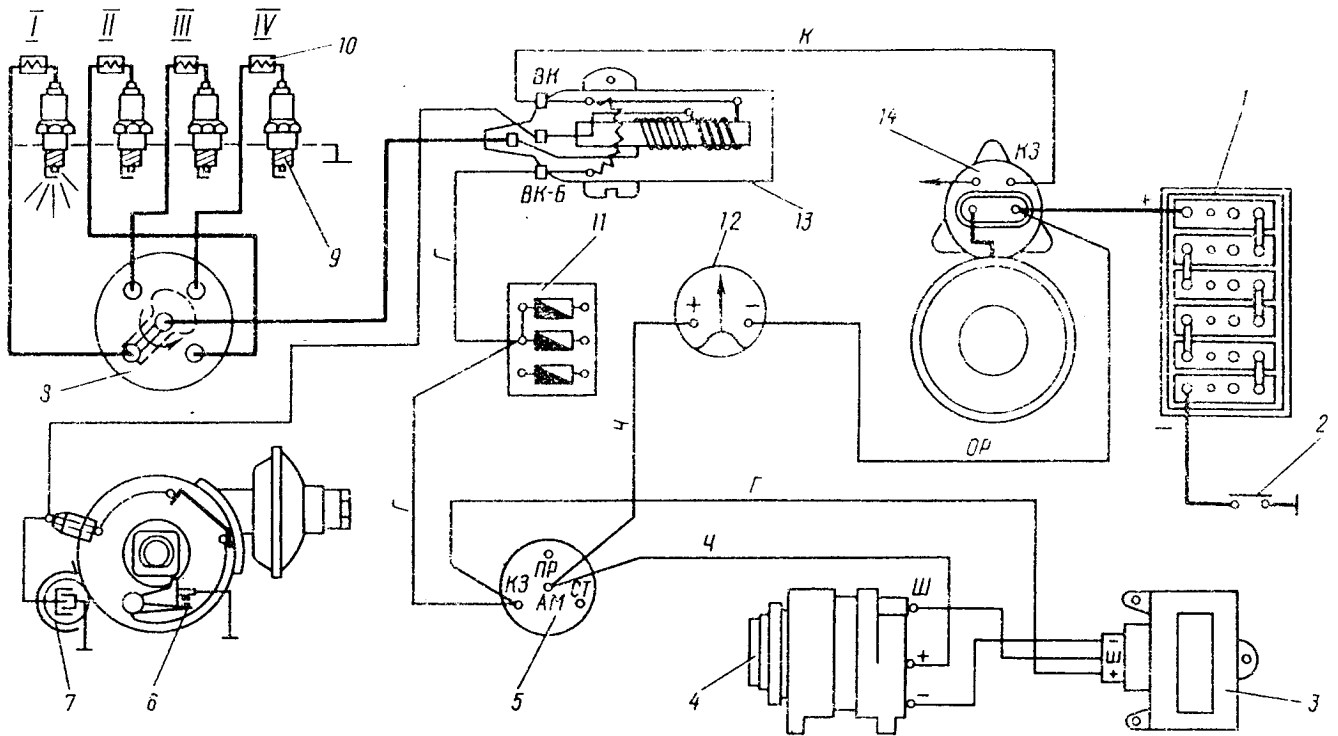


Bild 201. Schaltplan der Zündanlage:

1 - Akkumulatoren-batterie; 2 - Masse-schalter; 3 - Spannungs-regler;  
4 - Lichtmaschine; 5 - Zündschalter;  
6 - Unterbrecher; 7 - Kondensator;

8 - Verteiler; 9 - Zündkerze;  
10 - Dämpfungswiderstand; 11 - Schmelz-sicherungen;  
12 - Amperemeter;  
13 - Zündspule; 14 - Magnetschalter

### Technische Daten

|   |             |
|---|-------------|
| Zündfolge .....   | 1-2-4-3     |
| Einstellung des Zündzeitpunktes . in OT                     |             |
| Zündverteiler .....   | PII9E       |
| abstand zwischen den Unterbrecher-kontakten, mm .....       | 0,35...0,45 |
| Spannung der Unterbrecherfeder, p                           | 600±100     |
| Kapazität des Unterbrecherkon-densators, µF .....           | 0,17...0,25 |
| Zündspule .....   | BII5        |
| Spulenvorwiderstand, Ohm .....                              | 1,0...1,1   |
| Zündkerzen .....  | 4-11        |
| Funkensabstand zwischen den Kerzen-<br>elektroden, mm ..... | 0,80±0,15   |

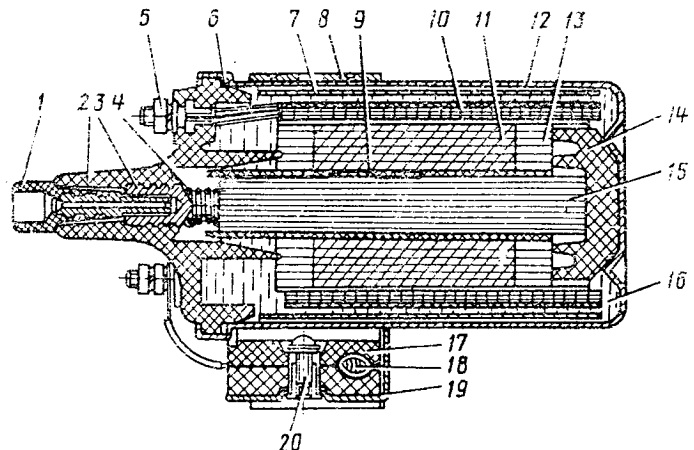


Bild 202. Zündspule:

1 - Hochspannungseinschraubklemme;  
2 - Deckel; 3 - Hochspannungsklemme;  
4 - Kontaktfeder; 5 - Niederspannungsklemme;  
6 - Dichtbeilage; 7 - Metallplatten;  
8 - Befestigungsbügel;  
9 - Kontaktplatte; 10 - Primärwicklung;

11 - Sekundärwicklung; 12 - Gehäuse;  
13 - Isolierbeilagen; 14 - Isolator;  
15 - Kern; 16 - Isoliermasse;  
17 - Isolator für Vorwiderstand;  
18 - Vorwiderstand; 19 - Befestigungsplatte für Vorwiderstand;  
20 - Befestigungsschraube für Widerstand

Der Zündverteiler (Bild 203) ist mit einem Fliehkraft- und einem Unterdruckversteller versehen. Der Fliehkraftversteller (Bild 204) ändert automatisch den Zündzeitpunkt je nach der Drehzahl der Motorkurbelwelle.

Daten des Unterdruckverstellers

|   |    |         |           |         |
|---|----|---------|-----------|---------|
| Unterdruck, mm QS .....                                   | 60 | 100     | 200       | 280     |
| Zündzeitpunkt bezogen auf den Unterbrechernocken, Grad .. | 0  | 0...2,5 | 5,5...8,5 | 10...13 |

Daten des Fliehkraftverstellers

|  |       |       |        |           |             |
|--|-------|-------|--------|-----------|-------------|
| Drehzahl der Verteilerwelle, U/min .....     | 200   | 500   | 1000   | 1500      | 1900...2200 |
| Zündzeitpunkt am Unterbrechernocken, Grad .. | 0...3 | 3...6 | 8...11 | 13,5...16 | 17,5...20   |

Der Unterdruckversteller (Bild 205) ändert automatisch den Zündzeitpunkt je nach der Motorbelastung (Unterdruck im Saugrohr).

Durch Drehen des Verteilergehäuses in Abhängigkeit von dem verwendeten Kraftstoff läßt sich der Zündzeitpunkt innerhalb von  $\pm 10^\circ$  (nach dem Drehwinkel der Kurbelwelle) ändern.

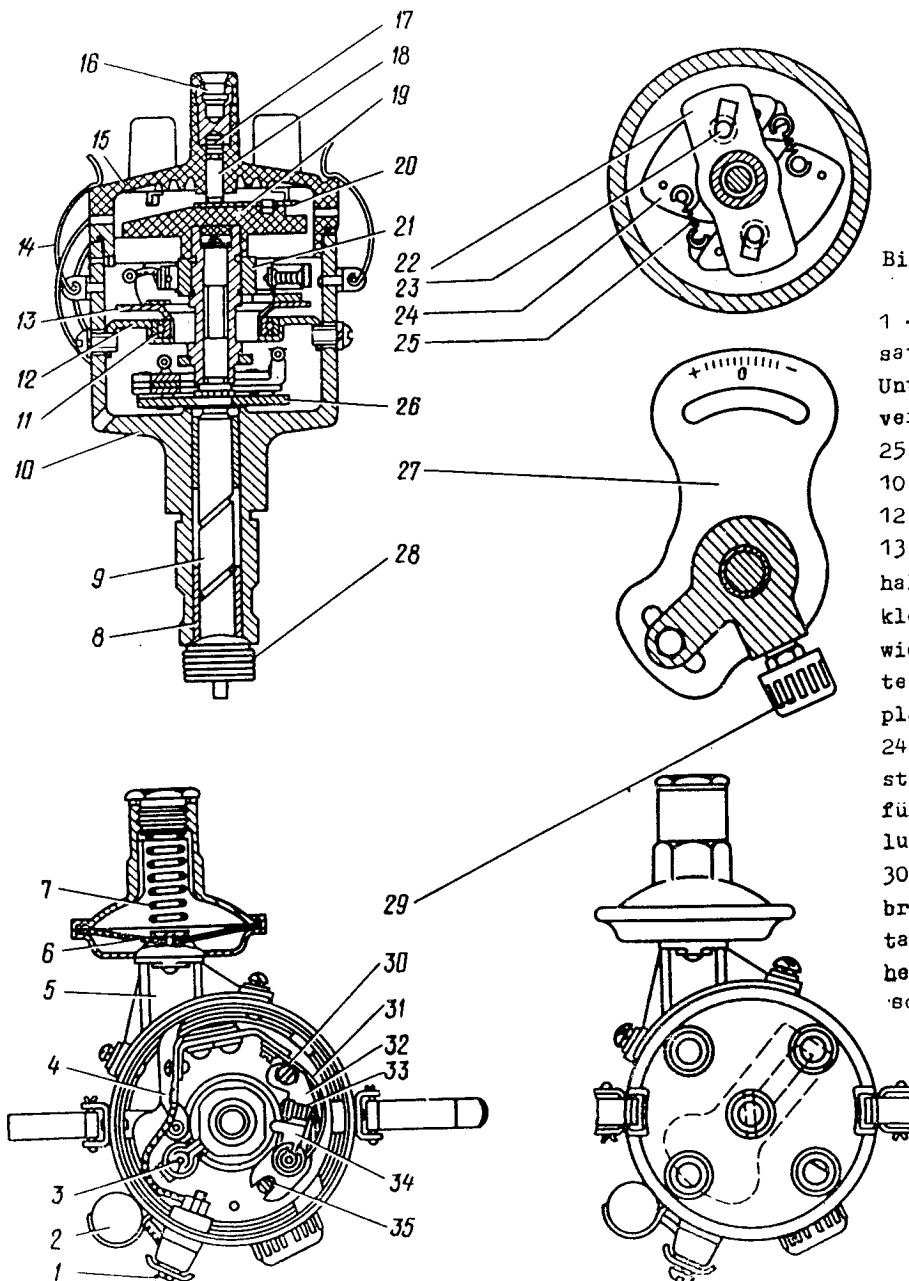


Bild 203. Zündverteiler:

- 1 - Niederspannungsklemme; 2 - Kondensator; 3 - Schmierfilz; 4 - Stange des Unterdruckverstellers; 5 - Unterdruckversteller; 6 - Membran; 7, 17, 25 - Federn; 8 - Lagerbüchse; 9 - Welle; 10 - Gehäuse; 11 - Kugellager; 12 - feste Unterbrecherplatte; 13 - Verstellplatte; 14 - Deckelfederhalter; 15 - Deckel; 16 - Hochspannungsklemme; 18 - Mittelkontakt mit Dämpfungswiderstand; 19 - Läufer; 20 - Stromverteilerplatte; 21 - Nocken; 22 - Nockenplatte; 23 - Stift für Fliehkgewicht; 24 - Fliehkgewicht des Fliehkraftverstellers; 26 - Wellenplatte; 27 - Platte für Oktanversteller; 28 - Schwimmkupplung; 29 - Fettschmierbüchse; 30 - Sicherungsschraube; 31 - Unterbrecherfeder; 32 - Platte mit Amboßkontakt; 33 - Kontakte; 34 - Unterbrecherhebel; 35 - Einstellschraube (Exzentrerschraube)

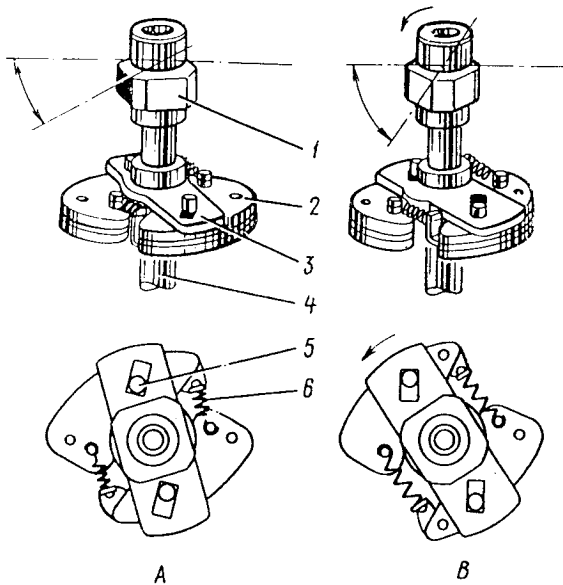


Bild 204. Automatische Verstellung des Zündzeitpunktes durch den Fliehkraftversteller in Abhängigkeit von der Kurbelwellendrehzahl:

- A - im Leerlauf; B - bei maximaler Kurbelwellendrehzahl; 1 - Nocken; 2 - Fliehgewicht; 3 - Nockenplatte; 4 - Welle; 5 - Stift für Fliehgewicht; 6 - Feder

Bei Wartung des Zündsystems sind folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Zustand der Nieder- und Hochspannungsleitungen periodisch prüfen und von Staub und Schmutz reinigen.
2. Bei Bedarf Zündkerzen ausschrauben, von Ölkohle reinigen und Elektrodenabstand einstellen.

Der Abstand muß  $0,8^{+0,15}$  mm betragen. Bei der Einstellung nur die Seitenelektrode nachbiegen, da beim Biegen der Mittelelektrode der Isolierkörper aufplatzt.

3. Verteilerkontakte besichtigen. Bei Bedarf Schmutz und Öl von den Kontakten entfernen, indem man diese mit einem leicht mit Benzin angefeuchteten Wildlederstück abwischt. Dann diese mit einem sauberen trockenen Wildlederstück bzw. einem Lappen, der keine Faser zurückläßt, abwischen. Abgebrante bzw. oxydierte Kontakte mit einem speziellen Schleifplättchen, das zum Fahrerwerkzeug gehört, bzw. mit feinkörnigem Glasspapier säubern. Nach der Säuberung die Kontakte mit einem leicht mit Benzin angefeuchteten Wildlederstück abwischen. Kontaktabstand am Unterbrecher mit Fühllehre prüfen und falls er vom Nennwert ( $0,35 \dots 0,45$  mm) mehr als um  $0,05$  mm abweicht, einstellen.

4. Zur Einstellung des Kontaktabstandes Motorkurbelwelle mit der Anwerfkurbel derart durchdrehen, daß der Unterbrechernocken die Kontakte ganz öffnet. Dann Sicherungsschraube 30 (Bild 203), die die Grundplatte des Amboßkontaktes befestigt, lösen und durch Drehendes Kopfes der Einstellschraube (Exzentrerschraube) 35 mit einem Schraubenzieher die Grundplatte und zusammen mit dieser den Amboßkontakt in die nötige Richtung verstellen, bis der richtige Kontaktabstand erreicht ist. Danach Schraube 30 anziehen und Kontaktabstand mit Fühllehre wieder prüfen (Bild 206).

5. Unterbrecherhebel auf Leichtgängigkeit auf dem Bolzen prüfen, wozu der Hebel mit einem Finger abzudrücken und loszulassen ist. Der losgelassene Hebel muß unter der Federkraft schnell

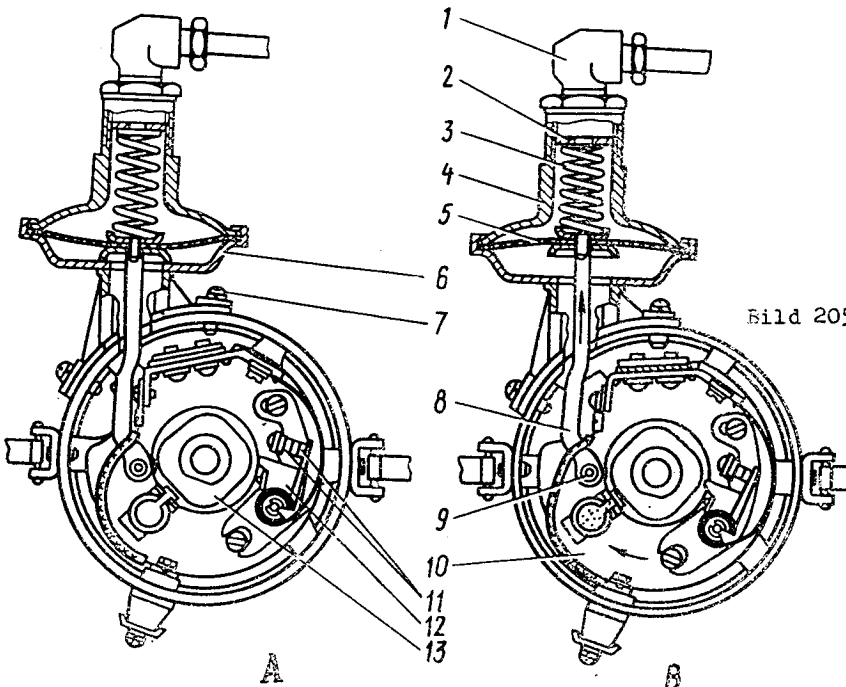


Bild 205. Funktion des Unterdruckverstellers:

- A - Unterdruck im Vergaser zu klein; B - Unterdruck im Vergaser zu groß; 1 - Stutzen für Vergaserröhrchen; 2 - Einstellscheibe; 3 - Feder; 4 - Deckel für Unterdruckversteller; 5 - Membran; 6 - Gehäuse für Unterdruckversteller; 7 - Befestigungsschraube für Unterdruckversteller; 8 - Stange; 9 - Stift; 10 - verstellbare Unterbrecherplatte; 11 - Kontakte; 12 - Unterbrecherhebel; 13 - Nocken

zurückkehren, während die Kontakte sich mit einem Knackgeräusch schließen müssen.

Bei einem langsamen Schließen der Kontakte hat man das Hängenbleiben derselben zu beseitigen und die Federspannung bei abgenommenem Hebel auf 500...700 p durch Biegen der Feder nach der einen oder der anderen Seite einzustellen. Die Federspannung des Unterbrecherhebels ist mit einem Federdynamometer zu prüfen.

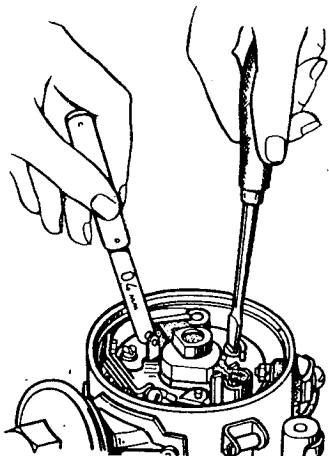


Bild 206. Einstellung des Kontaktabstandes am Zündverteiler

Einmal im Jahr, jedoch nicht seltener als nach 25000...30000 km, hat man die Zündanlage zu untersuchen.

Vorkommende Störungen am Zündsystem und deren Beseitigung

| Störungsursache  | Abhilfe   |
|--|---|
| Aussetzen bzw. Ausbleiben der Zündung  |   |
| 1. Abbrand der Unterbrecherkontakte  | 1. Kontakte säubern und Kontaktabstand einstellen                         |
| 2. Erlahmung der Unterbrecherfeder   | 2. Federkraft messen und einstellen                                       |
| 3. Bruch des Verbindungsleiters zwischen Klemme und Hammerkontakt                      | 3. Leiter mit Kontrolllampe prüfen und Störung beseitigen                 |
| 4. Bruch des Verbindungsleiters zwischen der beweglichen und festen Unterbrecherplatte | 4. Leiter mit Kontrolllampe prüfen und Störung beseitigen                 |
| 5. Durchschlag bzw. Verschmutzung des Läufers und des Verteilerdeckels                 | 5. Läufer und Deckel reinigen und prüfen. Verschlossene Teile auswechseln |

Fortsetzung

| Störungsursache  | Abhilfe  |
|--|--|
| 6. Zu großer Verschleiß der Achse bzw. der Bohrung des Hammerkontaktes | 6. Verschlossene Teile auswechseln   |
| 7. Zu großer Verschleiß der Nockenöhse bzw. des Nockens                | 7. Verschlossene Teile auswechseln   |
| 8. Zu großer Verschleiß des Textolitklötzens des Hammerkontaktes       | 8. Verschlossene Teile auswechseln   |
| 9. Großes Radialspiel an der Unterbrecherwelle                         | 9. Beträgt das Spiel mehr als 0,2...0,3 mm, sind die Schalen auszuwechseln |
| 10. Fehlerhafter Kondensator   | 10. Fehlerhaften Kondensator auswechseln                                   |

Starke Detonation im Motor bei ruckartigem Öffnen der Drosselklappe

Frühzündung für die verwendete Kraftstoffsorte

Zündzeitpunkt mit Hilfe des Oktanverstellers vermindern

Motor weist kein Beschleunigungsvermögen auf

Spätzündung für die verwendete Kraftstoffsorte

Zündzeitpunkt mit Hilfe des Oktanverstellers vergrößern

Erhöhter Kraftstoffverbrauch und Senkung der Motorleistung

Fressen der Fliehkraftgewichte des Fliehkraftverstellers

Fliehkraftversteller auf einem Prüfstand prüfen und Störung beseitigen

Erhöhter Kraftstoffverbrauch beim Fahren ohne Last

Fehlerhafter Unterdruckversteller

Röhrchen, das den Unterdruckversteller mit dem Vergaser verbindet, prüfen Verteiler ausbauen und prüfen, ob Benzin in den Verteilerinnenraum geraten ist

Unterdruckversteller auf einem Prüfstand prüfen und nötigenfalls auswechseln

## Beleuchtung und Signalisierung

Täglich vor der Ausfahrt die Funktion der Beleuchtung und Signalisierung prüfen und festgestellte Mängel beseitigen.

Bei Bedarf Befestigung der Scheinwerfer und deren Einstellung, Zustand der Leitungen und deren Befestigung an den Klemmen prüfen, Feststellbügel des Blinkschalters leicht mit Schmierfett schmieren und nötigenfalls den Abstand zwischen der Gummirolle und der Lenkradnabe einstellen.

In Neutralstellung des Schalterhebels muß der Abstand 2...2,5 mm betragen. Ist die Gummirolle stark abgenutzt, muß diese ausgewechselt werden.

Zur Auswechslung der Gummirolle Zentralschraube des Schalters losschrauben, Deckel und Hebel mit Feststellbügel abnehmen und komplette Gummirolle auswechseln.

Der Zusammenbau des Schalters geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Nach dem Einbau des Schalters an der Lenksäule Abstand zwischen Rolle und Lenkradnabe einstellen.

Dieses Spiel wird durch Verstellen des Schalters auf dem Halter längs der Lenkspindel eingestellt, wozu seine Befestigungsschrauben am Halter zu lockern sind.

Die Schallstärke der Hupe wird mit der Schraube, deren Kopf sich an der Gehäuserückseite befindet, eingestellt.

Die Wartung der Scheinwerfer besteht in der Einstellung, Prüfung und Auswechslung der ausgefallenen Lampen, Entfernung des Staubes aus dem Scheinwerfergehäuse und dem Reflektor.

Aus dem Reflektor wird der Staub ohne Zerlegen des Einsatzes entfernt, indem man den Reflektor mit Wasser mittels Watte auswascht.

Nach dem Auswaschen ist der Reflektor in umgekehrter Lage (mit dem Spiegel nach unten) bei

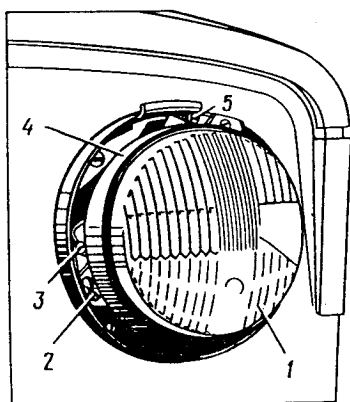


Bild 207. Scheinwerfer:

- 1 - Einsätze; 2 - Befestigungsschraube für Fassung; 3, 5 - Einstellschrauben;
- 4 - Fassung

einer Temperatur von 20°C zu trocknen. Nach dem Trocknen sollen Flecke nicht entfernt werden. Bei der Wartung hat man auf eine Befestigung der Leitungskappen der Scheinwerfer und der Leitungsbündelkappen zu achten.

Scheinwerferlampen mit dunklen Kolben sind auszuwechseln, bevor sie durchgebrannt sind.

Zur Einstellung von Scheinwerfern mit symmetrischem Licht hat man vor einem unbeladenen Wagen einen Schirm in 7,5 m Entfernung anzuordnen. Die Lage des Fernlichtstrahles ist mit den Schrauben abwechselnd für jeden Scheinwerfer einzustellen, wobei die Scheibenfassungen der Scheinwerfer (Bild 207) abzunehmen sind. Die Lage der Lichtfleckenmitten ist im Bild 208 gezeigt. Scheinwerfer mit asymmetrischem Licht hat man bei eingeschaltetem Abblendlicht in einer Entfernung von 10 m zum Schirm einzustellen (Bild 209).

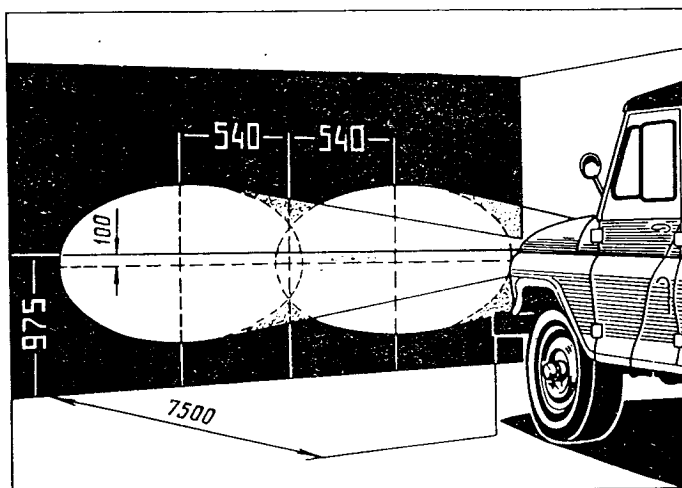


Bild 208. Markierung der Schirmfläche zum Einstellen von Scheinwerfern mit symmetrischem Licht

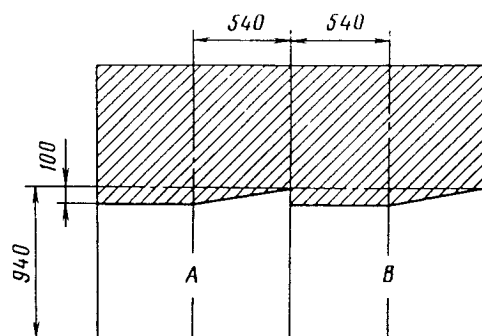


Bild 209. Markierung der Schirmfläche zum Einstellen von Scheinwerfern mit asymmetrischem Licht:  
A - linker Scheinwerfer; B - rechter Scheinwerfer

Vorkommende Störungen an den Beleuchtungs- und Signalisierereinrichtungen und deren Beseitigung

Fortsetzung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| Einige Lampen brennen nicht   |  |
| 1. Durchbrennen des Glühfadens  | 1. Durchgebrannte Lampen auswechseln   |
| 2. Schlechter Kontakt in der Lampenfassung                                    | 2. Oxydierten Kontakt bzw. Lampensockel säubern, Federkontakt der Fassung nachbiegen                                     |
| 3. Schlechter Kontakt in der Anschlußplatte                                   | 3. Klemmen an der Anschlußplatte nachziehen  |
| 4. Schalter bzw. Abblendschalter fehlerhaft                                   | 4. Zustand des Schalters bzw. des Abblendschalters mit Hilfe einer Kontrolllampe prüfen und nötigenfalls auswechseln     |
| Bremslichtsignal funktioniert nicht   |  |
| Leitungen vom Bremslichtschalter gelöst                                       | Leitungen anschließen, Zustand des Bremslichtschalters mit Hilfe einer Kontrolllampe prüfen und nötigenfalls auswechseln |
| Gesamtes Beleuchtungssystem funktioniert nicht                                |  |
| Sicherung des Beleuchtungssystems wegen Kurzschluß der Leitungen abgeschaltet | Störung beseitigen und Sicherung einschalten   |
| Häufiges Durchbrennen der Lampenglühfäden                                     |  |
| Zu hohe Spannung  | Spannungsregler prüfen   |
| Blinklichtanlage funktioniert nicht   |  |
| 1. Sicherung wegen Kurzschluß der Leitung abgeschaltet                        | 1. Beschädigung beseitigen und Sicherung einschalten   |
| 2. Blinkgeber durchgebrannt   | 2. Blinkgeber auswechseln  |
| Aussetzender Signalton  |  |
| 1. Schlechter Kontakt im Knopf  | 1. Knopf zerlegen und Kontakte säubern   |
| 2. Befestigung der Leitungskappen an den Hupenklemmen                         | 2. Klemmschrauben nachziehen   |
| 3. Unterbrecherkontakte abgebrannt  | 3. Kontakte säubern  |

| Störungsursache                                | Abhilfe   |
|--|---|
| 4. Fehlerhafte Hupeneinstellung                | 4. Hupe einstellen  |
| Hupe gibt einen klirrenden Ton aus             |   |
| 1. Fehlerhafte Hupeneinstellung                | 1. Hupe einstellen  |
| 2. Membran geplatzt                            | 2. Membran auswechseln  |
| 3. Hupenbefestigung gelockert                  | 3. Befestigungsteile nachziehen                                     |
| Hupe funktioniert nicht                        |   |
| 1. Sicherung wegen Kurzschluß durchgebrannt    | 1. Kurzschluß beseitigen und Draht des Schmelzeinsatzes auswechseln |
| 2. Zusammenbacken der Unterbrecherkontakte     | 2. Kontakte auswechseln   |
| 3. Bruch der Isolierplatte des Hammerkontaktes | 3. Platte auswechseln   |

Kontrollgeräte

Der Kraftwagen ist mit folgenden Kontrollgeräten versehen: Tachometer CH-135 und Instrumententafel KIII6.

Zum Tachometerantrieb wird eine biegsame Welle FBH300-I benutzt, die ein in eine biegsame Metallhülle eingeschlossenes vierlitziges Seil darstellt.

Ein Vertauschen des Gebers TM-100 für den Wassertemperaturanzeiger im Zylinderblock und des Gebers TM-104 der Kontrolllampe für den Wassertemperaturanzeiger im oberen Kühlwasserkasten ist unzulässig, da hierbei die Geräte nicht funktionieren würden.

Nach 25 000...30 000 km, jedoch nicht weniger als einmal im Jahr, hat man die Funktion der Kontrollgeräte zu prüfen.

Bei dem Ausbau des Temperatur- und Öldruckgebers sowie des Kraftstoffstandgebers hat man die Akkumulatorenbatterie mit dem Masseschalter abzuschalten.

Wurde der Kraftstoffstandgeber aus irgendwelchem Grund ausgebaut (Spülung des Behälters, Reparatur usw.), so hat man bei dessen Einbau die Dichtigkeit zwischen Behälter und Geber zu sichern.

Es ist dafür zu sorgen, daß der Wasserstand im Kühlsystem nicht erheblich gesenkt wird (Entblösung der Kühlerröhrchen im oberen Wasserkasten), da eine Überhitzung des Wassertemperaturgebers zum Ausfall desselben führt.

Tachometer und biegsame Welle. Anzug der Befestigungsmuttern der biegsamen Welle an

Tachometer und am Verteilergetriebe periodisch prüfen. Die tachometerseitige Mutter muß derart angezogen sein, daß der Hüllennippel fest gegen den Tachometerschaft gepreßt ist und sich nicht von Hand verstellen läßt.

Bei einem Schwanken des Tachometerzeigers während der Fahrt ist die biegsame Welle zu schmieren. Dazu Welle ausbauen, Seil aus der Hülle herausziehen, Hülle in Petroleum ausspülen und trocknen lassen. Dann das Seil mit dem Schmiermittel TÖM-54 bzw. HK-30 und beim Ausbleiben dieses Schmiermittels mit einem leicht eindringenden Graphitschmiermittel seitens des Verteilergetriebes auf  $2/3$  seiner Länge schmieren und in die Hülle einführen. Gleichzeitig mit dem Schmieren der biegsamen Welle ist das Tachometer mit Vaselineöl über die Bohrung des Verschlusses am Schaft zu schmieren.

Bei der Besichtigung des Kraftwagens von unten ist die biegsame Welle auf einwandfreien Einbau zu prüfen. Die Welle muß zuverlässig mit Bügeln befestigt sein und keine scharfen Biegungen, besonders in der Nähe ihrer Enden, aufweisen. Die Biegungshalbmesser der Welle sollen nicht weniger als 150 mm betragen, sonst treten Schwankungen des Tachometerzeigers und Seilklopfen auf. Bei einem Wechsel muß die Welle an den ursprünglichen Ort zum Einbau gelangen.

Die Richtigkeit der Anzeige der Kontrollmeßgeräte wird mit einem Prüfgerät 3-204 TAPÖ geprüft. Steht dieses Gerät nicht zur Verfügung, sind die Kontrollgeräte wie folgt zu prüfen:

Das Amperemeter wird durch Einschalten der Scheinwerfer bei nichtlaufendem Motor geprüft. Zeigt das Amperemeter einen geringen Entladestrom an, so ist es in Ordnung.

Zur Ermittlung der Anzeigegenauigkeit des Amperemeters ist ein Kontrollampereometer nach dem Spannungsreglerprüfschema zu schalten (s. Bild 220).

Der Kraftstoffstandanzeiger wird durch Auffüllen des Kraftstoffbehälters mit Kraftstoff aus einem Meßgefäß geprüft. Sind der Anzeiger und der Geber in Ordnung und richtig eingestellt, so beträgt bei einer Spannung von 12,5 V und einer Temperatur von  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  die Anzeigegenauigkeit in den Anzeigerskalenpunkten 0 und  $1/4$  etwa 5 %, im Punkt  $1/2$  etwa 7 % und im Punkt II etwa 10 %. Der Anzeigefehler wird an der Abweichung des Gerätezeigers von der Achsalinie der Skalenstrichmarke ermittelt. Die Zeigerbreite wird hierbei gleich 7 % von der Skalenlänge angenommen. Somit entspricht die Abweichung der Zeigerachse von der Strichmarke nach links bzw. nach rechts um die Zeigerbreite einem Anzeigefehler von 7 %.

Bei Änderung der Umgebungstemperatur bzw.

Änderung der Spannung im Stromkreis des Kraftstoffstandanzeigers nimmt der Gerätefehler etwas zu.

Ist die Anzeige in allen Skalenpunkten um den gleichen Wert höher oder niedriger, so kann man diesen Mangel durch Nachbiegen des Schwimmerhebels beseitigen. Falls jedoch der Anzeigefehler die zulässigen Grenzen überschreitet, ist der Geber auszuwechseln und falls dies keine positive Ergebnisse liefert, ist auch der Anzeiger auszuwechseln.

Ist das Gerät stromlos, so muß der Zeiger links von dem Nullstrich stehen bzw. diesen links gerade berühren.

Der Wassertemperaturanzeiger wird durch Vergleichen seiner Anzeige mit der Anzeige eines Quecksilberthermometers geprüft. Dazu Geber ausschrauben, Leitung verlängern, Geber über eine gesonderte Leitung mit Masse verbinden und zusammen mit dem Quecksilberthermometer in ein Gefäß mit Heißwasser (in Gefäßmitte) tauchen. Der Kopf des Quecksilberthermometers muß sich neben dem Geber befinden. Die Geberklemme soll nicht in das Heißwasser getaucht werden. Dann Anzeige des Temperaturanzeigers und des Thermometers notieren. Die Wassertemperatur wird auf den erforderlichen Wert durch Nachfüllen von Kaltwasser gebracht.

Bei einer Temperatur der Kühlflüssigkeit von  $100$  und  $80^\circ\text{C}$  soll der Fehler des Anzeigers  $\pm 5^\circ\text{C}$  und bei einer Temperatur von  $40^\circ\text{C}$   $12^\circ\text{C}$  und  $-6^\circ\text{C}$  nicht übersteigen. Übersteigt die Geräteanzeige die angegebenen Grenzwerte, ist der Geber auszuwechseln und wenn dies keine positiven Ergebnisse ergibt, ist auch der Temperaturanzeiger auszutauschen.

Der Öldruckanzeiger wird mit Hilfe eines Kontrollmanometers mit einem Teilungswert von  $0,5 \text{ kp/cm}^2$  geprüft, das an das Schmier-system des Motors mittels eines zusätzlichen Schlauches über die Bohrung für den Geber der Öldruckkontrolllampe angeschlossen wird.

Ein einwandfrei funktionierender Öldruckanzeiger muß bei einer Spannung von 12...16 V, einer Umgebungstemperatur  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  und einem Öldruck im Schmier-system von  $2 \text{ kp/cm}^2$  eine Anzeigegenauigkeit von  $\pm 0,4 \text{ kp/cm}^2$  und bei einem Druck im System von  $6 \text{ kp/cm}^2$  eine Anzeigegenauigkeit von  $\pm 1,0 \text{ kp/cm}^2$  sichern. Falls der Geräteanzeigefehler die angegebenen Grenzwerte überschreitet, ist der Geber auszuwechseln und falls dies keine positiven Ergebnisse ergibt, ist auch der Öldruckanzeiger auszuwechseln.

Vorkommende Störungen an den Kontrollgeräten und deren Beseitigung

| Störungsursache   | Abhilfe  |
|---|--|
| <b>Tachometer funktioniert nicht</b>  |  |
| 1. Bruch des Seils der biegsamen Tachometerwelle  | 1. Seil auswechseln  |
| 2. Lockerung der Befestigung der biegsamen Tachometerwelle am Tachometer und am Verteilergetriebe | 2. Befestigungsmutter der biegsamen Welle nachziehen   |
| <b>Schwanken des Tachometerzeigers</b>  |  |
| 1. Fressen des Seils der biegsamen Tachometerwelle  | 1. Welle zerlegen und Seil schmieren   |
| 2. Falscher Einbau der biegsamen Welle bzw. Fehlen der Befestigungsbügel                          | 2. Einbaustellen der biegsamen Welle prüfen; die Biegungshalbmesser sollen nicht weniger als 150 mm betragen. Welle mittels Bügel befestigen |
| 3. Restverformung des Seils der biegsamen Tachometerwelle durch zufällige Biegungen               | 3. Restverformung beseitigen   |
| <b>Geber bzw. Anzeiger funktioniert nicht</b>   |  |
| 1. Schmelzsicherung im Gerätekreis durchgebrannt  | 1. Schmelzeinsatz auswechseln  |
| 2. Befestigung der Leitungsenden am Geber bzw. am Anzeiger gelockert                              | 2. Muttern bzw. Schrauben zur Befestigung der Leitungsenden nachziehen   |
| 3. Geber bzw. Anzeiger funktioniert nicht   | 3. Geber bzw. Anzeiger auswechseln   |

**INSTANDSETZUNG**

Akkumulatorenbatterie

Zur Beseitigung solcher Störungen, wie Kurzschluß bzw. Sulphatierung der Platten, Zerstörung der Separatoren hat man die Akkumulatorenbatterie zu zerlegen. Vor dem Zerlegen muß die Batterie entladen werden, da geladene negative Platten im Freien unbrauchbar werden. Das Aufladen ist mit einem Strom von nicht über 5 A bis auf eine Spannung von 1,7 V in jeder Zelle vorzunehmen. Es müssen nur geladene Zellen entladen werden, da im

Falle, wenn entladene Zellen in der Batterie vorhanden sind, deren Platten durch den Strom von den benachbarten aufgeladenen Zellen umgepolt werden.

Bei dringendem Bedarf kann man die Batterie auch ohne vorheriges Aufladen zerlegen, aber in diesem Falle muß man die herausgenommenen negativen Plattensätze mit destilliertem Wasser zu bespülen und in destilliertem Wasser aufzubewahren.

Falls es bekannt ist, daß eine bestimmte Zelle fehlerhaft ist, so ist nur diese Zelle aus dem Zellenblock herauszunehmen, wobei vorher mit einer Metallsäge (ungefähr in der Mitte) die Zellenverbindungsschienen aufzuschneiden sind. Sind alle Zellen fehlerhaft (Sulphatierung bzw. Plattenkurzschluß), so hat man aus dem Zellenblock alle Zellen komplett mit Deckeln herauszunehmen.

Die Batterie wird wie folgt zerlegt:

1. Elektrolyt ausschütten.
2. Vergußmasse von den Deckeln mit einem erhitzten Metallpachtel entfernen.
3. Plattensätze sämtlicher Zellen aus dem Zellenblock herausnehmen.
4. Separatoren mit Pinzette entfernen.
5. Platten in durchfließendem Wasser im Laufe von 15...20 min spülen.

Nach dem Trocknen sämtliche Teile untersuchen und Art der benötigten Reparatur ermitteln. Dabei schadhafte Separatoren durch neue bzw. durch brauchbare alte Separatoren ersetzen.

Die Platte gilt als brauchbar, wenn das Gitter unversehrt ist und die wirksame Masse nicht mehr aus sieben Feldern an verschiedenen Stellen desselben herausgefallen sind. Unter der Plattenöse ist ein Herausfallen der wirksamen Masse nicht mehr als aus zwei Feldern zulässig. Die wirksame Masse muß fest im Gitter sitzen, sie darf keine Risse, Blasen und keine grobkörnige Bleisulphatierung aufweisen. Die wirksame Masse der positiven Platten muß braun und samtweich sein. Die wirksame Masse der negativen Platten muß hellgrau und hart sein. Geringfügige Sulphatbeläge sind mit einem Messer zu entfernen, während stark sulphatierte Platten auszutauschen sind.

Sollten einige Platten unbrauchbar sein, so hat man den gesamten Plattensatz durch einen aus einer ähnlichen Batterie ausgebauten Satz mit einwandfreien Platten und Separatoren zu ersetzen.

Bei dem Austausch einer oder mehreren Platten hat man nicht neue, sondern gebrauchte Platten, deren Zustand dem der anderen Platten ungefähr entspricht, einzubauen.

Bei dem Zusammenbau von instandgesetzten Batterien sind die Separatoren mit der glatten Seite zur negativen Platte und mit der gerippten



Seite zur positiven Platte anzuordnen. Vor dem Zusammenbau der Batterie hat man den Zellenblock und die Deckel gründlich von Vergußmasse und Säure zu reinigen. Nach dem Einbau eines Zellenblocks bzw. einer separaten Zelle in den Behälter hat man die Deckelränder mit auf 175...180°C erhitzter Vergußmasse zu übergießen. Zur Gewinnung einer glatten Glatzfläche hat man die erhärtete Vergußmasse leicht mit der Flamme einer Lötlampe durchzuwärmen.

Zerschnittene Zellenverbindungsschienen sind mit Hilfe einer Kohlelektrode von 6...7 mm Durchmesser zusammenschweißen. Beim Schweißen ist der Pluspol der Batterie an den zu schweißenden Teil und der Minuspol an die Kohlelektrode zu legen. Die Flächen der zusammenschweißenden Verbindungsschienen sind blank zu schleifen. Als Zusatzmaterial ist Stangenblei und als Flußmittel Stearin zu verwenden.

Nach dem Zusammenbau hat man in die Akkumulatoren-batterie Elektrolyt mit der Dichte 1,125 (für Batterien mit entladenen Platten) bzw. 1,32 (mit aufgeladenen Platten) einzufüllen. Dann Kontrollzyklus (Ladung und Entladung) zur Ermittlung der Batteriebrauchbarkeit durchführen.

### Lichtmaschine

Die Lichtmaschine wird wie folgt zerlegt:

1. Bürstenhalter mit Bürsten abnehmen.
2. Lagerdeckel abnehmen und Befestigungsmutter des hinteren Läuferwellenendes losschrauben.
3. Spennschrauben der Lichtmaschine losschrauben und hinteren Deckel mit Gehäuse abnehmen.

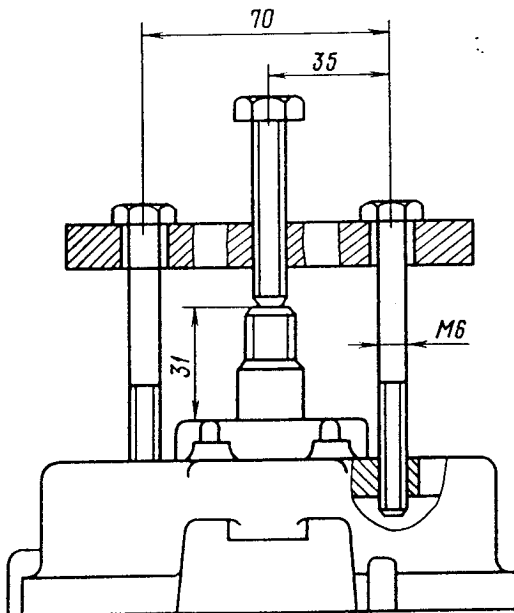


Bild 210. Vorrichtung zum Ausbau des vorderen Lichtmaschinendeckels

4. Phasenenden der Ständerwicklung von der Gleichrichtereinheit lösen und Ständer abnehmen.

5. Riemenscheibe, Ventilator, Keil und Druckbüchse von der Läuferwelle abnehmen.

6. Vorderen Deckel zusammen mit Lager unter Benutzung der Gewindebohrungen im Deckel und eines Spezialabziehers von der Läuferwelle absetzen (Bild 210).

Ausgebaute Teile wie folgt untersuchen und prüfen:

Ständer. Mit Hilfe eines Gerätes Modell 3-236 TAP0 bzw. einer an ein Wechselstromnetz angeschlossenen Kontrolllampe Ständerspulen auf eventuellen Masseschluß prüfen (Bild 211). Bei der Prüfung mit einer Kontrolllampe ist diese zwischen jedem beliebigen Ständerwicklungsende und Masse zu

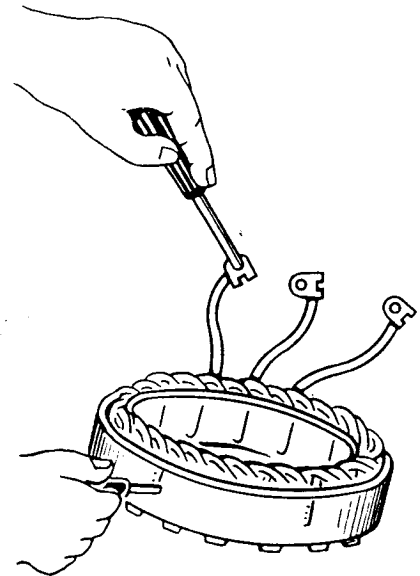


Bild 211. Prüfung der Ständerspulen (auf Masseschluß)

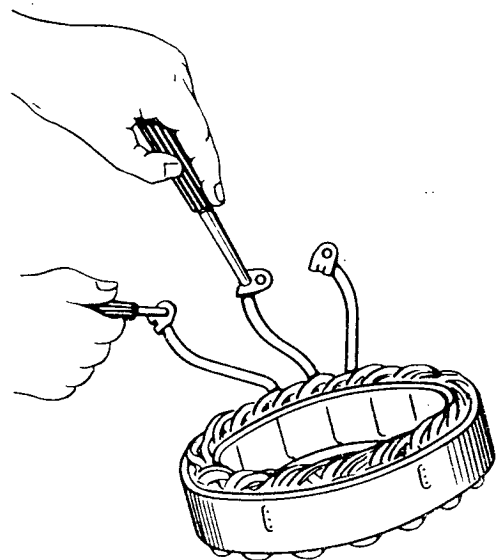


Bild 212. Prüfung der Ständerwicklungen (auf Windungsschluß)

schalten. Hierbei dürfen die Kabelanschlüsse die Masse nicht berühren. Die Lampe darf nicht brennen. Falls die Lampe brennt, so weist dies auf einen Masseschluß der Ständerwicklung hin. In diesem Falle ist die Störung zu beseitigen bzw. der Ständer auszuwechseln. Dann mit Hilfe der Kontrolllampe Ständerwicklungen auf Windungsschluß prüfen. Dazu Kontrolllampe abwechselnd an die beiden Anschlüsse jeder Wicklung legen; bei einwandfreier Wicklung muß die Lampe brennen. Falls zwischen irgendwelchen zwei Anschlüssen die Lampe nicht brennt, so weist dies auf einen Wicklungsbruch bzw. auf einen fehlerhaften Anschluß im Phasenmittelpunkt (Bild 212) hin.

An den Ständerpolen dürfen keine von dem Läufer hinterlassenen Streifspuren beobachtet werden. Bei einem Streifen hat man die Deckel und Lager zu prüfen, nötigenfalls auszutauschen.

**Deckel.** Bei der Sichtprüfung hat man auf die Unversehrtheit der Deckel, besonders an den Befestigungsfüssen zu achten. Das Lager muß sich leicht in den hinteren Deckel (schleifringseitig), jedoch ohne merkliches Spiel einsetzen lassen.

Der Durchmesser der Bohrung für das Lager soll  $35^{+0,03}$  mm betragen. Übersteigt der Durchmesser der Bohrung für das Lager den angegebenen Wert, ist der Deckel auszutauschen.

Prüfen, ob das Lager in dem vorderen Deckel (riemenscheibenseitig) fest sitzt (Preßsitz). Der Durchmesser der Bohrung für das Lager muß  $47^{+0,03}$  mm betragen.

Mit Hilfe eines Isolationsmessers Läuferwicklung auf Windungsschluß (Bild 213) und auf Masseschluß (Bild 214) prüfen. Liegen Störungen vor, ist der Läufer auszuwechseln.

Sind die Schleifringe des Läufers verschmutzt, weisen Abbrand und ungleichmäßigen Verschleiß

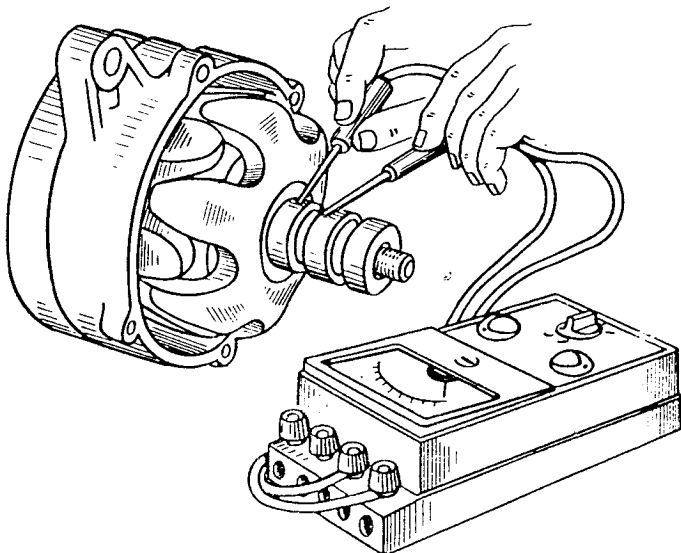


Bild 213. Prüfung der Läuferwicklung (auf Windungsschluß)

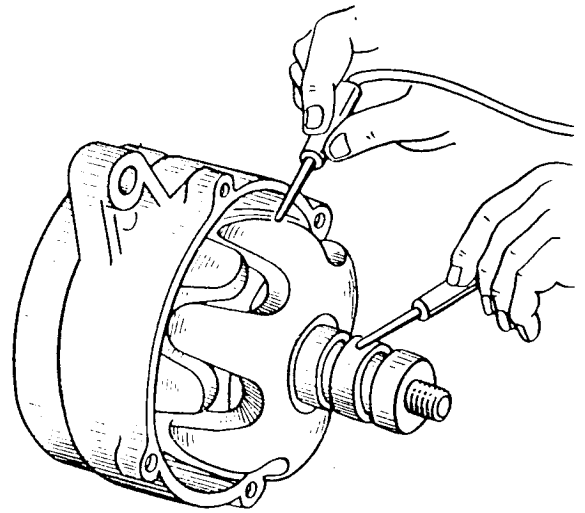


Bild 214. Prüfung der Läuferwicklung (auf Masseschluß)

in der Breite auf, so sind sie mit Glaspapier mit einer Korngröße von 80 bzw. 100 zu säubern. Zur Säuberung der Schleifringe hat man die Lichtmaschine im Schraubstock zu spannen und unter langsamer Drehung des Läufers die Ringe mit Glaspapier zu säubern, wie dies im Bild 215 gezeigt ist.

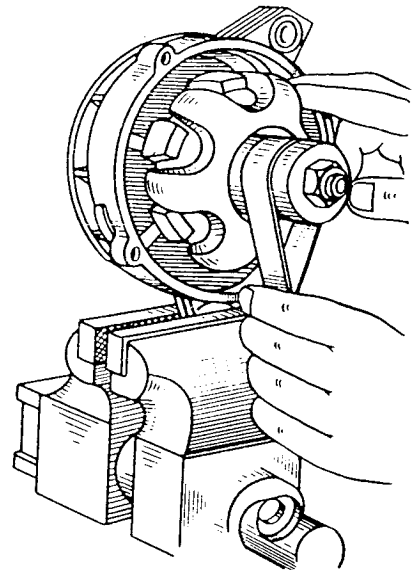


Bild 215. Säuberung der Schleifringe mit Glaspapier

Haben die Ringe einen großen Verschleiß und einen Oberflächenschlag, so hat man diese auf einer Drehmaschine abzdrehen. Die Oberflächengüte der Ringe muß der Genauigkeitsklasse 7 entsprechen. Mindestzulässiger Abdrehdurchmesser der Schleifringe 29,2 mm. Nach dem Abdrehen ist der Schlag der Schleifringe mit einer Meßbohr zu prüfen (Bild 216).

Ein Schlag der Schleifringe von über 0,08 mm führt zu einem schnellen Abbrand derselben und

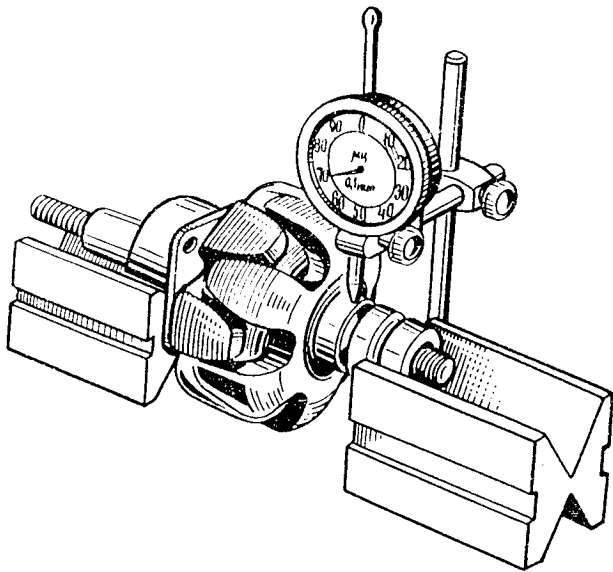


Bild 216. Prüfung des Schlages der Schleifringe

einem Verschleiß der Bürsten, besonders bei großer Drehzahl.

**Bürstengruppe.** Bürsten auf Klemmen in den Bürstenhaltern sowie auf einwandfreien Zustand und Abnutzung und auf Spannung der Bürstenfedern prüfen. Bei schwachem Bürstendruck wird die Funkenbildung und der Abbrand der Ringe erhöht. Ein übermäßiger Bürstendruck ruft eine erhöhte Abnutzung hervor. Der Bürstendruck soll 180...260 p betragen. Es ist darauf zu achten, daß die Bürsten frei, ohne übermäßiges Spiel in den Bürstenhaltern verstellt werden. Selbst ein geringfügiges Klemmen der Bürsten, das sich manchmal schwer erkennen läßt, erhöht die Funkenbildung. Bürsten, die bis auf eine Höhe von 8 mm abgenutzt sind bzw. schadhafte Bürsten sind durch neue vom Typ M1 zu ersetzen. Bürsten von anderem Typ dürfen nicht verwendet werden:

**Gleichrichtereinheit БГТ-1 (bzw. ПБВ-4-45).** Gleichrichtereinheit (Bild 217) gründlich von Schmutz reinigen. Dioden mit Hilfe einer Kontrolllampe prüfen (Bild 218). Da in jedem Teil der Gleichrichtereinheit Dioden von verschiedener Polarität montiert sind, sind sie bei verschiedener Polung der Akkumulatoren-batterie zu prüfen. Bei einer einwandfreien Diode in Schalterstellung I muß die Lampe brennen, während sie in Stellung II nicht brennen soll. Falls die Lampe in Stellung I nicht brennt, so weist dies auf eine Unterbrechung des Diodenüberganges hin. Brennt die Lampe in Schalterstellung II, so zeugt dies von einem Kurzschluß in der Diode.

Ein Gleichrichterteil mit fehlerhafter Diode ist auszuwechseln. Die Anschlüsse des Gleichrichterteils sind mit zwei LötKolben gleichzeitig bei losgeschraubter Mutter der Anschlußklemme für Phasenwicklung abzulöten. Bei dem Einbau eines

neuen Gleichrichterteils ist zu beachten, daß man die Lötstelle nicht mehr als auf 150°C im Laufe von 5 s erhitzen darf.

Eine sorgfältigere Prüfung der Dioden kann mit Hilfe eines speziellen Gerätes zu Prüfung von Halbleiterelementen durchgeführt werden.

Der Zusammenbau der Lichtmaschine geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

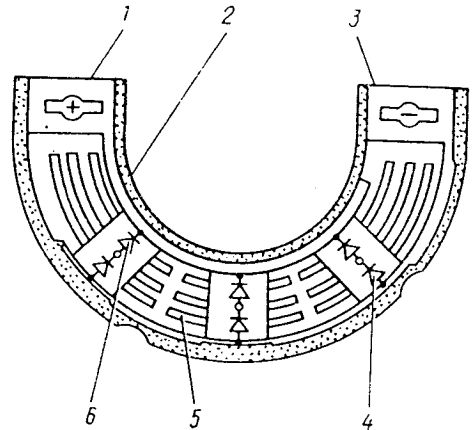


Bild 217. Gleichrichtereinheit:

1 - Pluschiene; 2 - Isoliergrundplatte; 3 - Minusschiene; 4, 6 - Dioden von verschiedener Polarität; 5 - Wärmeableiter

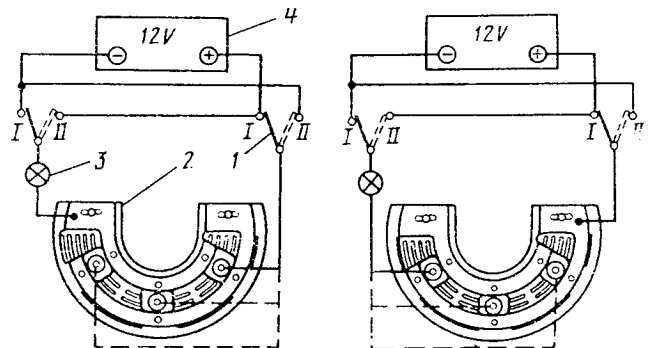


Bild 218. Prüfschema für Dioden:

1 - Schalter; 2 - Isoliergrundplatte; 3 - Kontrolllampe; 4 - Akkumulatoren-batterie

#### Kontrollprüfung der Lichtmaschine

Der Zustand der Lichtmaschine nach dem Zusammenbau derselben wird durch Prüfen der Läuferdrehzahl, bei der eine Spannung von 12,5 V beim Arbeiten der Lichtmaschine ohne Belastung und bei voller Belastung erreicht wird, ermittelt.

Die Prüfung ist auf einem Prüfstand, bestehend aus einem Elektromotor, der eine stufenlose Änderung der Lichtmaschinendrehzahl bis auf 3000 U/min gestattet, einem Stellwiderstand, der

es gestattet, eine Belastung bis 40 A im Stromkreis der Lichtmaschine zu erzeugen, einer Batterie 6CT-60-3M und einem Stellwiderstand im Stromkreis der Erregerwicklung für 3...5 A und Meßinstrumenten, vorzunehmen. Dazu kann auch ein Kontrollmeßstand Modell 533 PAPO benutzt werden.

Das Schema für die Prüfung der Lichtmaschine auf einem einfachen Prüfstand ist im Bild 219 gezeigt.

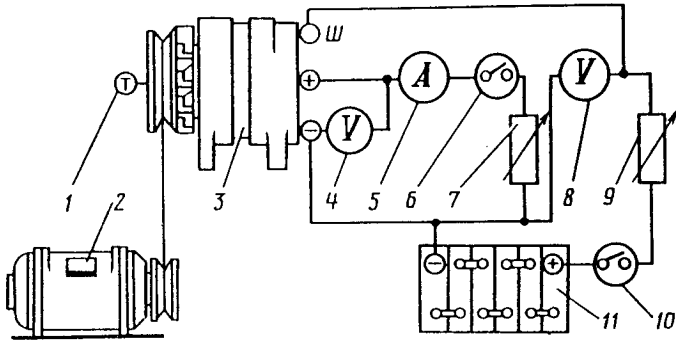


Bild 219. Prüfschema für Lichtmaschine

auf einem Prüfstand:

- 1 - Drehzahlmesser;
- 2 - Elektromotor;
- 3 - Lichtmaschine;
- 4, 8 - Voltmeter;
- 5 - Amperemeter;
- 6, 10 - Schalter;
- 7 - Stellwiderstand für 40 A;
- 9 - Stellwiderstand für 5 A;
- 11 - Akkumulatorenbatterie

Zur Prüfung der Lichtmaschine Schalter 10 einlegen und mit Stellwiderstand 9 am Voltmeter 8 eine Spannung von 12,5 V einstellen. Ohne Belastung (Schalter 6 in Aus-Stellung) bei einer kalten Lichtmaschine muß das Voltmeter 4 eine Spannung von 12,5 V bei einer Läuferdrehzahl von nicht über 900 U/min anzeigen. Dann Schalter 6 einlegen und unter Erhöhung der Lichtmaschinenläuferdrehzahl die Belastung erhöhen. Bei einer Belastung von 28 A und einer Spannung von 12,5 V (am Voltmeter 4) soll die Läuferdrehzahl 2100 U/min nicht übersteigen. Während dieser Prüfungen hat man mit dem Stellwiderstand 9 eine Spannung an der Klemme "III" von 12,5 V (am Voltmeter 8) einzuhalten.

### Spannungsregler

Die Instandsetzung des Spannungsreglers muß in einer Spezialwerkstatt von einem qualifizierten Elektriker ausgeführt werden. Dazu braucht man einen Prüfstand Modell 3-211 PAPO bzw. einen selbstangefertigten Stand, der mit einem Elektromotor zur Drehung des Lichtmaschinenläufers mit stufenloser Änderung seiner Drehzahl bis auf 3000 U/min ausgestattet ist, eine Akkumulatorenbatterie, einen Stellwiderstand (Röhren- bzw. Drahtwiderstand) zur Erzeugung einer Belastung

bis zu 40 A und ein Gerät zur Prüfung von Halbleiterelementen. Das Schema eines einfachsten Standes zur Prüfung des Spannungsreglers zeigt Bild 220.

Zur Prüfung Schalter 5 einlegen und stufenlos die Drehzahl des Lichtmaschinenläufers bis auf 3000 U/min steigern. Dann Schalter 6 einlegen

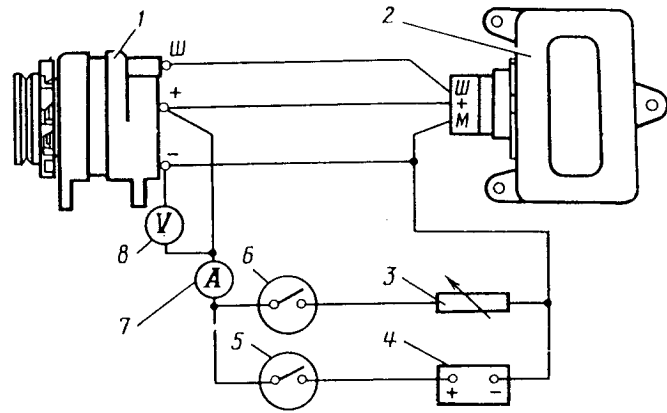


Bild 220. Prüfschema für Spannungsregler:

- 1 - Lichtmaschine;
- 2 - Spannungsregler;
- 3 - Stellwiderstand;
- 4 - Akkumulatorenbatterie;
- 5, 6 - Schalter;
- 7 - Amperemeter;
- 8 - Voltmeter

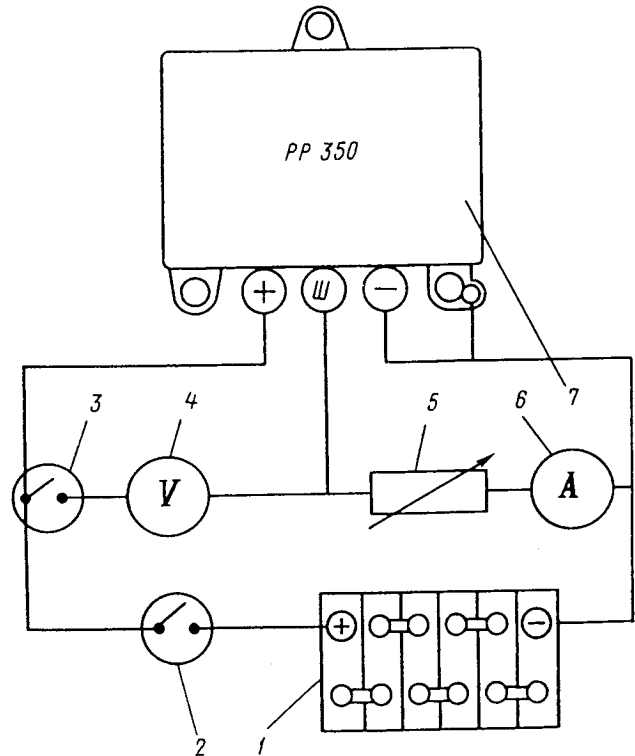


Bild 221. Prüfschema des Spannungsabfalls am Spannungsregler:

- 1 - Akkumulatorenbatterie;
- 2, 3 - Schalter;
- 4 - Voltmeter;
- 5 - Stellwiderstand;
- 6 - Amperemeter;
- 7 - zu prüfender Spannungsregler

und mit dem Stellwiderstand 3 eine Belastung von 5 bis 25 A am Amperemeter 7 erzeugen. Die Regelspannung wird vom Voltmeter 8 angezeigt. Falls sich bei der Prüfung auf dem Prüfstand herausgestellt hat, daß der Spannungsregler eine zu hohe bzw. zu niedrige Spannung liefert, so hat man durch geeignete Wahl des Widerstandes 11 (s. Bild 198) eine Regelspannung von 13,2...14,5 V anzustreben. Sollte der Spannungsregler keine normale Erregung der Lichtmaschine sichern (der Strom gelangt nicht in den Stromkreis der Erregerwicklung), so hat man den Spannungsabfall am Spannungsregler bei einem Strom von 3 A zu prüfen. Der Spannungsabfall soll 2 V nicht übersteigen. Ein übermäßiger Spannungsabfall weist auf einen fehlerhaften Transistor H2I7 hin.

Das Prüfschema ist im Bild 221 gezeigt. Vor dem Einlegen des Schalters 2 soll der Stellwiderstand einen Widerstandswert von 4 Ohm haben. Nach der Einstellung einer Stromstärke von 3 A am Amperemeter 6 ist der Schalter 3 einzulegen. Hierbei muß das Voltmeter 4 eine Spannung von nicht über 2 V anzeigen.

Falls der Regler die Spannung der Lichtmaschine nicht ändert, hat man vor allem die Zener-

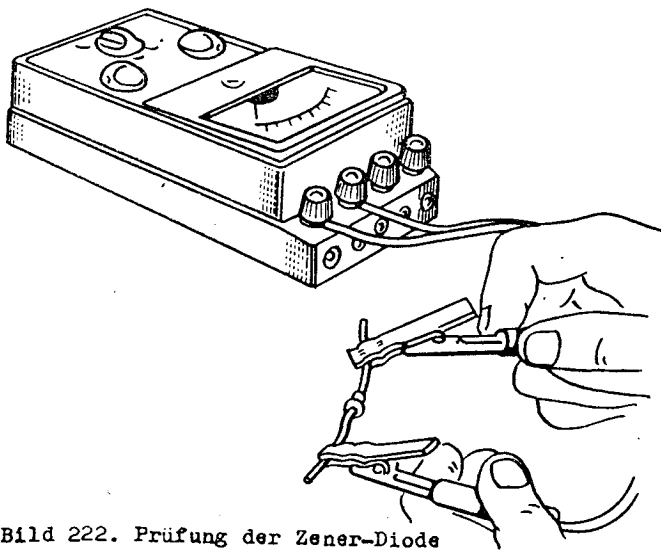


Bild 222. Prüfung der Zener-Diode

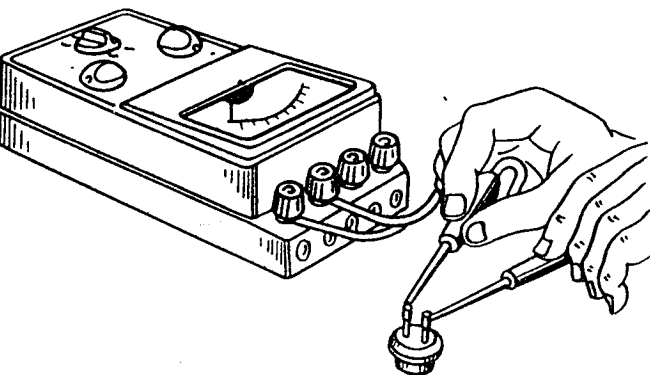


Bild 223. Prüfung des Transistors

Diode und dann die restlichen Halbleiterelemente zu prüfen (Bild 222 und 223). Fehlerhafte Halbleiterelemente sind auszuwechseln.

### Anlasser

Der Anlasser wird wie folgt zerlegt:

1. Schutzkappe 19 (s. Bild 199) abnehmen.
2. Bürsten 16 aus den Bürstenhaltern 17 herausnehmen. Bürsten und Bürstenhalter nummerieren, damit sie bei dem Zusammenbau an ihre alten Stellen zum Einbau gelangen.
3. Deckel 3 zusammen mit Magnetschalter abnehmen.
4. Spannschrauben 15 des Anlassergehäuses 25 losschrauben und kollektorseitigen Deckel 21 abnehmen.
5. Anlassergehäuse 25 abnehmen.
6. Achse 14 des Antriebshebels abnehmen. Zuvor die Lage von Achse zum Gehäuse zeichnen.
7. Schrauben der Zwischenlagerung 26 losschrauben und Anker 23 zusammen mit Antrieb herausnehmen; hierbei Ausgleichschrauben antriebsseitig von dem Ankerwellenzapfen abnehmen.
8. Druckbüchse 29 auf der Ankerwelle zum Ritzel hin verstellen.
9. Sicherungsring 30, der sich unter der Druckbüchse befindet, abnehmen, dann Druckbüchse und Antrieb abnehmen.
10. Kontaktplatte 13 des Magnetschalters abnehmen.
11. Sperrscheibe und Kontaktscheibe 11 von der Stange abnehmen.
12. Bei Bedarf Polbefestigungsschrauben in einer speziellen Vorrichtung losschrauben und Erregerwicklungen abnehmen.

Teile gründlich von Schmutz reinigen. Beschädigte Teile auswechseln.

Teile in nachstehender Reihenfolge untersuchen:

Gehäuse. Mit Hilfe eines Gerätes Modell 533 TAP0 bzw. einer an ein Wechselstromnetz ange-

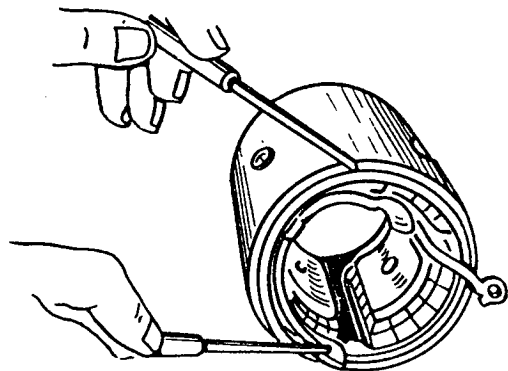


Bild 224. Prüfung der Erregerwicklungsspulen (auf Masseschluß)

geschlossenen Kontrolllampe prüfen, ob es keine Masseschlüsse an den Erregerwicklungsspulen gibt.

Bei Prüfung mit einer Kontrolllampe ist diese mit Masse und dem am Gehäuse angeordneten Anschluß zu verbinden (Bild 224). Leuchtet die Lampe auf, so weist dies auf eine Beschädigung der Isolation der Erregerwicklungsspulen hin. In diesem Falle hat man die Spulenseiten zu nummerieren, die Polbefestigungsschrauben loszuschrauben und die Erregerwicklungsspulen abzunehmen. Beschädigte Stellen der Isolation mit Isolierband umwickeln. Danach Pole und Spulen an ihren ursprünglichen Stellen einbauen. Polbefestigungsschrauben ankräften.

Kollektorseitiger Deckel. Mit Hilfe eines Gerätes Modell 533 IAPÖ bzw. einer Kontrolllampe prüfen, ob es keinen Masseschluß der isolierten Bürstenhalter gibt (Bild 225). Im Falle eines

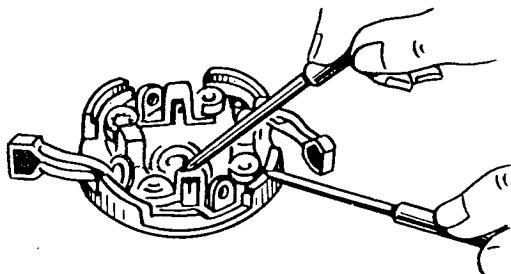


Bild 225. Prüfung der isolierten Bürstenhalter (auf Masseschluß)

Masseschlusses Isolierbeilage und Nietenhülse des Bürstenhalters auswechseln. Die Bürstenhalter dürfen kein Spiel aufweisen. Die Bürsten sollen hemmungslos in den Bürstenhaltern verstellbar sein. Zustand der Lagerbüchse im Deckel prüfen und im Falle einer Abnutzung derselben auswechseln. Der Bohrungsdurchmesser einer neuen Büchse nach dem Einpressen und Aufreiben soll  $12,5^{+0,035}$  mit einer Oberflächengüte nach Klasse 8 betragen. Bei einer Bürstenhöhe von unter 6...7 mm sind die Bürsten auszuwechseln.

Zur Prüfung der Bürstenfedern hat man den Deckel auf die Ankerwelle zu schieben, die Bürsten an ihren Stellen einbauen und mit einem Dynamometer den Federdruck auf die Bürsten zu messen, der beim Abheben der Feder von der Bürste 850...1400 p betragen soll. Die Enden der Bürstenfedern müssen auf die Federmitte drücken.

Antriebsseitiger Deckel. Zustand der Lagerbüchse im Deckel prüfen und im Falle einer Abnutzung auswechseln. Der Bohrungsdurchmesser einer neuen Büchse nach dem Einpressen und Aufreiben soll  $12,5^{+0,035}$  mm mit einer Oberflächengüte nach Klasse 8 betragen.

Anker. Mit Hilfe eines Gerätes Modell 3-236

IAPÖ bzw. einer Kontrolllampe prüfen, ob es keinen Kurzschluß zwischen der Ankerwicklung und dem Ankereisenpaket gibt. Dazu das eine Ende an jede beliebige Ankerlamelle und das andere Ende an das Ankereisenpaket legen. Hierbei darf die Lampe nicht brennen (Bild 226).

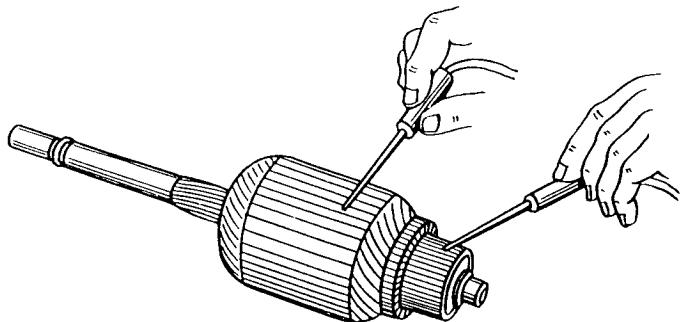


Bild 226. Prüfung der Ankerwicklung (auf Ankereisenanschluß)

Anker aufmerksam untersuchen. Der vordere Teil der Ankerwicklung muß am Durchmesser kleiner als das Eisenpaket sein. Ein erhöhter Durchmesser des vorderen Teils der Wicklung weist auf ein "Durchgehen" der Wicklung hin. Ein solches Anker ist auszuwechseln. Die Enden der Wicklungsleitungen müssen zuverlässig an die Kollektorklemmen angelötet sein.

Der Anker ist mit einem Gerät Modell 533 IAPÖ auf etwaige Windungsschlüsse zu prüfen. Falls Windungsschlüsse festgestellt werden, ist der Anker auszuwechseln.

Der Ankerkollektor muß sauber sein. Im Falle einer beträchtlichen Rauigkeit des Kollektors bzw. eines Hervorstehens des Glimmers ist dieser auf einer Drehmaschine bzw. einer speziellen Maschine Modell 2155 IAPÖ abzdrehen. Nach dem Abdrehen ist der Kollektor mit Glaspapier der Korngröße 100 bis auf eine Oberflächengüte nach Klasse 7 zu schleifen.

Das Schlagen des Kollektors gegenüber den Wellenzapfen soll 0,05 mm nicht übersteigen. Das Schlagen des Ankereisenpaketes gegenüber den Wellenzapfen soll 0,25 mm nicht übersteigen. Gleichzeitig ist zu prüfen, ob die Welle keine Durchbiegung hat, da eine Durchbiegung ein Klemmen des Antriebs auf dem Keilnutenprofil der Welle verursachen kann. Ist auf der Ankerwelle, an der Stelle, wo das Anlasserritzel umläuft, ein gelber Beschlag vom Lager vorhanden, so hat man diesen mit einem feinen Schmirgelleinen zu entfernen. Das Vorhandensein eines gelben Beschlages führt häufig zu einem Klemmen des Ritzels der Welle nach dem Starten des Motors und zu einer Verschiebung der Ankerwicklung.

Antrieb. Anlasserantrieb von außen besichtigen und auf Schlüpfen prüfen. Der Antrieb soll

sich hemmungslos auf dem Keilnutenprofil der Welle verstellen lassen. Bei einem starken Verschleiß der Lagerbüchsen des Antriebs sind diese auszuwechseln. Der Bohrungsdurchmesser der neuen Büchsen nach dem Einpressen und Aufreiben soll  $14^{+0,06}$  mm mit einer Oberflächengüte nach Klasse 8 betragen.

Beim Festhalten des Ankers soll sich das Ritzel frei im Uhrzeigersinn drehen lassen. Entgegen dem Uhrzeigersinn soll das Zahnrad nur zusammen mit dem Anker drehbar sein. Die Prüfung der Freilaufkupplung auf Schlüpfen ist auf einem Prüfstand bei der Prüfung des Anlassers auf volle Bremsung vorzunehmen.

#### Besichtigung und Prüfung des Magnetschalters.

Die Prüfung der Einzieh- und Haltewicklung auf einwandfreien Zustand ist mit einem Ohmmeter oder durch Messung des Widerstandes mit Hilfe eines Voltmeters und eines Amperemeters vorzunehmen. Der Widerstand der Einziehwicklung soll  $0,35 \pm 0,01$  Ohm und der der Haltewicklung  $1,11^{+0,03}_{-0,05}$  Ohm betragen. Bei fehlerhaften Wicklungen ist der Magnetschalter auszuwechseln. Die Klemmschrauben sind zu säubern und bei starkem Ausbrennen um  $180^\circ$  um die Achse zu drehen. Bei starkem Verschleiß der Kontaktscheibe ist diese mit der nichtverschlissenen Seite den Kontakten zuzuwenden.

Der Magnetschalteranker soll sich frei im Gehäuse verstellen lassen.

Der Zusammenbau des Anlassers geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist folgendes zu beachten:

1. Vor dem Zusammenbau Zapfen und Keilnutenprofil der Welle mit Motorenöl schmieren.
2. Ist der Federring des Ankers verformt, so muß er erneuert bzw. ausgerichtet werden.
3. Spezielscheibe mit Bund auf die Ankerwelle entriebsseitig derart aufsetzen, daß der Bund seitens des Federringes liegt.

4. Stahlscheibe kollektorseitig auf die Welle schieben.

5. Bei dem endgültigen Anzug der Spannschrauben Stifte und Nuten an den Deckeln und am Gehäuse zur Übereinstimmung bringen.

6. Axialspiel des Ankers prüfen, das etwa 0,8 mm betragen muß. Nach dem Zusammenbau Anlasser prüfen und einstellen.

#### Einstellen des Anlassers

Das Ritzel soll sich in ausgespurter Stellung in einer Entfernung von nicht über 34 mm zur Anliegefläche des Anlasserflansches befinden (Bild 227). Gesamtweg des Ritzels bei eingeschaltetem Magnetschalter prüfen. Dazu Magnetschalter einschalten. Der Abstand zwischen der Ritzelstirnfläche und dem Anschlag soll  $4 \pm 1$  mm betragen. Dieser Abstand wird durch Drehen der Exzenterechse 14 (Bild 199) des Antriebshebels eingestellt.

Nach der Einstellung Mutter an der Achse anziehen.

#### Kontrollprüfung des Anlassers

Zur Prüfung des Anlassers wird ein Niederspannungsaggregat (bzw. eine gut geladene Batterie), ein Gleichstromvoltmeter mit einer Skala von 0 bis 30 V, ein Gleichstromamperemeter mit Nebenschluß bis 1000 A, ein Drehzahlmesser bis 10 000 U/min und ein Dynamometer benötigt.

Das Schaltschema zur Prüfung des Anlassers ist im Bild 228 gezeigt. Steht kein Kontrollmeßstand Modell 2214TAPO zur Verfügung, ist der Anlasser im Schraubstock zu spannen und mit der Batterie zu verbinden (Anlasserklemme über das Amperemeter mit der Plusklemme und Anlassermasse mit der Minusklemme der Batterie verbinden). Zur Verbindung des Anlassers mit der Batterie sind Leitun-

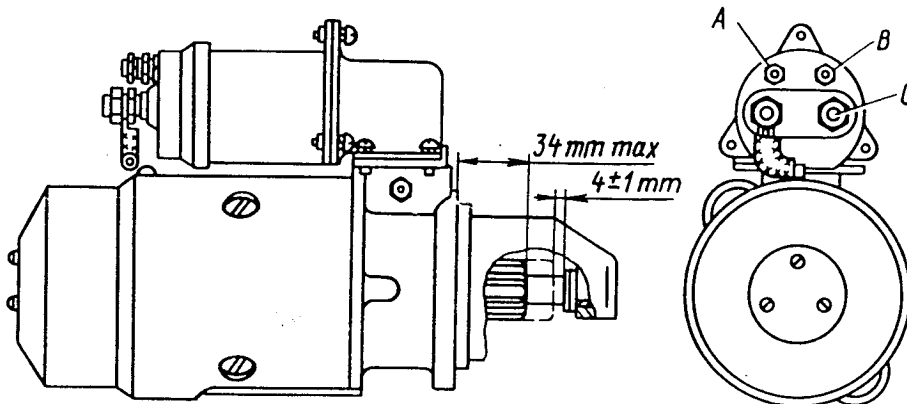


Bild 227. Lage des Anlasserritzels:

A - Ausführungsklemme der Magnetschalterwicklung;

B - Klemme zur Zündspule;

C - Klemme zur Akkumulatorenbatterie

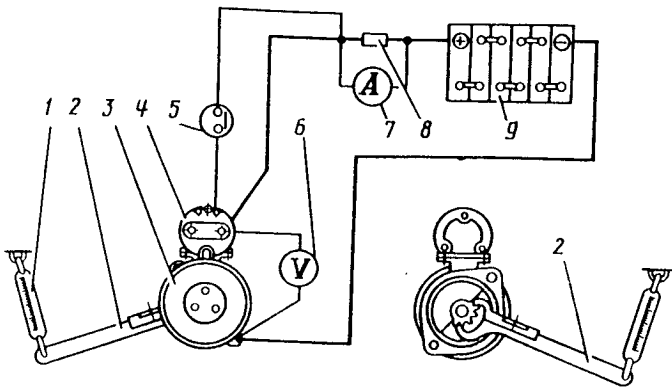


Bild 228. Schaltschema zur Prüfung des Anlassers:  
 1 - Dynamometer; 2 - Hebel;  
 3 - Anlasser; 4 - Magnetschalter;  
 5 - Schalter; 6 - Voltmeter; 7 - Amperemeter; 8 - Amperemeternebenschluss;  
 9 - Akkumulatoren-Batterie

gen mit einem Querschnitt von nicht unter 25...35 mm<sup>2</sup> zu verwenden. Die Stromstärke und die Ankerdrehzahl sind bei Leerlaufprüfung 30 s nach dem Einschalten des Anlassers zu messen.

Der Anlasser hat die Prüfung bestanden, wenn er bei einer Spannung von 12 V einen Strom von nicht über 85 A aufnimmt und eine Drehzahl von nicht unter 4000 U/min entwickelt.

Bei strammer Drehung des Ankers, die gewöhnlich durch Verkantungen infolge eines falschen Zusammenbaus des Anlassers bzw. durch ein Streifen des Ankers an die Pole verursacht wird, sowie beim Masseschluß des Ankers bzw. beim Windingsschluß nimmt der Anlasser einen größeren Strom auf, während die Drehzahl unter der angegebenen liegt. Eine geringe Stromaufnahme und eine niedrige Drehzahl bei normaler Spannung an den Anlasserklemmen zeugen von einem schlechten Kontakt an den Anschlüssen der Leitungen bzw. von einem schwachen Bürstendruck.

Zur Prüfung des Anlassers bei voller Bremsung hat man an dem Ritzel einen mit dem Dynamometer verbundenen Hebel zu befestigen. Am besten soll ein hydraulisches Dynamometer benutzt werden. Das Bremsmoment M des Anlassers wird durch Multiplikation der Hebellänge L in m mit der Dynamometeranzeige (Masse) P in kg bestimmt:

$$M = P \cdot L$$

Um eine Überhitzung des Anlassers zu vermeiden, hat man die Prüfung in einer kurzen Zeit durchzuführen. Falls sich der Anker bei abgebremstem Ritzel durchdreht, ist der Antrieb auszuwechseln.

Anmerkung. Bei der Durchführung dieser Prüfung ist Vorsicht geboten, da beim Einschalten des Anlassers ein starker Ruck des an dem Ritzel befestigten Hebels stattfindet.

Ein einwandfreier Anlasser verbraucht bei einer voll aufgeladenen Batterie einen Strom von nicht über 550 A bei einer Spannung von nicht unter 8 V und entwickelt ein Bremsmoment von etwa 2 kpm. Liegt der aufgenommene Strom über 550 A und das Bremsmoment unter 2 kpm, so weist dies auf eine fehlerhafte Ankerwicklung bzw. Erregerwicklung hin. Liegt das Bremsmoment und der Aufnahmestrom unter dem normalen Wert, so weist dies bei normaler Spannung an den Klemmen des Anlassers auf schlechten Kontakt im Innern des Anlassers bzw. auf schwachen Bürstendruck hin. Eine Spannung an den Anlasserklemmen von unter 8 V weist auf schlechten Kontakt der Leitungen bzw. auf eine fehlerhafte Batterie hin.

Die oben erwähnten Prüfungen sind auf einem speziellen Stand Modell 2214 GAPO durchzuführen.

Das Anlasserzusatzrelais (Bild 229) bedarf während des Betriebes keiner Wartung. Nach 25 000...30 000 km hat man den Zustand der Kontakte des Zusatzrelais und die Einstellung zu prüfen.

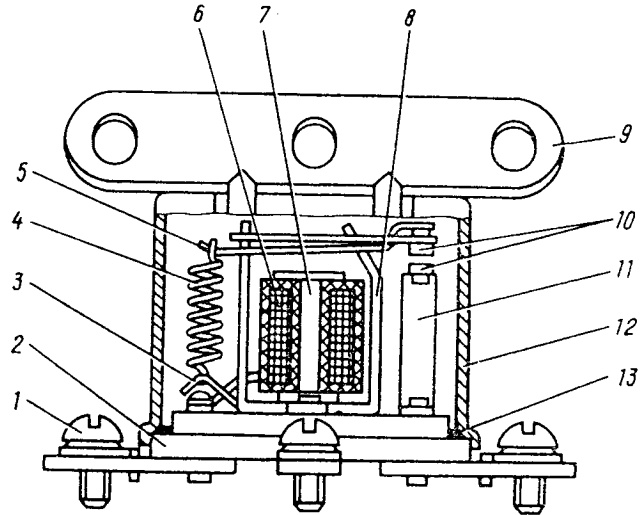


Bild 229. Anlasserzusatzrelais:

- 1 - Klemme; 2 - Grundplatte; 3 - Federstütze; 4 - Feder; 5 - Anker;
- 6 - Spule; 7 - Kern; 8 - Joch;
- 9 - Relaishalter; 10 - Kontakte;
- 11 - Bock für Ambokontakt;
- 12 - Deckel; 13 - Beilage

Die Prüfung des Relais ist nach dem in Bild 230 gezeigten Schema vorzunehmen. Durch zügiges Verstellen des Schleifers auf dem Stellwiderstand 2 die Spannung bis zum Ansprechen des Relais steigern (hierbei leuchtet die Kontrolllampe 3 auf). Durch Verstellen des Schleifers des Stellwiderstandes in entgegengesetzte Richtung die Spannung bis zum Abschalten des Relais vermindern (hierbei erlischt die Lampe). Das Relais gilt als einwandfrei, wenn sein Ansprechen bei einer Spannung 7...9 V und



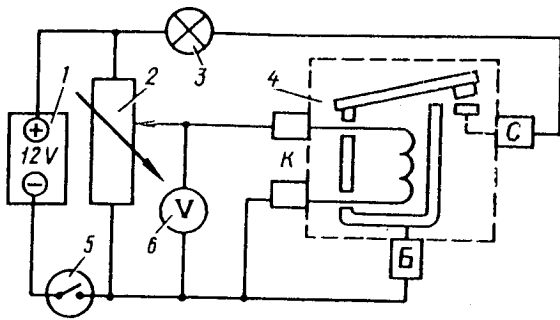


Bild 230. Schaltschema des Anlasserzusatzrelais zur Prüfung und Einstellung:

- 1 - Akkumulatorenatterie; 2 - Stellwiderstand; 3 - Kontrolllampe;
- 4 - Anlasserzusatzrelais; 5 - Schalter;
- 6 - Voltmeter; "K", "B", "C" - Anschlußklemmen des Relais

seine Abschaltung bei einer Spannung von 3...4 V erfolgt.

Die Ansprech- und Abschaltspannung des Relais wird durch Nachbiegen der Stütze (s. Bild 229) der Feder 4 eingestellt.

Der Abstand zwischen dem Anker 5 und dem Kern 7 bei geschlossenen Kontakten soll nicht weniger als 0,1 mm und der Abstand zwischen den Kontakten 10 in geöffnetem Zustand nicht weniger als 0,4 mm betragen.

### Zündsystem

Die Zündspule und die Zündkerzen sind nicht reparaturfähig und werden beim Ausfall durch neue ersetzt.

Beim Ausfall des Vorwiderstandes der Zündspule ist dieser durch einen neuen zu ersetzen.

Hochspannungsleitungen, die Isolationsfehler haben, sind durch neue zu ersetzen.

Der Zündverteiler wird wie folgt zerlegt:

1. Deckel 15 (s. Bild 203) und Läufer 19 abnehmen.
2. Stellung des Unterdruckverstellers am Verteilergehäuse kennzeichnen und Unterdruckversteller abnehmen.
3. Niederspannungsklemme abnehmen.
4. Befestigungsschraube der Unterbrechergrundplatte losschrauben und gesamte Platte abnehmen.
5. Befestigungsschraube der Feder des Hammerkontaktes losschrauben und Kontakt abnehmen.
6. Schraube losschrauben und Bock mit Amboßkontakt abnehmen.
7. Befestigungsschraube des Nockens losschrauben und Nocken abnehmen.
8. Federn 25 und Gewichte 24 des Fliehkraftverstellers abnehmen.

9. Stift aus dem Schaft der Welle 9 herausnehmen und Welle abnehmen.

10. Lagerbüchse der Welle auspressen. Teile besichtigen und prüfen. Fehlerhafte Teile sind auszuwechseln. Der Zusammenbau des Verteilers geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Bei dem Zusammenbau des Verteilers hat man sämtliche Reibungsteile zu schmieren, den Schmierfilz für den Nocken mit Öl zu tränken und abdrücken.

Grundplatte des Unterbrechers abnehmen, Lager ausspülen und neues Schmiermittel in dieses einbringen. Vor dem Einbau der Grundplatte Leichtgängigkeit des Lagers prüfen und nötigenfalls seinen Außenring zur Beseitigung des Fresens zusätzlich durchdrehen.

Kohlewiderstand prüfen, der 8000...13 000 Ohm betragen muß.

Nach 40 000...50 000 km hat man im Falle eines großen Radialspiels der Verteilerwelle, das eine fehlerhafte Funkenbildung verursacht, die Lagerbüchsen der Verteilerwelle auszuwechseln.

Die Einstellung der Zündung geschieht wie folgt:

1. Verteilerdeckel und Läufer abnehmen und Abstand zwischen den Unterbrecherkontakten prüfen. Nötigenfalls Kontaktabstand einstellen. Läufer einbauen.
2. Zündkerze des ersten Zylinders ausschrauben, Bohrung für Kerze mit dem Daumen schließen und Kurbelwelle mit Anwerfkurbel durchdrehen,

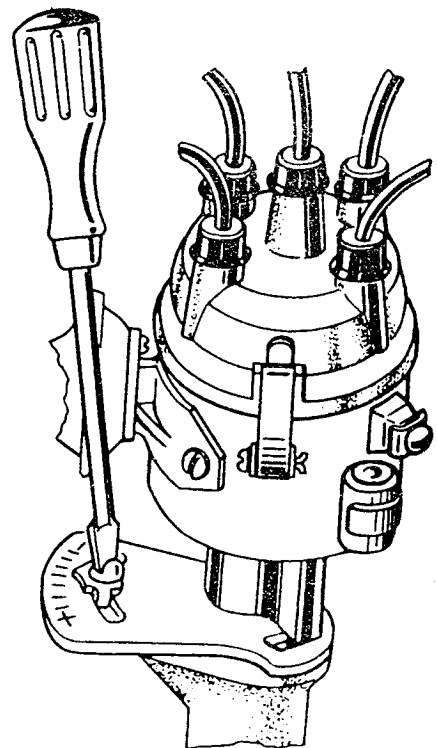


Bild 231. Zündverstellung mit dem Oktenversteller

bis Luft unter dem Daumen auszutreten beginnt. Dies geschieht zu Beginn des Verdichtungshubes im ersten Zylinder.

3. Nachdem man sich überzeugt hat, daß die Verdichtung begonnen hat, Kurbelwelle bis zur Deckung der Marke 2 (s. Bild 18) an der Riemenscheibe mit dem Stift 1 durchdrehen.

4. Skale des Oktanverstellers in die mittlere Stellung zwischen "+" und "-" bringen (Bild 231).

5. Befestigungsschraube des Unterbrechergehäuses lösen und Unterbrechergehäuse entgegen dem Uhrzeigersinn so weit drehen, daß sich die Unterbrecherkontakte schließen.

6. Mit Hilfe von Zusatzleitungen die eine Leitung der tragbaren Lampe an Masse legen und die andere an die Niederspannungsklemme an der Zündspule (an welche die Leitung vom Verteiler angeschlossen wird) anschließen.

7. Zündung einschalten und Verteilergehäuse im Uhrzeigersinn genau bis zum Aufleuchten der Lampe durchdrehen. Ist dies nicht gelungen, hat man diese Operation zu wiederholen.

8. Verteilergehäuse mit der Schraube befestigen, Deckel anbringen und Zentralleitung einsetzen.

#### Beleuchtung und Signalisierung

Die Auswechslung einer durchgebrannten Lampe im Scheinwerfer erfolgt über die mit dem Kunststoffdeckel abgeschlossene Öffnung. Vor dem Einbau einer neuen Lampe hat man den Staub von der Reflektoroberfläche zu entfernen.

Gesprungene bzw. beschädigte Steuerscheiben sind auszuwechseln.

Die Instandsetzung des Blinkschalters, des Zündschalters, des Hauptlichtschalters, des Tonsignals erfolgt durch Erneuerung der ausgefallenen Teile und Baugruppen. Lichtschalter sind nicht reparaturfähig und werden durch neue ersetzt.

Die am Kraftwagen verwendeten Beleuchtungsgeräte und Lampen sind in Tabelle 18 zusammengefaßt.

Tabelle 18

Am Kraftwagen verwendete Beleuchtungsgeräte und Lampen

| Benennung                               | Typ       | Anzahl der Lampen je Kraftwagen | Lampendaten |                 |
|---|-----------|---------------------------------|-------------|-----------------|
|   |           |                                 | Typ         | Lichtstärke, cd |
| Scheinwerfer                            | ΦГ122-БЕС | 2                               | A12-45+40   | 45+40           |
| Stadtlicht                              | КФ101     | 2                               | A12-21+6    | 21+6            |
| Heckleuchte                             | ΦН101     | 2                               | A12-21      | 21              |
|   |           |                                 | A12-3       | 3               |
| Heckleuchte                             | ΦН101-Б   | 2                               | A12-21      | 21              |
|   |           |                                 | A12-3       | 3               |
| Tragbare Lampe                          | ИЛТМ      | 1                               | A12-15      | 15              |
| Skalenbeleuchtung der Instrumententafel |           | 6                               | A12-1       | 1               |
| Kontrollgeräte                          |           | 3                               | A12-1,5     | 1,5             |

#### AUFBAU

##### AUSSTATTUNG DES AUFBAUS

Der Kraftwagen hat einen offenen Ganzmetallaufbau mit abnehmbaren Gewebeverdeck und Verkleidung.

Im Aufsuboden sind Luken für den Zutritt an das Wechselgetriebe, Verteilergetriebe, die Feststellbremse, die Verschraubung der Einfüllbohrung des Hauptbremszylinders, die Geber und Entnahmerohre der Kraftstoffbehälter sowie für den Durchgang der Pedale vorhanden. Die Anordnung der Luken im Boden und deren Zweckbestimmung ist im Bild 232 gezeigt.

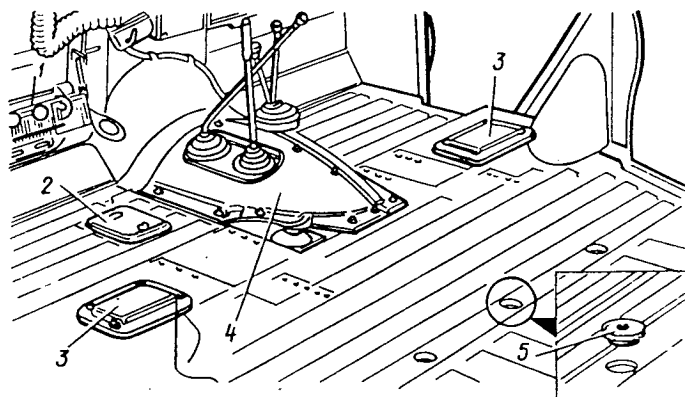


Bild 232. Anordnung der Luken und Stopfen im Aufbauboden:

- 1 - Deckel für Pedalöffnung; 2 - Lukendeckel zur Kinfüllverschlußschraube

des Hauptbremszylinders; 3 - Lukendeckel zu den Gebern und Entnahmerohren der Kraftstoffbehälter; 4 - Lukendeckel des Wechsel- und Verteilergetriebes; 5 - Stopfen für Ablaßbohrungen im Aufbauboden

In den Mittelstützen des Aufbaus sind zur Unterbringung der Einfüllstutzen der Kraftstoffbehälter Luken mit Klappen vorhanden (Bild 233).

Im Heckboden sind Kästen zur Unterbringung eines Ölbehälters, eines Schleppseils usw. vorgesehen.

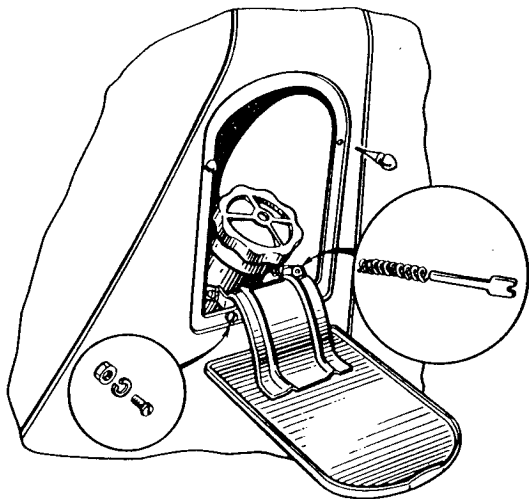


Bild 233. Anordnung der Einfüllstutzen der Kraftstoffbehälter

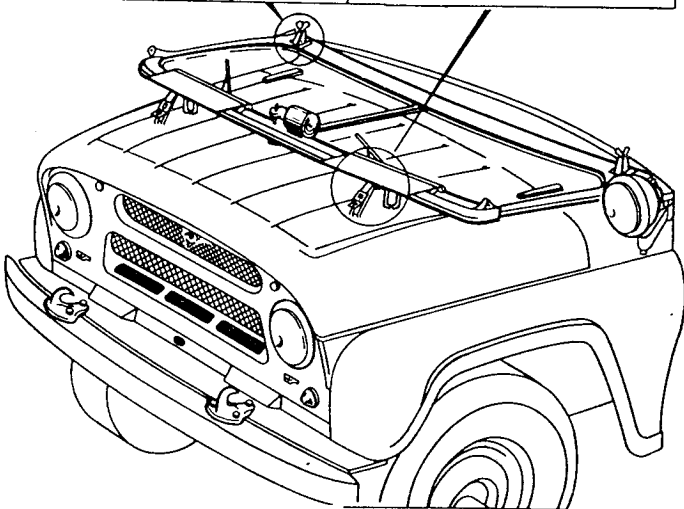
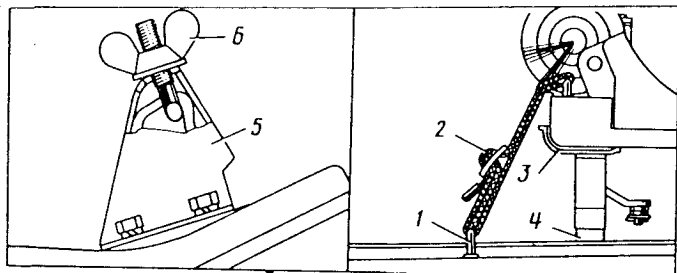


Bild 234. Befestigung des Windschutzscheibenrahmens in heruntergeklappter Stellung:

- 1 - Bügel an der Motorhaube;
- 2 - Rahmenbefestigungsriemen;
- 3 - Windschutzrahmen; 4 - Gummipuffer;
- 5 - Bock für Windschutzrahmen;
- 6 - Flügelmutter

Der Rahmen für die Windschutzscheibe ist am Aufbau auf Scharnieren befestigt und kann auf die Motorhaube heruntergeklappt (bei abgenommenem Verdeck) und mit Riemen festgemacht werden (Bild 234).

Die Heckwand ist am Aufbau auf drei Scharnieren befestigt. In geschlossener Stellung wird die Heckwand linksseitig durch einen schwenkbaren Haken verriegelt, während sie rechtsseitig durch den Gummipuffer des Ersatzradbockes angepreßt wird.

Die Türen werden am Aufbau auf Scharnieren befestigt und können zur Instandsetzung und zum Austausch abgenommen werden. Die vorderen und hinteren Türen einer Aufbauseite sind austauschbar.

Zur Sicherung einer zuverlässigen Funktion der Türen hat man ein gleichmäßiges Spiel zwischen der Tür und der Türöffnung, den Eingriff der Schloßzunge in die Klinke, der 8+2 mm betragen soll, die richtige Einstellung des Führungsdorns gegenüber dem Sitz in der Aufbaustütze zu achten. Die Einstellung des Spiels am Umfang der Türöffnung erfolgt durch Verstellen der Tür in der Türöffnung nach Lockerung der Schrauben zur Befestigung der Scharniere am Aufbau. Nach der Einstellung sind die Schrauben wieder anzuziehen.

Die Einstellung des Eingriffes der Schloßzunge in die Klinke erfolgt durch Anbringen von Ausgleichbeilagen zwischen der Klinke und dem Aufbau.

Die Einstellung der richtigen Lage des Führungsdorns erfolgt nach der Einstellung des gleichmäßigen Spiels am Türumfang wie folgt: Tür öffnen und Befestigung des Führungsdorns derart lockern, daß er sich nicht unter die Dichtungsmasse senkt, dann Tür schließen, hierbei muß der Dorn die richtige Lage gegenüber dem Sitz in Vertikalrichtung einnehmen, dann Tür öffnen, Dorn von der Abdichtung nach innen verschieben und in dieser Stellung festmachen und mit Kreide seine Stellung zum Sitz in der Stütze überprüfen.

Die Türaufsätze werden an den Türen mit drei Schrauben befestigt.

Die Türaufsätze haben drehbare und feste Fensterscheiben. Die Bremsenrichtung der Drehfenster muß eine ausreichend leichte Drehung der Fensterscheibe sichern und eine Selbstschließung der Scheibe durch den Gegenluftstrom verhindern. Die Einstellung der Bremsenrichtung erfolgt durch Spannen bzw. Lockern der Feder, wozu die Mutter auf der Scheibenrahmenschse zu drehen ist.

Die Aufbauverkleidung ist abnehmbar ausgeführt. An der Kühlerverkleidung sind zwei Verschlüsse für die Motorhaube angeordnet, während in der Mitte des vorderen Teils der Motorhaube eine Sicherung angeordnet ist (Bild 235).

Beim Arbeiten am Motor kann die Motorhaube in zwei Stellungen festgehalten werden (Bild 236).

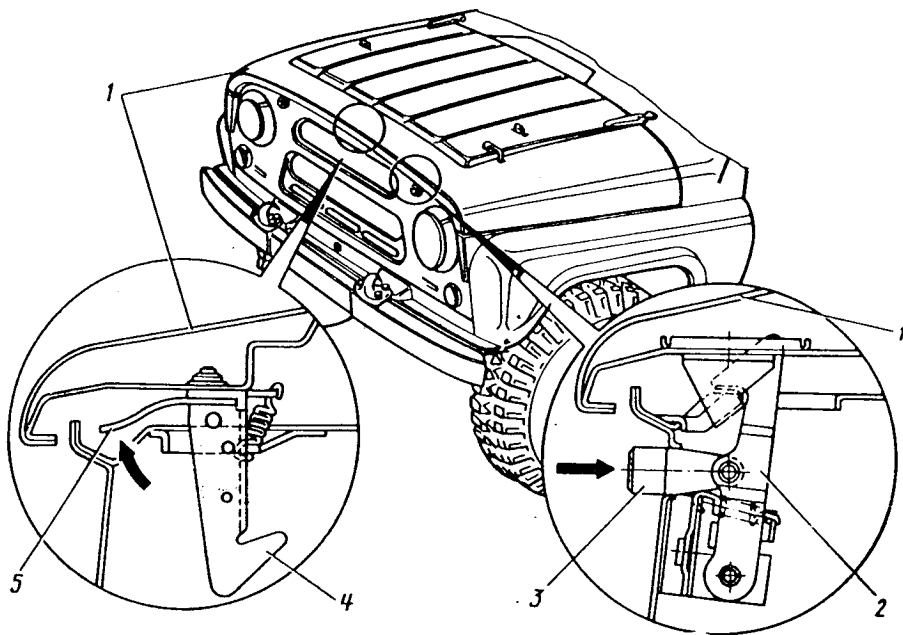


Bild 235. Verschluss und Sicherung der Motorhaube:  
 1 - Motorhaube; 2 - Haken des Haubenschlusses; 3 - Knopf des Haubenschlusses; 4 - Haubensicherung; 5 - Knopf für Sicherung.

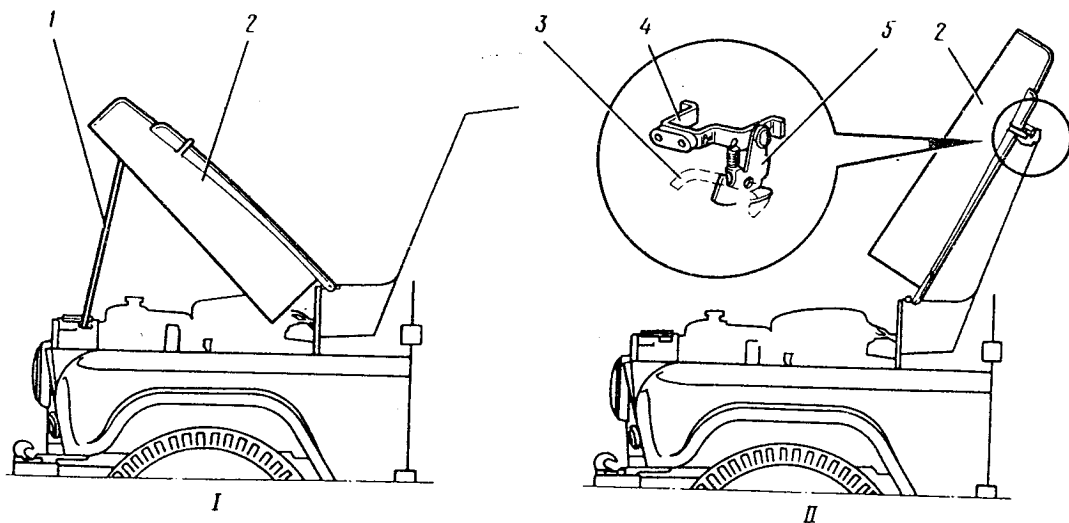


Bild 236. Feststellung der Motorhaube in offener Stellung:  
 I - Feststellung auf dem Haubenthalter;  
 II - Feststellung auf dem Windschutzscheibenrahmen; 1 - Haubenthalter; 2 - Motorhaube; 3 - Bügel für Haubenriegel; 4 - Bock für Haubenriegel; 5 - Sperrklinke

Sitze. Die vorderen Sitze (Bild 237) für den Fahrer und den Mitfahrenden sind gegenseitig austauschbar und werden am Boden des Aufbaus mit je drei Schrauben befestigt. Sie haben drei Raststellungen in Längsrichtung. Die Rückenlehnen der vorderen Sitze haben zwei Neigungsstellungen. Die Sitze und Rückenlehnen sollen nicht gleichzeitig in die hintere Endstellung gebracht werden, da hierbei das Zusammenlegen des hinteren Dreimannsitzes erschwert wird.

Die Sitzpolster und Rückenlehnen des hinteren Dreimannsitzes (Bild 238) sind mit Sitzpolstern und Rückenlehnen des vorderen Sitzes vereinheitlicht.

Die Rückenlehne ist unbeweglich an den Aufbauwänden befestigt. Das Polster des hinteren Einmannsitzes (Bild 239) ist aufklappbar an Scharnieren befestigt und kann mit einem Riemen an die Rückenlehne angeschnallt werden.

In Arbeitsstellung werden die Sitzpolster

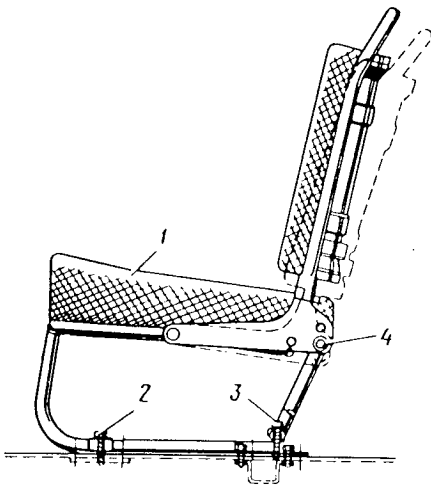


Bild 237. Einstellung des vorderen Sitzes:

- 1 - Sitz; 2 - Schraube für vorderseitige Befestigung; 3 - Schraube für rückseitige Befestigung; 4 - Rückenlehnenbefestigungsschraube für Neigungseinstellung

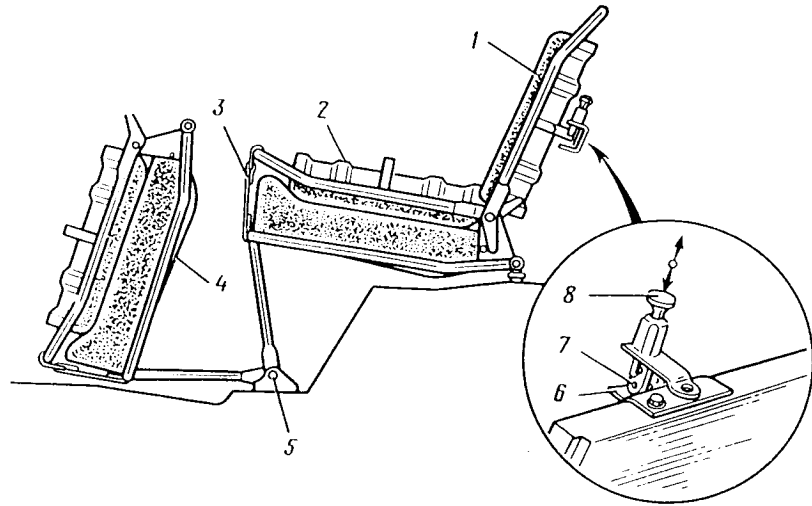


Bild 238. Einstellung des Dreimannsitzes:

- 1 - Rückenlehne in Arbeitsstellung; 2 - Rückenlehne in zusammengeklappter Stellung; 3 - Riemen zum Festschnallen der Rückenlehne am Sitzpolster; 4 - Sitz in heruntergeklappter Stellung; 5 - Achse für Sitzfüße; 6 - Bock für Seitenverschluß der Rückenlehne; 7 - Puffer; 8 - Knopf für Verschlussriegel

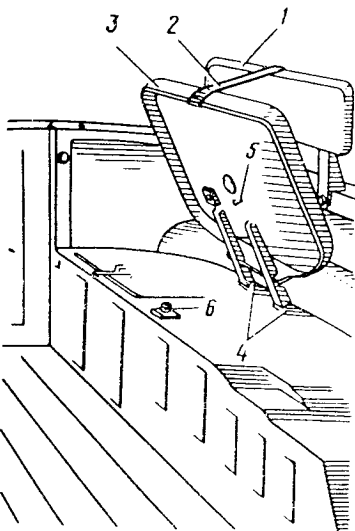


Bild 239. Einstellung des Einmannsitzes:

- 1 - Rückenlehne; 2 - Riemen für Polsterbefestigung; 3 - Sitzpolster; 4 - Sitzpolsterschsen; 5 - Stift zum Feststellen des Sitzpolsters in Arbeitsstellung; 6 - Sitz für Polsterroststift

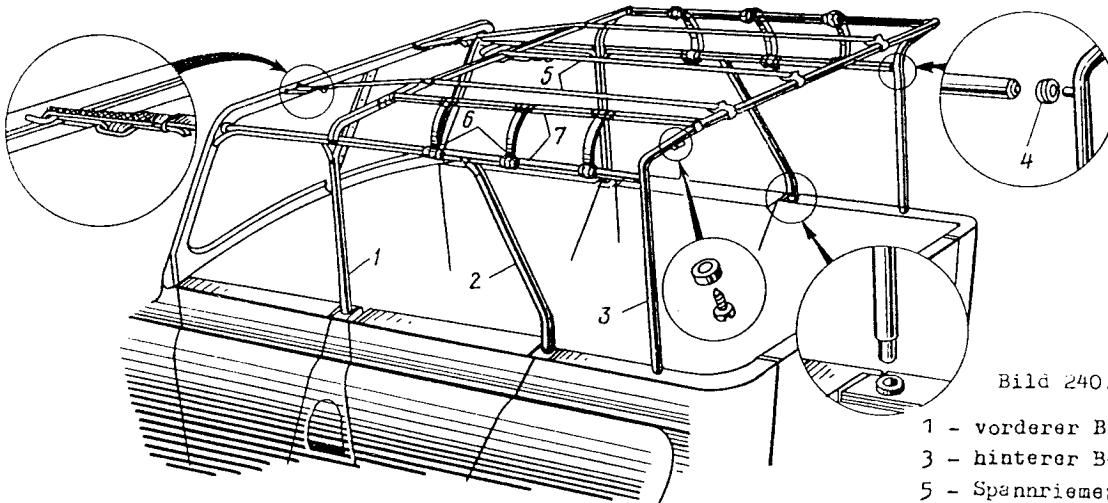


Bild 240. Verdeckrahmen:

- 1 - vorderer Bügel; 2 - Schrägstütze; 3 - hinterer Bügel; 4 - Gummibüchse; 5 - Spannriemen; 6 - Federstreben; 7 - Distanzstücke für die Bügel

der Einmenschensitze durch Stifte in Gummibüchsen festgestellt.

Das Verdeck wird auf einem zerlegbaren Metallrahmen befestigt (Bild 240).

#### Zerlegen des Verdecks

1. Verdeck abschneiden und von den Bügeln abnehmen.
2. Endschrauben zur Befestigung der Verdeck-Metallbeschläge am Windschutzrahmen herausschrauben und nach Lösen der erstlichen Schrauben Metallbeschläge abnehmen.
3. Türen öffnen und Verdeck freilegen.
4. Verdeck von den Schrauben am Windschutzrahmen und den Haken an dem vorderen Rahmenbügel abnehmen. Verdeck vom Rahmen abnehmen.
5. Sämtliche Schrauben am Windschutzrahmen einschrauben und mit diesen gleichzeitig die Verdeckmetallbeschläge festmachen.
6. Spanriemen des Verdeckrahmens losschrauben und abnehmen.

7. Federstreben des Verdeckrahmens abnehmen.
8. Längstreben des Verdecks abnehmen.
9. Verdeckbügel aus den Sitzen herausnehmen.
10. Schrägstützen des Verdeckrahmens abnehmen.

#### Verpacken des Verdecks

1. Verdeck zusammenlegen, wobei die Schrägstützen des Rahmens, die Federstreben und Riemen in diesem einzulegen sind.
2. Längstreben in eine spezielle Hülle legen.
3. Verdeckbügel im Aufbau an den Hinterradgehäusen und am Kraftwagenbogen gemäß Bild 241 befestigen.
4. Hülle mit Streben unter den Heckbodenbelag legen.
5. Verdeckpakete (Bild 242) unter den hinteren Sitz bzw. bei zusammengeklappten hinteren Sitzen zwischen den Rückenlehnen der vorderen Sitze legen.

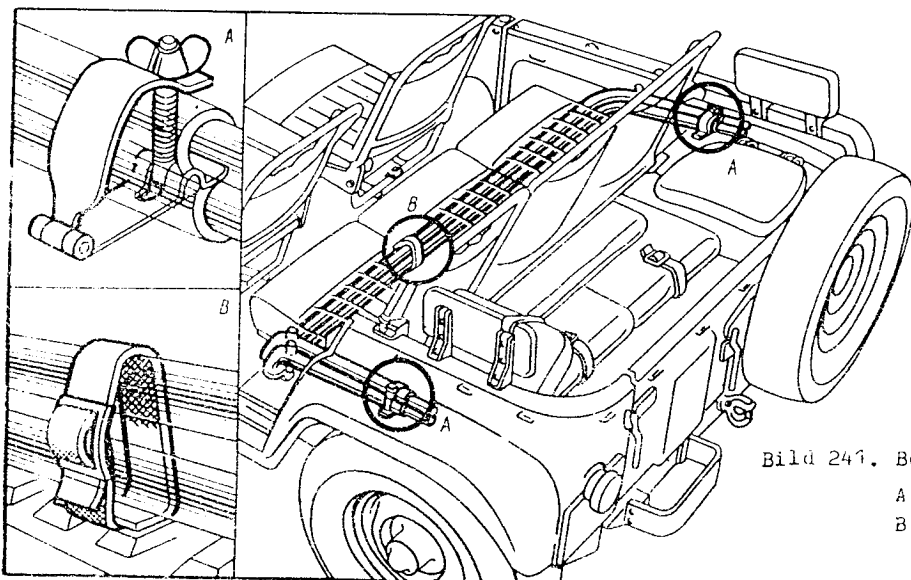


Bild 241. Befestigung der Verdeckbügel am Aufbau:  
A - Befestigung am Hinterradgehäuse;  
B - Befestigung am Aufbauboden

#### Befestigung des Aufbaus

Die Lagerung des Aufbaus komplett mit der Verkleidung am Kraftwagenrahmen ist mit doppelt wirkenden Gummikissen ausgeführt.

Die Befestigung des Aufbaus mit der Verkleidung am Rahmen erfolgt in 12 Punkten mittels Schrauben. Darüber hinaus gibt es zwei Stützpunkte am Rahmenquerträger im Bereich des Heckbodens.

Zum Heben des Aufbaus und Aufsetzen auf den Rahmen sind spezielle Bohrungen in den vorderen und hinteren Stützen (durch Gummistopfen abgedichtet) vorgesehen.

Bei der Anordnung des Aufbaus am Kraftwagenrahmen hat man auf den richtigen Sitz der Gummikissen in den Rahmenbohrungen und das Vorhandensein von Abstandsbüchsen zu achten.

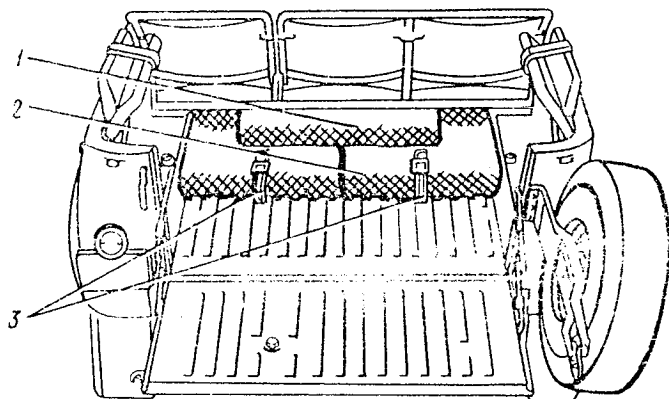


Bild 242. Verpackung des Verdecks:  
1 - Verdeckpaket; 2 - Pakete mit  
Türaufsätzen in Hüllen; 3 - Binderiemens

Muttern der Befestigungsschraube des Aufbaus fest anziehen (bis zum Anschlag der Gummikissenscheibe gegen die Abstandsbüchse) und durch Gegenmutter absichern.

Im Betrieb hat man auf den Zustand der Gummikissen und Befestigungsschrauben des Aufbaus zu achten, den Anzug der Muttern zu prüfen und rechtzeitig die gelockerten Verbindungen nachzuziehen. Bei Zerstörung der Gummikissen und der Schrauben hat man diese durch neue zu ersetzen. Die Befestigung des Aufbaus am Rahmen ist im Bild 243 gezeigt.

Bei dem Entfernen bzw. Anbringen des Abdichtgummis für die Hebel des Verteilergetriebes hat man die Hebel zusammenzubringen.

#### Lüftung und Heizung des Aufbaus

Die Lüftung des Aufbaus erfolgt über die Lüftungsluken der Vorderwand und die Drehfenster der Türaufsätze.

Zur wirksamen Lüftung des Aufbaus in der Sommerzeit kann man das Heizgebläse benutzen.

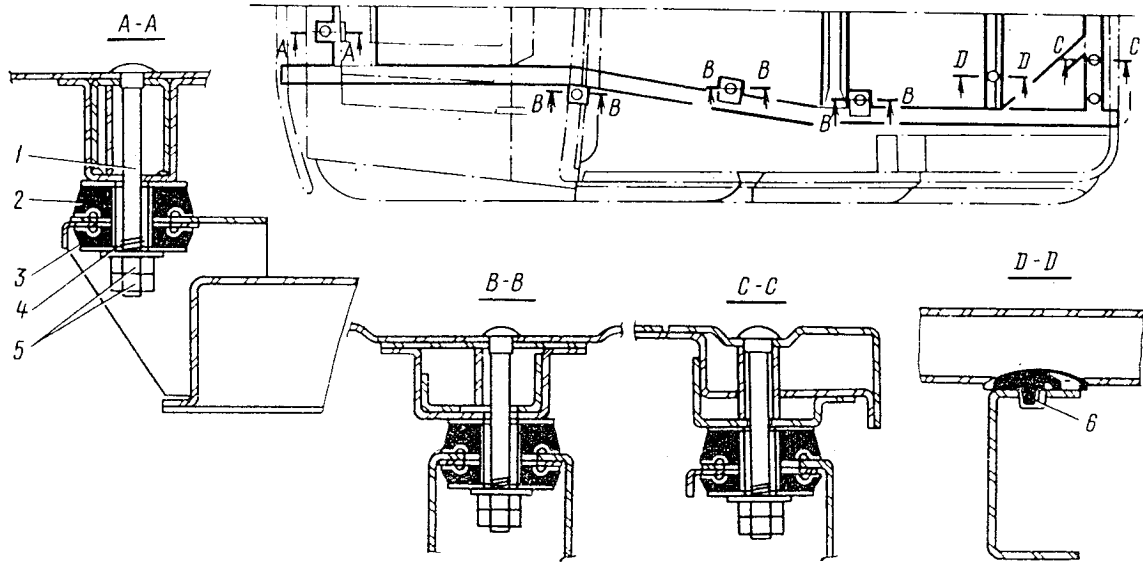


Bild 243. Befestigung des Aufbaus am Rahmen:

1 - Aufbaubefestigungsschraube;  
2 - oberes Gummikissen; 3 - unteres  
Gummikissen; 4 - Scheibe; 5 - Aufbau-

befestigungsmuttern; 6 - Heckboden-  
träger

#### Abdichtung des Aufbaus

Die Abdichtung der Türen erfolgt mit Schaumgummi, den man an die Türen mit dem Klebstoff Nr. 38H klebt und zusätzlich durch spezielle Metallbügel festmacht. Der Abdichtgummi muß an Türöffnung bei geschlossenen Türen anliegen. Das Anliegen des Abdichtgummis am Aufbau wird mit einem Papierstreifen geprüft, der bei geschlossener Tür durch den Abdichtgummi festgeklemt sein muß. Bei der Wiederherstellung bzw. bei der Auswechslung des Abdichtgummis hat man auf die Höhe desselben gegenüber der Türaußenfläche zu achten. Der Abstand von der Türaußenfläche zur Abdichtgummizunge soll 20 mm betragen.

Zur besseren Abdichtung des unteren Türteils ist an der inneren Tafel ein zusätzlicher Abdichtgummi mittels Metalleiste befestigt.

Der Abdichtgummi an den Türen hat man vor Benzin bzw. Öl zu bewahren.

Das Schema für die Heizung und Windschutzscheibenentfroster ist im Bild 244 gezeigt.

Für die normale Funktion der Heizung hat man jedesmal im Herbst den Heizkörper zu spülen und den Absperrhahn zu reinigen. Beim Regen hat man den Lüftungslukendeckel rechts an der Vorderwand zu schließen, um ein Eindringen von Wasser in das Gebläse zu vermeiden. Man hat dafür zu sorgen, daß die Bohrungen in der Vorderwand zum Abfließen des Wassers aus dem Lüftungskasten nicht verstopft sind. Bei längerer Standzeit in der Winterperiode sowie beim Abstellen des Kraftwagens im Freien hat man die Lüftungskleppen zu schließen, um ein Anfrieren von Schnee im Lüftungskasten und eine Staubensammlung in diesem zu vermeiden.

#### Scheibenwischer

Der Scheibenwischer CJ-236 wird elektrisch angetrieben und hat zwei Wischerblätter.

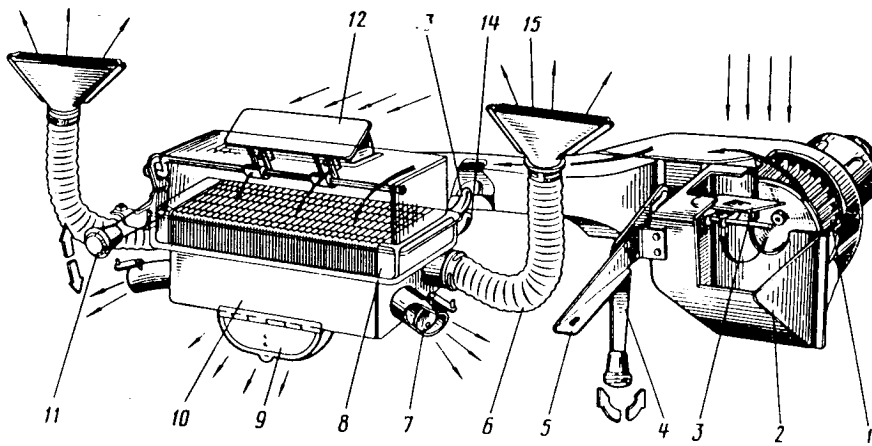


Bild 244. Schema der Heizung und Windschutzscheibenentfrostung:

1 - Gebläse; 2 - Aufnahmekasten;  
 3 - Deckel für Aufnahmekasten;  
 4 - Betätigungsgriff für Luftleitungs-  
 klappe; 5 - Befestigungsbock für Betäti-  
 gungsgriff; 6 - Schlauch für Windschutzschei-  
 benentfrostung; 7 - Luftklappe für  
 Luftzuführung zu den Füßen des Mit-

fahrenden (links zu den Füßen des Fahr-  
 ers); 8 - Heizradiator; 9 - Klappe für  
 Heizungskasten; 10 - Heizungskasten;  
 11 - Lukengriff; 12 - Luke; 13, 14 -  
 Wasserzuleitungs- und -ableitungsrohre  
 für den Heizradiator; 15 - Stützen für  
 Windschutzscheibenentfrostung

Zur Sicherung eines vollen Scheibenwischer-  
 sektors hat man die Lage der Wischerblätter  
 auf der Achse einzustellen. Bei einem Verschleiß  
 der Wischerblätter sind diese auszuwechseln.  
 Dabei hat man auf ein sattes Anliegen der  
 Wischerblätter an der Glasscheibe in ihrer  
 gesamten Länge zu achten.

Die Gelenke des Scheibenwischerantriebs  
 hat man periodisch mit einem dünnflüssigen  
 Schmiermittel zu schmieren. Es ist darauf zu  
 achten, daß die Wischerblätter nicht bei  
 trockener Glasscheibe betätigt werden, da  
 dies zu einer Beschädigung der Glasscheibe,  
 der Gummiblätter und zu einer Überhitzung  
 des Elektromotors führt.

Die Windschutzscheibe und die Gummiblätter  
 des Scheibenwischers müssen periodisch mit  
 einer 10...15%igen Sodälösung zur Entfernung  
 des sich beim Reiben der Gummiblätter an der  
 Scheibe bildenden Films abgewischt werden.  
 Es ist zu vermeiden, daß Benzin bzw. Öl auf  
 die Gummiblätter gerät.

### Scheibenwäscher

Zur Beschleunigung der Reinigung der  
 Windschutzscheibe ist eine Wasserpumpe 1  
 (Bild 245) vorgesehen.

Zum Fördern des Wassers zur Windschutzschei-  
 be ist der Pumpendruckknopf mit dem Fuß zu  
 betätigen.

Beim Eintreten der Frostzeit hat man das  
 Wasser aus dem Pumpenbehälter abzulassen  
 und durch Betätigung der Pumpe aus den  
 Schläuchen zu entfernen.

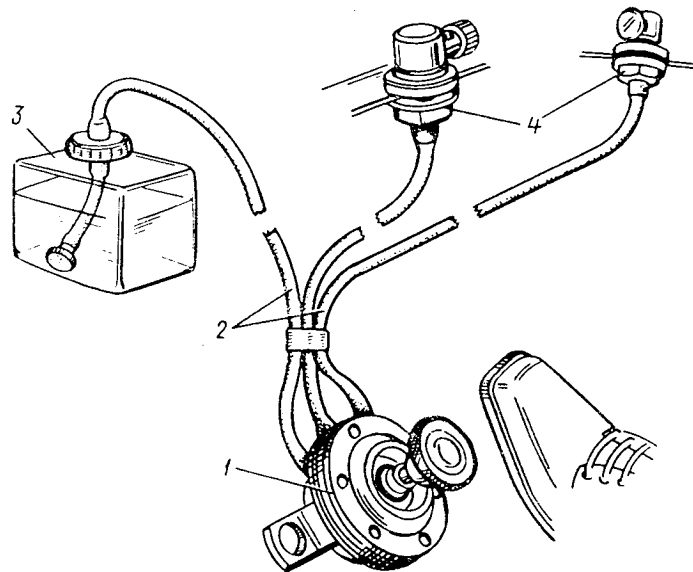


Bild 245. Windschutzscheibenwäscher:

1 - Pumpe, 2 - Schläuche; 3 - Behälter;  
 4 - Düse

Die Wasserstrahlrichtung wird durch Änderung  
 der Lage der Düsen mit Hilfe der Düsenbefestigungs-  
 schraube geändert. Bei Verstopfung der Düsen  
 und des Einlassventils mit Filter hat man die  
 betreffende Düse zu zerlegen und ihre Teile mit  
 Druckluft auszublasen; dann hat man das  
 Behälter auszuspülen und mit reinem Wasser  
 aufzufüllen.

### Krankenbahre

Die Anordnung der Krankenbahre und deren  
 Halter am Kraftwagen ist im Bild 246 gezeigt. Vor



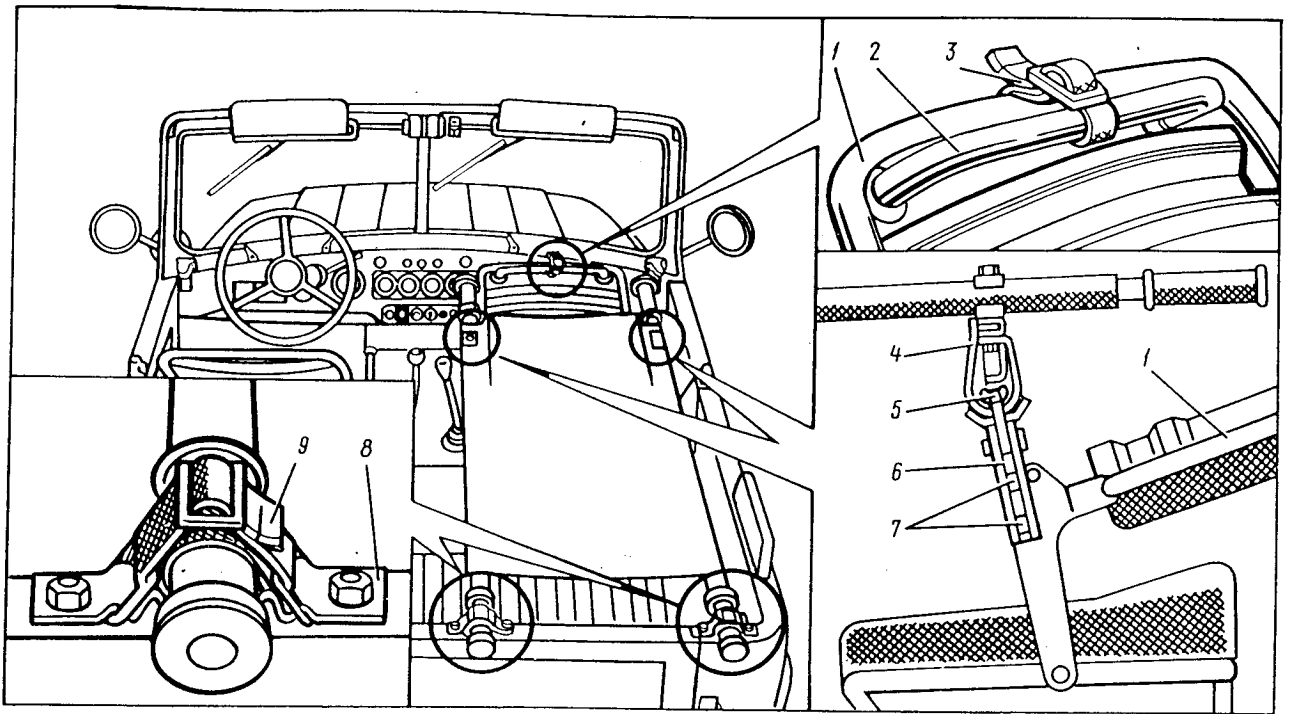


Bild 246. Einbau der Krankenhöhre:

1 - Rückenlehne in umgeklapptem Zustand;  
 2 - Haltegriff an der Instrumenten-  
 tafel; 3 - Riemen zum Anchnallen der  
 Rückenlehne am Haltegriff; 4 - Fuß  
 der Tragböhre; 5 - Mutter; 6 - Träger

zur Aufnahme der Tragböhre in Arbeits-  
 stellung; 7 - Schrauben; 8 - Aufnahme-  
 stelle für Tragböhrengriff; 9 - Riemen  
 für hintere Tragböhrenbefestigung

dem Einsetzen der Böhre ist der rechte vordere  
 Sitz in die mittlere Stellung zu bringen. Die  
 Rückenlehne ist nach vorne zu klappen und mit  
 einem in der Tasche der rechten Tür vorhandenen  
 Riemen am Haltegriff der Stirnwend festzumachen.

Schrauben 7 des Trägers 6 losschrauben und  
 in Arbeitsstellung wie gezeigt bringen.

Rechte Rückenlehne des Dreimannsitzes auf  
 das Sitzpolster legen und mit einem Riemen fest-  
 machen.

gehören spezielle Hämmer und Gegenhalter (die an  
 die Innenseite der betreffenden Blechtafel ange-  
 legt werden). Die Arbeitsfläche des Werkzeuges  
 zum Austreiben und Richten soll absolut glatt  
 sein. Zum Richten der Aufbau- und Verkleidungs-  
 teile hat man den Werkzeugsatz Modell M-305  
 FAPO zu benutzen.

Kleine Unebenheiten, die sich nicht durch  
 Richten ausglätten lassen, sind durch Lötten mit

#### INSTANDSETZUNG

Einbeulungen und tiefe Kratzer an der  
 Metallbeplankung des Aufbaus sind durch Richten  
 zu beseitigen.

Einbeulungen, die keine Knickbiegungen und  
 keinen Metallauszug aufweisen, sind unter Zuhilfe-  
 nahme von Austreibern und speziellen Holz- bzw.  
 Gummihämmern zu beseitigen.

Einbeulungen, die Knickstellen und Metallaus-  
 zug sowie tiefe Kratzer aufweisen, sind mit einem  
 Austreiber unter nachfolgendem Richten zu beseiti-  
 gen.

Mit dem Austreiber wird die ursprüngliche  
 Form des Teils wiederhergestellt, während durch  
 Richten die Fläche endgültig ausgeglichen wird. Zum  
 Werkzeugsatz zum Richten des Aufbaus (Bild 247)

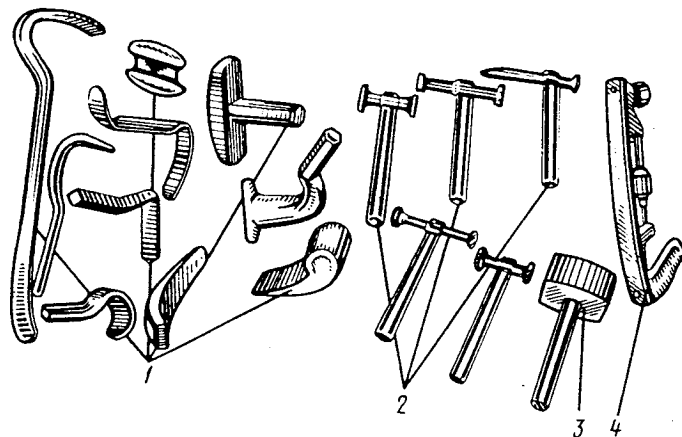


Bild 247. Werkzeugsatz zum Richten des Aufbaus:

1 - Gegenhalter; 2 - Richthämmer;  
 3 - Holzhammer; 4 - Raspel zum Schlichten  
 von Unebenheiten

Zinn-Blei-Lot bzw. mit Pulverkunststoff auszugleichen. Bei Anwendung von Lötmitteln ist die auszubessernde Stelle blank zu säubern und mit Lötpaste, die keine vorherige Ätzung der Oberfläche mit Salzsäure erfordert, zu verzinnen, wonach das Lötmedium ПOC-18 bzw. ПOC-30 aufzutragen ist. Dann die ausgeglichene Stelle durch Schleifen mit Schmirgelleinen zum Lackieren vorbereiten.

Bei Anwendung von Kunststoff hat man die auszubessernde Stelle mit einem Schleifstein zur Gewinnung einer rauhen Oberfläche zu bearbeiten, dann bis auf 160...180°C anzuwärmen. Dabei soll eine Überhitzung, die durch Anlauffarbe gekennzeichnet ist, vermieden werden. Sodann auf die erhitzte Oberfläche mit Hilfe der Anlage УИИ-4У zur Gasflammenaufstäubung den wärmebeständigen Kunststoff ТТФ-37 bis zum Ausfüllen der Ausbeulung und Erhalten einer glatten Oberfläche auftragen. Bei dem Aufstauben ist der Kunststoff durch Glätten der Oberfläche mit einer Stahlrolle zu verdichten. Nach der Erhärtung des Kunststoffes

ist die ausgeglichene Oberfläche zu säubern und zu schleifen.

Risse und Durchschlagstellen sind nach dem Ausrichten der Oberfläche zu verschweißen, wozu bei beträchtlichen Beschädigungen Auflagen zu benutzen sind. Zum Schweißen kommt Gasschweißung in Frage, wobei man beim Arbeiten mit Metallstärken von 0,5...1 mm ein Brenner mit einem Einsatz der Größe 1 und beim Arbeiten mit Metallstärken von 1...3 mm ein Brenner mit einem Einsatz der Größe 2 zu verwenden hat.

Beim Ausgleichen von einzelnen Unebenheiten an der Aufbauoberfläche kann man Spezialmastix auf Grundlage von Epoxydharz anwenden.

Verschlossene und aufgerissene Löcher für die Befestigungsschrauben des Aufbaus am Rahmen sind durch Auftragschweißung wiederherzustellen.

Der Aufbau ist nach der Reparatur zu grundieren und zu lackieren. Der Aufbauboden ist außen mit schelldämpfendem Mastix in einer Schicht von 1...3 mm zu bedecken.

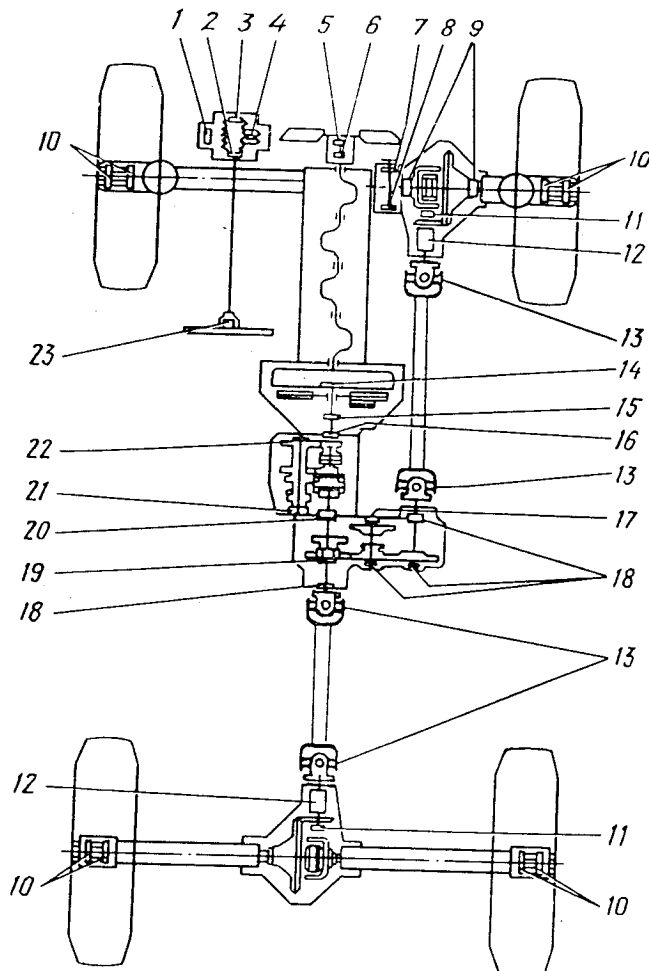


Bild 248. Anordnung der Lager am Kraftwagen

DIE AM KRAFTWAGEN ZUR ANWENDUNG GELANGENDEN

LAGER

(sind in Tabelle 19 zusammengefaßt)

Tabelle 19

| Pos. im Bild 248 | Einbauort   | Lagernummer    |                         | Lagertyp                                       | Stück je Kraftwagen | Maße, mm                                 |  |      |
|------------------|---|----------------|-------------------------|--|---------------------|--|--|------|
|                  |   | nach Zeichnung | nach GOST bzw. Werknorm |  |                     | d  | D                                      | B    |
|                  |   |                |                         |  |                     |  |  |      |
| 1                | Lenkstockhebelwelle                                   | 69-3401078     | 922205K                 | Radialrollenlager ohne Innenring               | 1                   | 25 <sub>-0,013</sub>                     | 52 <sub>-0,013</sub>                   | 15   |
| 2                | Lenkschnecke hinten                                   | 20-3401071     | 977907K1                | Kegelrollenlager ohne Innenring                | 1                   | -  | 49,25 <sub>-0,025</sub>                | 12,4 |
| 3                | Lenkschnecke vorn                                     | 20-3401075     | 877907K                 | Kegelrollenlager ohne Innenring                | 1                   | -  | 58 <sub>-0,013</sub>                   | 18   |
| 4                | Rolle für Lenkstockhebelwelle                         | 51-3401062-B   | 77680IX                 | Zweireihiges Schrägkugellager                  | 1                   | 12,75 <sup>+0,011</sup>                  | -                                      | 38   |
| 5                | Wasserpumpe vorn                                      | 53-1307027     | 20803KY                 | Einreihiges Radialkugellager                   | 1                   | 17 <sub>-0,01</sub>                      | 47 <sub>-0,011</sub>                   | 15,5 |
| 6                | Wasserpumpe hinten                                    | 12-1307027     | 20703K                  | Einreihiges Radialkugellager                   | 1                   | 17 <sub>-0,01</sub>                      | 40 <sup>+0,008</sup> <sub>-0,011</sub> | 14   |
| 7                | Lichtmaschine   | -              | 180603K                 | Einreihiges Radialkugellager                   | 1                   | -  | -                                      | -    |
| 8                | Lichtmaschine   | -              | 180502K                 | Einreihiges Radialkugellager                   | 1                   | -  | -                                      | -    |
| 9                | Vorder- und Hinterachse, Ausgleichgetriebe            | 12-2402036     | 75I0KYI                 | Kegelrollenlager                               | 4                   | 50 <sub>-0,012</sub>                     | 90 <sub>-0,015</sub>                   | 25   |
| 10               | Vorder- und Hinterachse, Radnaben                     | 69-3103025-B   | 127509K1                | Einreihiges Kegelrollenlager                   | 8                   | 45 <sub>-0,012</sub>                     | 85 <sub>-0,015</sub>                   | 25   |
| 11               | Vorder- und Hinterachse, Antriebsrad                  | 45II-2402041   | 102304                  | Einreihiges Radialrollenlager                  | 2                   | 20 <sub>-0,01</sub>                      | 52 <sub>-0,013</sub>                   | 15   |
| 12               | Vorder- und Hinterachse, Antriebsrad                  | M-4615         | 57707Y                  | Zweireihiges Kegelrollenlager                  | 2                   | 35 <sub>-0,012</sub>                     | 80 <sub>-0,013</sub>                   | 57   |
| 13               | Gelenkwellen  | 69D-2201033    | 704702KY2               | Nadellager (20 Nadeln Ø 3x14)                  | 16                  | 16,3 <sup>+0,055</sup> <sub>+0,015</sub> | 30 <sub>-0,009</sub>                   | 21   |
| 14               | Vorderes Ende der Kupplungswelle des Wechselgetriebes | M-7600         | 60203                   | Einreihiges Radialkugellager mit Schutzscheibe | 1                   | 17 <sub>-0,01</sub>                      | 40 <sub>-0,011</sub>                   | 12   |
| 15               | Kupplung  | 20-1601072     | 688911C9                | Einreihiges Druckkugellager im Gehäuse         | 1                   | 52,388 <sup>+0,025</sup>                 | 84,5                                   | 20,7 |
| 16               | Kupplungswelle des Wechselgetriebes                   | 20-1701032     | 50208VI                 | Einreihiges Radialkugellager                   | 1                   | 40 <sub>-0,012</sub>                     | 80 <sub>-0,013</sub>                   | 18   |
| 17               | Vorgelegewelle des Verteilgetriebes                   | 452-1802092    | 42305K                  | Einreihiges Radialrollenlager                  | 1                   | 25 <sub>-0,013</sub>                     | 62 <sub>-0,013</sub>                   | 17   |

| Pos.<br>im<br>Bild<br>248 | Einbauort   | Lagernummer       |                               | Lagertyp                                      | Stück<br>je<br>Kraft-<br>wagen | Maße, mm               |                      |    |
|---------------------------|---|-------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|------------------------|----------------------|----|
|                           |   | nach<br>Zeichnung | nach GOST<br>bzw.<br>Werknorm |   |                                | d                      | D                    | B  |
|                           |   |                   |                               |   |                                |                        |                      |    |
| 18                        | Verteiler-<br>getriebe  | 20-1701190        | 50306K                        | Einreihiges<br>Radialkugel-<br>lager          | 4                              | 30 <sub>-0,01</sub>    | 72 <sub>-0,013</sub> | 19 |
| 19                        | Antriebswelle<br>für Hinterachse<br>des Verteiler-<br>getriebes | 452-1802060       | 307                           | Einreihiges<br>Radialkugel-<br>lager          | 1                              | 35 <sub>-0,012</sub>   | 80 <sub>-0,013</sub> | 21 |
| 20                        | Kupplungswelle<br>des Wechsel-<br>getriebes                     | 452-1701190       | 3056207K                      | Zweireihiges<br>Schrägkugel-<br>lager         | 1                              | 35 <sub>-0,012</sub>   | 72 <sub>-0,013</sub> | 27 |
| 21                        | Vorgelegewelle<br>des Wechsel-<br>getriebes                     | 20-1701190        | 50306K                        | Einreihiges<br>Radialkugellager               | 1                              | 30 <sub>-0,01</sub>    | 72 <sub>-0,013</sub> | 19 |
| 22                        | Vorgelegewelle<br>des Wechsel-<br>getriebes                     | 45II-1701066      | 305                           | Einreihiges<br>Radialkugellager               | 1                              | 25 <sub>-0,01</sub>    | 62 <sub>-0,013</sub> | 17 |
| 23                        | Lenkspindel -<br>Lenksäule                                      | 12-3401120        | 636905                        | Einreihiges<br>Schrägkugel-<br>lager          | 1                              | 23,5 <sup>±</sup> 0,12 | 36,5 <sup>+0,1</sup> | 14 |
| -                         | Synchronisator<br>des Wechsel-<br>getriebes                     | 508605-II         | -                             | Kugel Ø 6,35<br>(1/4")                        | 3                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Wechselgetriebe<br>und Verteiler-<br>getriebe                   | 263014-II         | -                             | Kugel Ø 9,525<br>(3/8")                       | 6                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Verteiler-<br>getriebe  | 359003-II         | -                             | Kugel Ø 11                                    | 1                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Feststell-<br>bremse  | 353087-S          | -                             | Kugel Ø 11,9<br>(15/32")                      | 2                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Achsschenkel  | 508626A           | -                             | Kugel Ø 25,4<br>(1")                          | 8                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Achsschenkel  | 69-2304069        | -                             | Kugel Ø 26,988<br>(1 1/16") mit<br>Abflächung | 2                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Kupplung  | 11-7569           | -                             | Nadel Ø 1,6x9                                 | 57                             | -                      | -                    | -  |
| -                         | Kupplung  | 11-7583           | -                             | Rolle Ø 5,5x9                                 | 3                              | -                      | -                    | -  |
| -                         | Wechsel-<br>getriebe  | 20-1701182        | -                             | Rolle Ø 5,5x16                                | 14                             | -                      | -                    | -  |

Anmerkung. Maße: d - Lagerinnendurchmesser; D - Lageraußendurchmesser; B - Lagerbreite.

## VERZEICHNIS DER SPEZIALWERKZEUGE UND VORRICHTUNGEN ZUM ZERLEGEN UND ZUSAMMENBAU DER BAUGRUPPEN UND AGGREGATE DES KRAFTWAGENS

Fortsetzung

| Benennung  | Modell  | Benennung   | Modell  |
|--|---------|---|---------|
| <u>Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge für Motor und Kupplung</u>   |         | - Auspressen der getriebenen Welle des Verteilergetriebes;  |         |
| Vorrichtung zum Abziehen und Aufpressen der Nabe der Kurbelwellenriemenscheibe und der Steuerräder   | 71-1978 | - Auspressen der Hauptwelle mit Lager aus dem Wechselgetriebegehäuse (unter Zuhilfenahme der Übergangsbüchse 71-2070)       |         |
| Kolbenringzange  | 55-1122 | Schlüssel für Deckel des vorderen Lagers der Vorgelegewelle des Wechselgetriebes  | 55-1129 |
| Vorrichtung zum Auspressen des Kupplungswellenlagers aus der Kurbelwelle, des Wasserpumpenflügelrades und der Nabe der Lüfterriemenscheibe | 71-1769 | Schlüssel für Befestigungsmutter des Kupplungswellenlagers des Wechselgetriebes   | B55-17  |
| Ventilzieher   | 73-2641 | Dorn zum Einbau der Schaltschienen in den Seitendeckel des Wechselgetriebes   | 55-901  |
| Vorrichtung zum Auspressen der Laufbüchsen aus dem Zylinderblock   | 71-2071 | Dorn zum Einpressen von Dichtungen der Verteilergetriebedeckel und des Lagers des Antriebsrades der Hinter- und Vorderachse | 56-1602 |
| Zentrierdorn für Steuerräderdeckel komplett mit Dichtung   | 55-1265 | Dorn zum Einpressen und Verstemmen der Stopfen (von 16 mm Durchmesser) des Wechselgetriebes und des Verteilergetriebes      | 55-1264 |
| Zentrierdorn für Kupplungsmittnehmerscheibe  | 55-1187 | Dorn zum Einpressen und Verstemmen der Stopfen (von 12 mm Durchmesser) des Wechselgetriebes und des Verteilergetriebes      | 55-1241 |
| Vorrichtung zum Zusammendrücken von Kolbenringen und zum Einbau des Kolbens in den Zylinder  | 55-85   | Spezialkörner zur Absicherung der Wellenmuttern im Verteilergetriebe  | 55-1128 |
| <u>Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge für Wechselgetriebe und Verteilergetriebe</u>  |         | Dorn zum Aufpressen des hinteren Lagers und des Innenringes des vorderen Vorgelegewellenlagers                              | 55-1219 |
| Einpreßdorn für:   | 56-1595 | Abzieher des Innenringes des vorderen Lagers von der Vorgelegewelle des Verteilergetriebes                                  | 73-3967 |
| - Lager komplett mit Kupplungswelle in das Wechselgetriebegehäuse  |         |   |         |
| - Lager für Vorder- und Hinterachs-antriebswellen des Verteilergetriebes   |         |   |         |
| Steckschlüssel für Befestigungsmutter des vorderen Lagers der Vorgelegewelle des Wechselgetriebes  | 55-1401 |   |         |
| Universalabzieher zum Abziehen der Lager:  | 73-4073 |   |         |
| - von der Wechselgetriebehauptwelle (unter Zuhilfenahme des Greifers 57-3569)  |         |   |         |
| - von der Hinterschsantriebswelle (unter Zuhilfenahme des Greifers 57-3570)  |         |   |         |
| - von dem Hals des Planetengehäuses (unter Zuhilfenahme des Greifers 57-3912 und der Verlängerung 55-1416)                                 |         |   |         |
| Universalvorrichtung zum:  | 71-1612 |   |         |
| - Auspressen des Antriebsrades der Vorder- und Hinterschse   |         |   |         |
|  |         | <u>Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge für Gelenkwellen</u>  |         |
|  |         | Vorrichtung zum Auspressen der Kardan-kreuzlager  | 71-2427 |
|  |         | Schlüssel zum Gegenhalten des Gelenkwellenflansches   | 55-1400 |
|  |         | <u>Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge für Triebachsen und Radnaben</u>  |         |
|  |         | Vorrichtung zum Auspressen der Achs-schenkelbolzen  | 71-2428 |
|  |         | Untersatz zum Ausbau des Lagerinnenringes aus dem Antriebsrad der Triebachsen   | 71-1587 |
|  |         | Vorrichtung zum Auspressen der Ausgleichlageraußenringe aus dem   | 71-1800 |

## Fortsetzung

| Benennung  | Modell  |
|--|---------|
| Achsgehäuse und dem Achsgehäuse-<br>deckel der Triebachsen und der Lager-<br>außenringe der Radnaben                 |         |
| Zange zum Aus- und Einbau des Radnaben-<br>druckringes   | 55-513  |
| Dorn zum Aufpressen des Lagerinnenringes<br>auf die Welle des Antriebsrades des<br>Achsantriebs                      | 55-1402 |
| Dorn zum Aufpressen des Lagers auf den<br>Zäpfen des Planetengehäuses des Aus-<br>gleichgetriebes                    | 55-1403 |
| Dorn zum Einpressen der Lageraußen-<br>ringe des Ausgleichgetriebes in den<br>Deckel und das Gehäuse der Triebachsen | 55-1406 |
| Dorn zum Einpressen des Außenringes<br>des inneren Radnabenlagers  | 55-1411 |

## Fortsetzung

| Benennung  | Modell  |
|--|---------|
| Dorn zum Einpressen des Außenringes<br>des äußeren Radnabenlagers                          | 55-1412 |
| Dorn zum Einpressen der Dichtung für<br>Kugellagerung der vorderen Triebachse              | 55-1405 |
| <u>Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge für<br/>Lenkstangenköpfe, Lenkanlage und Bremsen</u> |         |
| Vorrichtung zum Zerlegen und Zu-<br>sammenbau der Lenkstangenköpfe                         | 71-2431 |
| Vorrichtung zum Auspressen der Lenk-<br>stangenköpfe                                       | 71-2432 |
| Abzieher für Lenkstockhebel  | 73-2945 |
| Abzieher für Lenkrad   | 73-2649 |
| Zange zum Ein- und Ausbau der Brems-<br>backenrückholfedern                                | 55-840  |