

# Reparatur anleitung

355

## Fiat 126



ab Juli 1977

VERLAG BUCHER  
Inh. Paul Pietsch  
**ZUG**

Querschnitt  
durch die Motor-Technik

# Inhaltsübersicht

|          |   |           |            |   |           |
|----------|---|-----------|------------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Allgemeines</b> . . . . .                                      | <b>1</b>  | <b>8.2</b> | <b>Zerlegung</b> . . . . .                              | <b>43</b> |
| 1.1      | Allgemeine Anweisungen bei Reparaturen . . . . .                  | 1         | 8.3        | Getriebeteile kontrollieren . . . . .                   | 44        |
| 1.2      | Spezialwerkzeuge . . . . .  | 2         | 8.4        | Zusammenbau . . . . .                                   | 46        |
| 1.3      | Modellbeschreibung . . . . .                                      | 2         | 8.5        | Äussere Getriebeschaltung kontrollieren . . . . .       | 47        |
| <b>2</b> | <b>Der Motor</b> . . . . .  | <b>3</b>  | 8.6        | Achswellen kontrollieren . . . . .                      | 47        |
| 2.1      | Aus- und Einbau . . . . .   | 5         | 8.7        | Radlager einstellen . . . . .                           | 48        |
| 2.2      | Arbeiten am Zylinderkopf . . . . .                                | 5         | 8.8        | Ausgleichsgetriebe zerlegen . . . . .                   | 48        |
| 2.3      | Kolben und Pleuelstangen . . . . .                                | 11        | 8.9        | Ausgleichsgetriebe kontrollieren . . . . .              | 48        |
| 2.4      | Kurbelwelle . . . . .   | 15        | 8.10       | Kegelradantrieb einstellen und einbauen . . . . .       | 49        |
| 2.5      | Steuerung . . . . .   | 18        | <b>9</b>   | <b>Lenkung</b> . . . . .                                | <b>51</b> |
| <b>3</b> | <b>Motorschmierng</b> . . . . .                                   | <b>21</b> | 9.1        | Lenksäule und Lenkgetriebe aus- und einbauen . . . . .  | 51        |
| 3.1      | Ölpumpe . . . . .   | 21        | 9.2        | Lenkgetriebe zerlegen . . . . .                         | 52        |
| 3.2      | Öl-Fliehkraftreiniger . . . . .                                   | 22        | 9.3        | Lenkgetriebe kontrollieren und einstellen . . . . .     | 53        |
| 3.3      | Verschlussdeckel und Flammenlöcher . . . . .                      | 23        | 9.4        | Lenkungsgestänge kontrollieren . . . . .                | 53        |
| <b>4</b> | <b>Zündanlage</b> . . . . .                                       | <b>24</b> | 9.5        | Vorspur einstellen . . . . .                            | 54        |
| 4.1      | Zündverteiler . . . . .   | 24        | <b>10</b>  | <b>Radaufhängung</b> . . . . .                          | <b>55</b> |
| 4.2      | Zündspule . . . . .   | 26        | 10.1       | Vorderradaufhängung . . . . .                           | 55        |
| 4.3      | Zündzeitpunkt einstellen . . . . .                                | 27        | 10.2       | Hinterradaufhängung . . . . .                           | 60        |
| 4.4      | Zündkabel und Kerzenstecker . . . . .                             | 28        | 10.3       | Stossdämpfer . . . . .                                  | 62        |
| 4.5      | Zündkerzen kontrollieren . . . . .                                | 28        | <b>11</b>  | <b>Bremsanlage</b> . . . . .                            | <b>63</b> |
| 4.6      | Kompressionsdruck prüfen . . . . .                                | 29        | 11.1       | Stärke der Bremsbeläge kontrollieren . . . . .          | 63        |
| <b>5</b> | <b>Kühlanlage</b> . . . . .                                       | <b>30</b> | 11.2       | Bremsbacken mit Belag ersetzen . . . . .                | 63        |
| 5.1      | Kühlanlage überprüfen . . . . .                                   | 30        | 11.3       | Bremsbacken-Nachstellung kontrollieren . . . . .        | 64        |
| 5.2      | Thermostat kontrollieren . . . . .                                | 30        | 11.4       | Bremstrommeln kontrollieren und ausdrehen . . . . .     | 64        |
| 5.3      | Sicherheitsvorrichtung für die Heizanlage . . . . .               | 31        | 11.5       | Radbremszylinder aus- und einbauen . . . . .            | 64        |
| <b>6</b> | <b>Kraftstoffanlage</b> . . . . .                                 | <b>32</b> | 11.6       | Bremsanlage entlüften . . . . .                         | 65        |
| 6.1      | Kraftstoffpumpe . . . . .   | 32        | 11.7       | Hauptbremszylinder zerlegen und kontrollieren . . . . . | 65        |
| 6.2      | Kraftstoffleitungen . . . . .                                     | 33        | 11.8       | Handbremse . . . . .                                    | 66        |
| 6.3      | Vergaser . . . . .  | 33        | <b>12</b>  | <b>Elektrische Anlage</b> . . . . .                     | <b>68</b> |
| 6.4      | Kraftstofftank . . . . .  | 38        | 12.1       | Batterie . . . . .                                      | 68        |
| <b>7</b> | <b>Kupplung</b> . . . . .   | <b>39</b> | 12.2       | Lichtmaschine . . . . .                                 | 69        |
| 7.1      | Aus- und Einbau . . . . .   | 39        | 12.3       | Spannungsregler . . . . .                               | 73        |
| 7.2      | Kontrolle der Kupplungsteile . . . . .                            | 39        | 12.4       | Anlasser . . . . .                                      | 73        |
| 7.3      | Kupplungsbeläge erneuern . . . . .                                | 40        | 12.5       | Signalhorn . . . . .                                    | 76        |
| 7.4      | Kupplung einstellen . . . . .                                     | 40        | 12.6       | Instrumententafel . . . . .                             | 77        |
| 7.5      | Ausrückbetätigung kontrollieren . . . . .                         | 40        | 12.7       | Blinker und Warnblinkanlage . . . . .                   | 77        |
| <b>8</b> | <b>Wechselgetriebe, Ausgleichsgetriebe, Achsantrieb</b> . . . . . | <b>42</b> | 12.8       | Schalterleiste . . . . .                                | 78        |
| 8.1      | Aus- und Einbau . . . . .   | 43        | 12.9       | Beleuchtungsanlage . . . . .                            | 78        |
|          |   |           | <b>13</b>  | <b>Mass- und Einstelltabelle</b> . . . . .              | <b>81</b> |
|          |   |           | <b>14</b>  | <b>Anzugsdrehmoment-Tabelle</b> . . . . .               | <b>91</b> |
|          |   |           |            | <b>Schaltplan</b> . . . . .                             | <b>93</b> |

ISBN 2-7168-1441-5

Copyright © by  
Verlag Bucheli, Inhaber Paul Pietsch  
CH-6304 Zug/Schweiz

Sämtliche Rechte der Verbreitung, einschliesslich der Wiedergabe durch Film, Funk, Fernsehen, Fotomechanik und andere Reproduktionsmittel, sind verboten.

Die in diesem Buch enthaltenen Ratschläge werden nach bestem Wissen und Gewissen erteilt, jedoch unter Ausschluss jeglicher Haftung.

Druck: Schwabenverlag AG, 7302 Ostfildern 1

**Verlag Bucheli**  
Inhaber Paul Pietsch  
Baarerstrasse 43, CH-6304 Zug, Postfach 4161  
Telefon (042) 41 77 55

*Alleinauslieferung für die Bundesrepublik Deutschland:*

**Motorbuch-Verlag, D-7000 Stuttgart 1**  
Böblinger Strasse 18, Postfach 13 70

*Alleinauslieferung für Österreich:*

**Verlagsauslieferung Godai, A-1150 Wien XV**  
Mariahilferstrasse 169

*Alleinauslieferung für Dänemark:*

**Harck & Gjellerup, DK-1171 Kopenhagen**  
Fjoldstraede 31-33

wagenheber ist nur zum Radwechsel für unterwegs vorgesehen. Falls er dennoch bei Reparaturen zu Hilfe genommen wird, ist der Wagen lediglich damit anzuheben und dann auf geeignete Montageböcke abzulassen. Derartige dreibeinige Unterstellböcke sollten zur Sicherheit auch unter dem Fahrzeug platziert werden, wenn ein Garagenwagenheber zur Verfügung steht. Ziegelsteine dürfen zum Unterbauen nicht verwendet werden. Allenfalls kann man Hohlblocksteine wegen ihrer grösseren Auflagefläche nehmen, doch sind dann zwischen Fahrzeug und Steine noch genügend starke Holzbretter zu legen.

- Fette, Öle, Unterbodenschutz und alle mineralischen Substanzen wirken auf die Gummiteile des Fahrwerks und der Bremsanlage aggressiv. Besonders von den Teilen der hydraulischen Anlage sind solche Mittel, zu denen auch Kraftstoff gehört, fernzuhalten. Für Reinigungsarbeiten an der Bremsanlage sollen nur Bremsflüssigkeit oder Spiritus verwendet werden. Hierbei sei aber darauf verwiesen, dass Bremsflüssigkeit giftig ist und z. B. auf lackierte Teile ätzend wirkt.
- Zur Erzielung der besten Reparaturergebnisse ist die Verwendung von Original-Ersatzteilen Voraussetzung. Um späteren Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen, muss der Einbau irgendwelcher Fremdprodukte unterbleiben. Ausnahmen sind nur bei Teilen der elektrischen Anlage gegeben oder falls das Herstellerwerk entsprechende Freigaben macht.
- Bei Bestellungen von Ersatz- und Austauschteilen müssen die genaue Modellbezeichnung und die Fahrgestell-Nummer, gegebenenfalls die Motor-Nummer und das Baujahr des Wagens angegeben werden. Damit beschleunigt man die Bestellung und das Beziehen von falschen Teilen wird verhindert.
- Alle Arbeiten am Auto, besonders solche an der Bremsanlage und an der Lenkung, sind mit Sorgfalt und Umsicht auszuführen. Die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs muss nach jeder Reparatur gewährleistet sein.

## 1.2 Spezialwerkzeuge

Die in dieser Reparaturanleitung aufgeführten Spezialwerkzeuge sind lediglich als Empfehlung

zu betrachten. Die Werkzeuge können zum Teil selbst gefertigt werden. Aber meistens genügt ein herkömmliches Werkzeug, das in Zubehörgeschäften erhältlich ist.

## 1.3 Modellbeschreibung

Die Produktion des Fiat 126 begann 1972. Bei der Vorstellung verfügte das Modell über einen Motor mit effektivem Hubraum von  $594 \text{ cm}^3$ , resultierend aus der Bohrung von 73,5 mm und dem Hub von 70 mm. Mit Einführung des Modells 126 Bambino im Jahr 1977 wurde ein auf  $652 \text{ cm}^3$  vergrößerter Motor verwendet, dessen Zylinderbohrung auf 77 mm erweitert ist. Dieses Modell wird in der vorliegenden Reparaturanleitung beschrieben, während für den vorher erwähnten Fiat 126 (ab Baujahr 1972) die Reparaturanleitung Band 230 zutreffend ist.

Im Zusammenhang mit dem vergrößerten Motor steht das veränderte maximale Drehmoment von 44 Nm bei 2400/min (vorher 40 Nm bei 3400/min bzw. 39,2 Nm bei 3200/min). Die Höchstleistung von 17 kW (23 PS) wurde bei Wagen für die Bundesrepublik Deutschland beibehalten, in einigen anderen Ländern ist eine Leistung von 24 PS angegeben.

Anstelle der früher verwendeten Gleichstrom-Lichtmaschine kommt eine stärkere Drehstrom-Lichtmaschine zum Einbau. Der Vergaser ist vom gleichen Typ und weist nur geringe Konstruktionsänderungen auf, seine Leerlaufgemisch-Regulierschraube ist versiegelt.

Allgemeingültig für die 126-Baureihe sind die Einscheiben-Trockenkupplung und das Viergang-Getriebe. Die Kraftübertragung auf die Hinterräder erfolgt durch Differentialwellen, die mit dem Ausgleichsgetriebe durch Gleitgelenke und mit den Rädern durch elastische Gelenke verbunden sind.

Ebenso wurden die Merkmale des Fahrwerks weitgehend beibehalten. Bereits 1976 traten mit Einführung des Modells 126 Personal einige Modifikationen in Kraft, betreffend Bremstrommeln, Radbremszylinder und hintere Stossdämpfer, die auch dem hier beschriebenen Modell zugute kommen.

Entsprechend des Einsatzes einiger elektrischer Aggregate in geänderter Ausführung liegt für den Fiat 126/650 ein neuer Schaltplan vor.

## 2 Motor

Der seitengesteuerte Motor ist in Längsrichtung im Heck des Wagens eingebaut, seine Stirnseite weist nach hinten. Ausgleichsgetriebe und Schaltgetriebe mit vier Vorwärtsgängen und

einem Rückwärtsgang sind in einem Gehäuse untergebracht, das mit dem Motor verschraubt ist. Der Motor ist in einer elastischen Aufhängung gelagert, das Getriebe sitzt auf einer Stütztraverse mit Gummilagern.

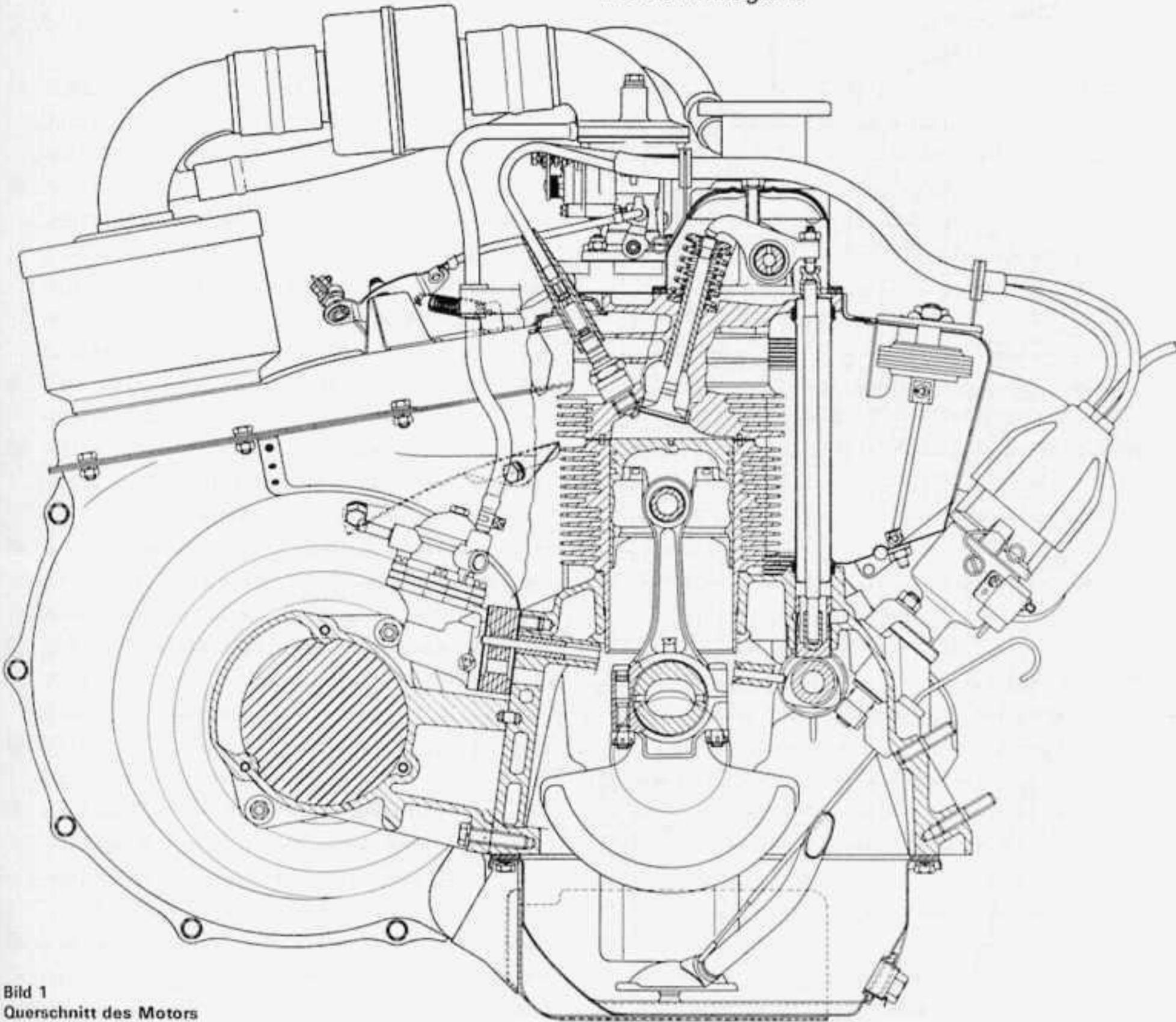


Bild 1  
Querschnitt des Motors

Der Motor ist luftgekühlt und die Kühlung erfolgt durch ein Schaufelradgebläse. Luftleitbleche umschliessen das Gebläse und die beiden Zylinder, der Luftaustritt wird von einem Thermostat mit angeschlossener Drosselklappe gesteuert. Ein Teil der vom Gebläse angesaugten Luft dient der Versorgung des Vergasers, ausserdem kann die vom Motor erwärmte Luft zur Beheizung des Fahrgastraums verwendet werden.

Kurbelgehäuse und Zylinderkopf bestehen aus gegossenem Leichtmetall. Kühlrippen am Zylinderkopf und am Zylinderblock dienen der Wärmeabstrahlung. Der Zylinderblock verfügt über gusseiserne Zylinderlaufbuchsen. Diese Laufbuchsen haben eine Bohrung von 77 mm; durch den Kolbenhub von 70 mm ergibt sich ein Gesamthubraum von  $652 \text{ cm}^3$ .

Die Kolben bestehen aus Autothermik. Drei Kolbenringe sind angebracht: Ein oberer, verchromter Verdichtungsring; ein mittlerer, einfacher Ölabstreifring; ein unterer Ölabstreifring mit Expansionsfeder und radialen Schlitzen.

Die Kurbelwelle ist zweifach gelagert und besitzt ein zwischen den Kurbelwangen angegossenes Gegengewicht. Durch Bohrungen gelangt das Schmieröl zu den Haupt- und Pleuellagern, vom hinteren Kurbelwellenende zur Nockenwelle und zu der Kipphebelwelle.

Im Zylinderkopf hängen die Ventile parallel und werden über Stössel, Stossstangen und Kipphebel von der im Kurbelgehäuse gelagerten Nockenwelle gesteuert. Der Antrieb der Nockenwelle erfolgt über eine einfache Rollenkette mit Kettenspannern. Die Ventilsitze bestehen aus

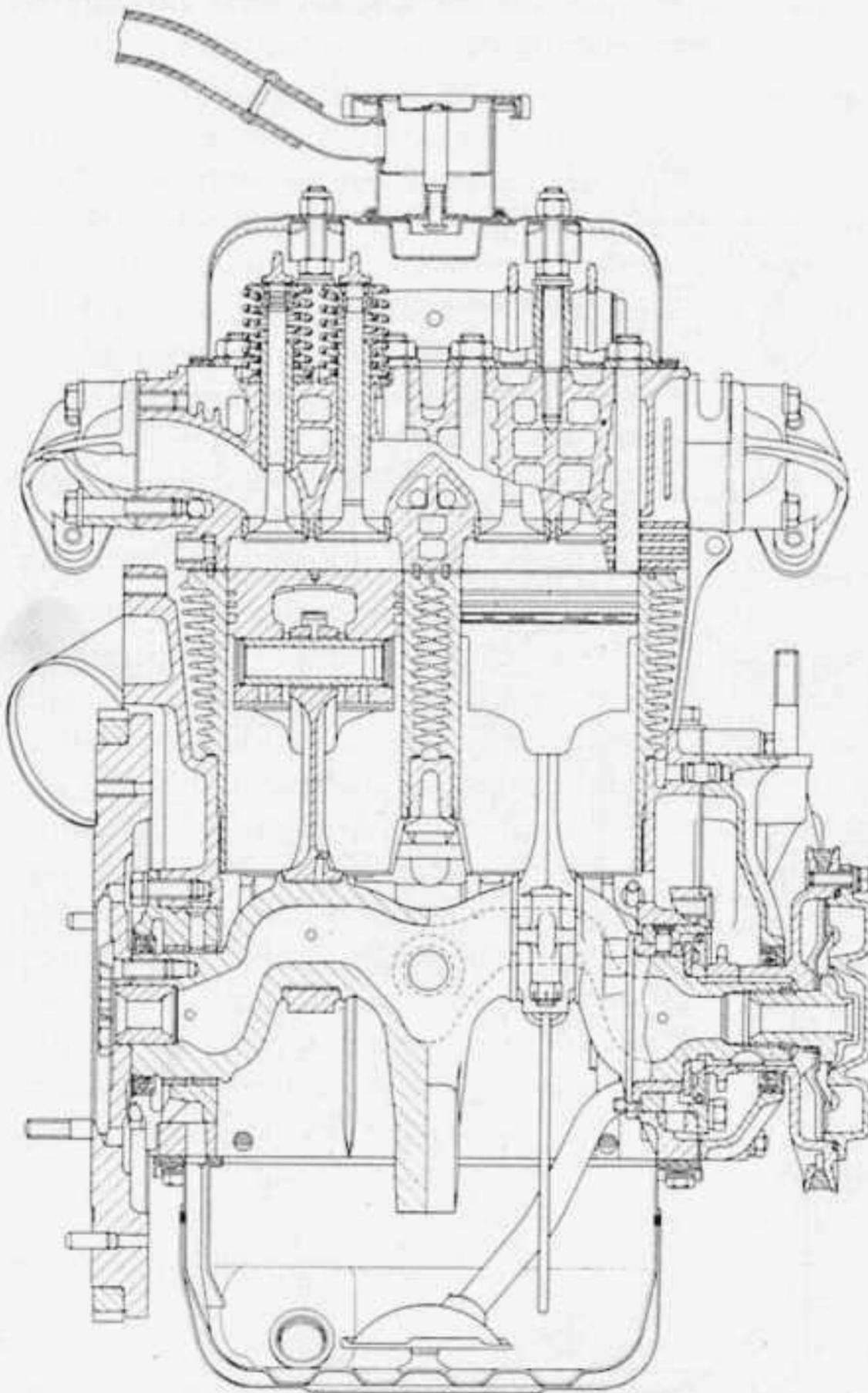


Bild 2  
Längsschnitt des Motors

Spezialguss, die Ventilführungen aus Gusseisen, die Ventilschäfte sind verchromt. Klemmkeile versetzen die Auslassventile in eine Drehbewegung zur Verlängerung ihrer Lebensdauer.

Der Kraftstoff wird von einer Membranpumpe zum Vergaser geführt. Der Einfach-Fallstromvergaser nimmt über eine Rückführungsleitung unverbrannte Öldämpfe aus dem Kurbelgehäuse auf. Vom Vergaser reicht eine Kraftstoffrücklaufleitung zum Tank, der sich vor der linken Antriebsachswelle befindet.

Eine Zahnradpumpe, direkt von der Nockenwelle angetrieben, sorgt für die Motorschmierung. Das Motoröl wird im Hauptstrom von einem Fliehkraftreiniger gefiltert, der axial auf der Kurbelwelle sitzt. Dieser Zentrifugalreiniger treibt über einen Keilriemen zugleich die Lichtmaschine an, in deren Verlängerung das Kühlgebläserad bewegt wird.

## 2.1 Motor aus- und einbauen

- Zunächst – zur Vermeidung von Kurzschlüssen – die Batterie abklemmen. Sie sitzt im Bugraum.
- Mutter am rechten Scharnier der Motorhaube abschrauben, das Fangseil der Motorhaube aushängen und die Motorhaube nach links aus den festen Scharnierhälften ziehen. Motorhaube auf weicher Unterlage abstellen, um Lackschäden zu vermeiden.
- Drei Kabel von der Drehstrom-Lichtmaschine abschrauben.
- Kabel vom Zündverteiler und am Öldruckgeber lösen, letzterer sitzt in Fahrtrichtung vor dem Zündverteiler.
- Am Umlenkhebel für das Gasgestänge auf dem Luftleitblech ist der Gaszug und am Vergaser der Starterzug zu lösen.
- Schlauchschelle der Benzinleitung an der Kraftstoffpumpe abschrauben, Schlauch abziehen und abklemmen.
- Kraftstoffrücklaufschlauch am Vergaser abziehen.
- Schlauchbinder für Kühlluftleitung zum Kühlgebläse (im Motorraum links) und für Warmlufteinlass ins Wageninnere (rechts) lockern und Schlauchstücke abziehen.
- Wagen über Arbeitsgrube oder auf Hebebühne bringen. Statt dessen kann der Wagen auch hinten angehoben und an den Seiten auf

Böcken abgestellt werden. In diesem Fall müssen die Vorderräder gut gesichert werden. Danach Wagenheber wieder entfernen.

- Seitliche Motorabdeckbleche und das Schwungradabdeckblech am Getriebevorderdeckel abschrauben.
- Stützbügel gemeinsam für Motor und Getriebeeinheit unterhalb dieser Aggregate in Position bringen und mittels Wagenheber abstützen.
- Befestigungsmuttern für das Getriebe am Motor abschrauben.
- Anlasser ausbauen, wie in Kapitel 12.4.2 beschrieben.
- Muttern zur Befestigung der hinteren Stütztraverse am Unterboden abschrauben, dabei die Befestigung des Massekabels beachten, und Schrauben entnehmen (siehe dazu Bild 3).
- Mittels Garagenwagenheber den kompletten Motor mit hinterer Stütztraverse herausfahren, danach diese Stütztraverse abbauen.

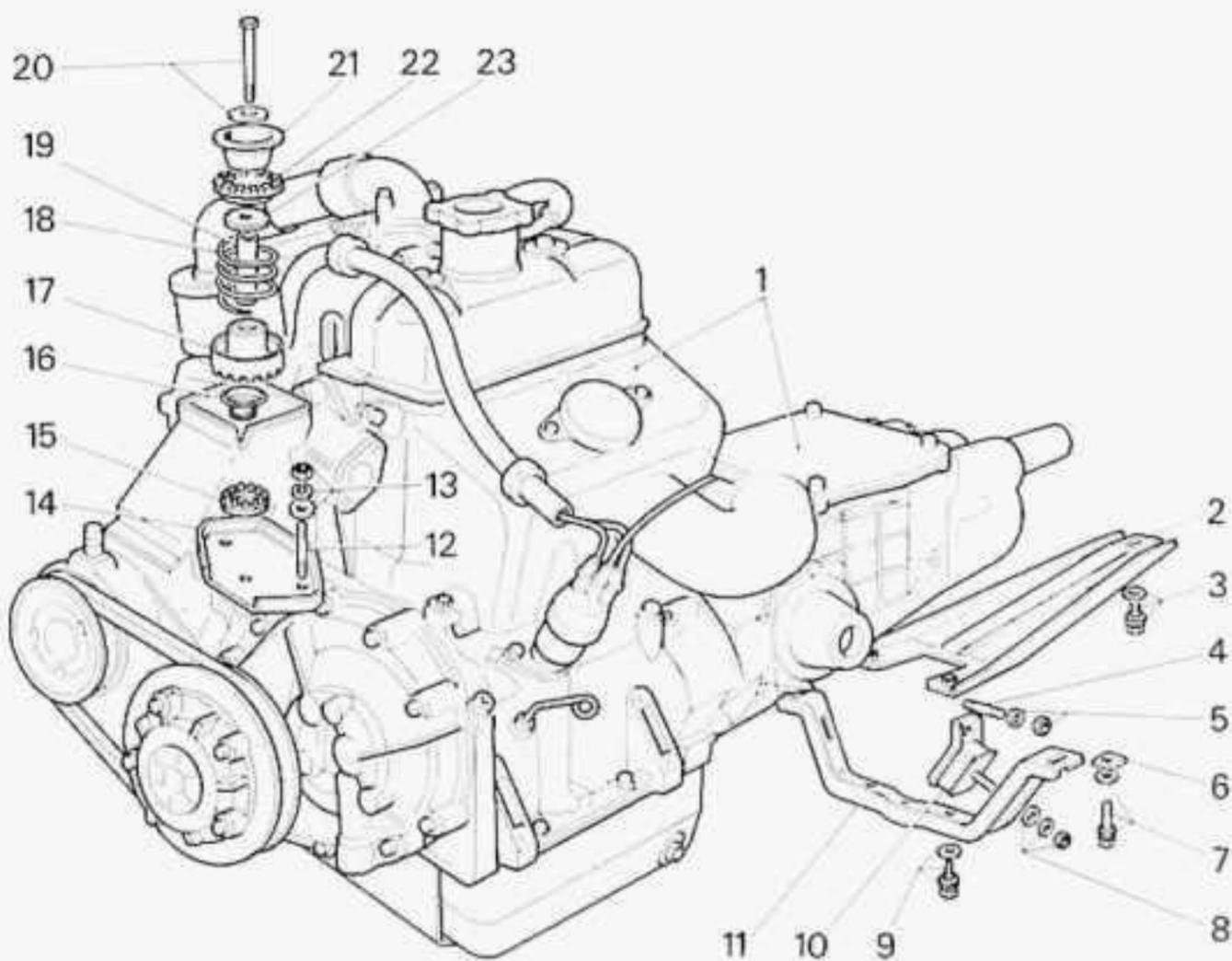
Der Einbau des Motors erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der eben beschriebenen Arbeitsgänge. Dabei die Anzugsdrehmomente für die Triebwerksaufhängung beachten (siehe Kapitel 14).

## 2.2 Arbeiten am Zylinderkopf

### 2.2.1 Zylinderkopf ausbauen

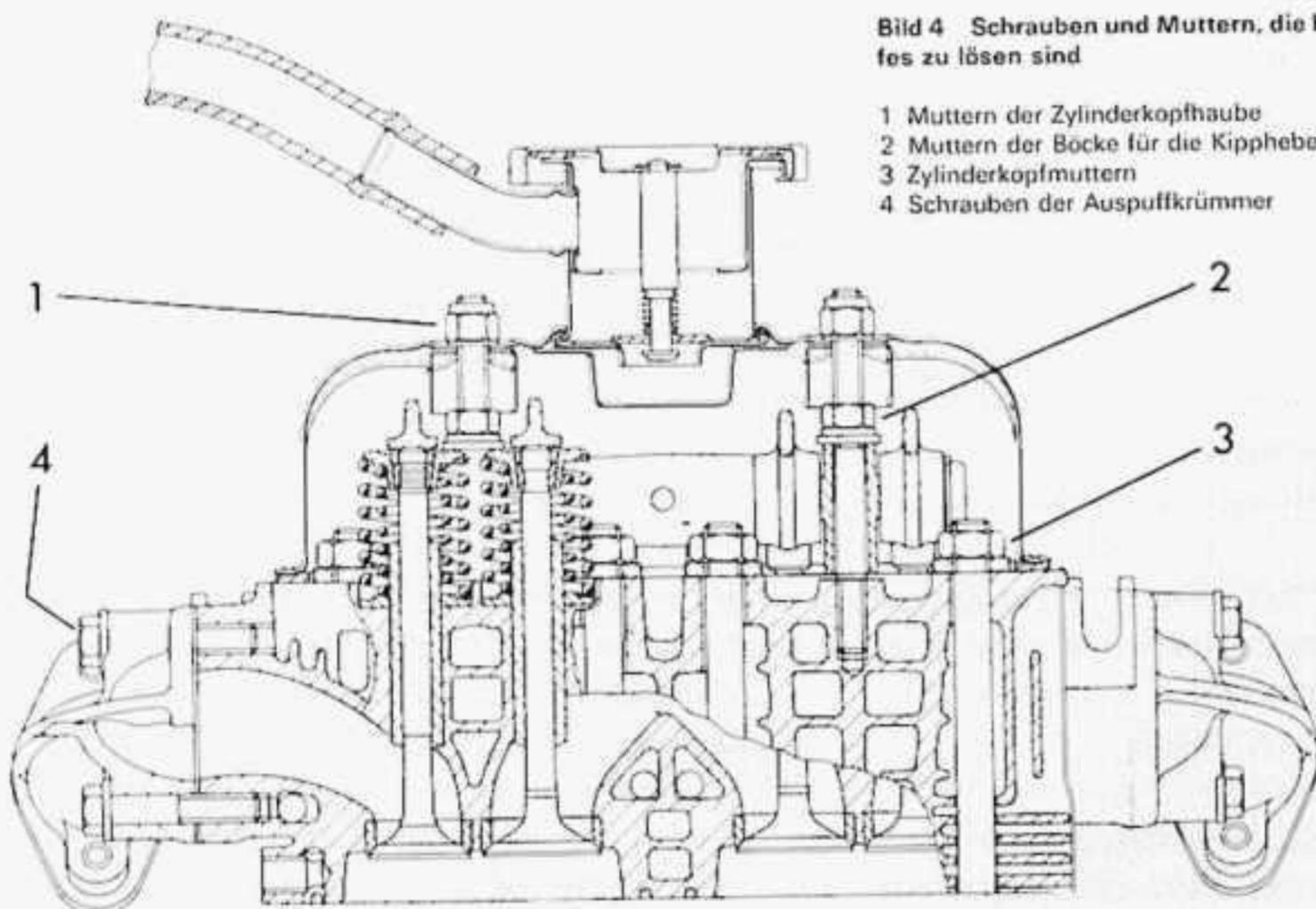
Der Zylinderkopf kann auch bei im Wagen eingebautem Motor ausgebaut werden. Die beiden Befestigungsschrauben der Luftleitung auf dem Vergaser herausdrehen.

- Entlüftungsschlauch am Öleinfüllstutzen abziehen.
- Deckel des Luftfilters mit den beiden Schlauchleitungen abnehmen.
- Vergasergestänge aushängen.
- Kraftstoffleitung von der Benzinpumpe zum Vergaser und Kraftstoffrücklaufleitung am Vergaser abziehen.
- Kerzenstecker abziehen und Kerzenkabel aus der gemeinsamen Halterung drücken.
- Die beiden Muttern der Ventildeckelhaube abschrauben. Haube abnehmen.
- Starterzug vom Vergaser abschrauben.
- Vergaser vom Motor abschrauben. Er ist an seinem Fuss mit zwei Muttern befestigt.
- Kipphebelböcke mit den Kipphebeln nach



**Bild 3 Motoraufhängung**

- |   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| 1 Triebwerk                                       | 9 Schraube, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe | 17 Gummipuffer          |
| 2 Verankerungs-Bügel                              | 10 Gummilager                                     | 18 Schraubenfeder       |
| 3 Schraube, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe | 11 Getriebe-Stütztraverse                         | 19 Zentrierstück        |
| 4 Stiftschraube                                   | 12 Stiftschraube für Motor-Aufhängungsbügel       | 20 Schraube und Scheibe |
| 5 Mutter und Sicherungsscheibe                    | 13 Mutter, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe  | 21 Teller               |
| 6 Plättchen                                       | 14 Motor-Aufhängungsbügel                         | 22 Haltering            |
| 7 Schraube, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe | 15 Gummizwischenlage                              | 23 Scheibe              |
| 8 Mutter, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe   | 16 Gummibüchse                                    |                         |



**Bild 4 Schrauben und Muttern, die beim Ausbau des Zylinderkopfes zu lösen sind**

- |  |
|--|
| 1 Muttern der Zylinderkopfhaube            |
| 2 Muttern der Böcke für die Kipphebelwelle |
| 3 Zylinderkopfmutter                       |
| 4 Schrauben der Auspuffkrümmer             |

Losdrehen der beiden Stehbolzenmuttern entnehmen.

- Zündkerzen herausdrehen.
- Vorn und hinten am Motor die Befestigungsschrauben für die Auspuffkrümmer lösen.
- Luftleitbleche vom Zylinderkopf und an ihren Berührungskanten voneinander abschrauben.
- Durch vorsichtiges Klopfen mit einem Gummi- oder Kunststoffhammer den Zylinderkopf lockern. Kein Werkzeug zum Abdrücken zwischen den Dichtflächen zu den Zylindern ansetzen.
- Beim Hochziehen des Zylinderkopfes werden die Druckleitung zur Kipphebelachse und die Stösselrohre mit ihren Dichtringen frei, diese Teile entnehmen.
- Die acht Zylinderkopfmutter in gleichmässiger Reihenfolge, von aussen zur Mitte vorgehend, lockern und herausdrehen. Sie sind auf Stehbolzen aufgeschraubt, die auch den Zylindern Halt geben. Die Länge dieser Stehbolzen erschwert das Abnehmen des Zylinderkopfes, deshalb speziellen Abzieher benutzen, der auf den beiden Stehbolzen für Kipphebelböcke/Zylinderkopfhaube festgeschraubt wird. Ist ein solcher Abzieher nicht vorhanden, müssen die vorher nur gelockerten Luftleitbleche vollkommen entfernt werden.

## 2.2.2 Ventile ausbauen

- Zylinderkopf auf ebene Unterlage setzen, zuvor in die Brennräume passende Holzstücke einlegen.
- Ventildedern mit entsprechendem Werkzeug zusammendrücken und Kegelstücke vom Ventilschaft abnehmen.
- Danach Federteller, Ventildedern und Ölabbstreifringe entfernen.
- Zylinderkopf umdrehen und Ventile aus den Führungen ziehen, Ventile auf ihrem Teller gemäss der Einbauposition numerieren.

Falls kein geeigneter Spanner für das Zusammendrücken der Ventildedern oder keine Ventildedertzange vorhanden ist, behilft man sich mit einem Stück Rohr, das einen etwas geringeren Aussendurchmesser als die Ventildederteller besitzt. Rohr auf Ventildederteller setzen und mit einem Hammer auf das andere Rohrende schlagen. Die Kegelhälften springen dabei aus den Nuten des Ven-

tilschaftes und werden im Inneren des Rohres aufgefangen.

Beim Ausbau sind die Ventile zu markieren oder zu numerieren, um sie bei Wiederverwendung in die alte Position bringen zu können. Ein- und Auslassventile haben verschieden grosse Durchmesser der Teller.

## 2.2.3 Ventile kontrollieren und einschleifen

Ausgebaute Ventile mittels Drahtbürste von Verbrennungsrückständen befreien. Ventile in Waschbenzin reinigen.

Jedes Ventil nach Säuberung auf Abnutzung und Beschädigung kontrollieren. Ventile mit vernarbten Sitzen sollen auf einer Ventilschleifmaschine nachgearbeitet werden, die auf einen Winkel von  $45^{\circ} 30' \pm 5'$  einzustellen ist. Durchmesser der Ventilteller: Einlass 33 mm, Auslass 28 mm. Nach dem Abschleifen prüfen, ob der Ventilteller am äusseren Umfang noch eine Stärke von mindestens 0,5 mm aufweist, andernfalls sind neue Ventile zu verwenden.

Die Ventilsitze im Zylinderkopf dürfen weder Druckstellen auf der Ventil-Kontaktfläche noch Narben aufweisen. Sie können mit einer  $45^{\circ}$ -Schleifscheibe nachgeschliffen werden. Nach dem Schleifen ist die Breite der Ventilsitze zu reduzieren. Dazu bedient man sich eines  $20^{\circ}$ -Fräasers für den oberen Abschluss des Ventilsitzes und eines  $75^{\circ}$ -Fräasers für den unteren Abschluss. Nach dem Schleifen, das mit beiden Fräsern abwechselnd zu erfolgen hat, muss die Breite der Einlass- und Auslass-Ventilsitze 1,8 bis 2,1 mm betragen (Bild 5).

Nur gering angefressene Ventile und Ventilsitze können mit Schleifpaste aufeinander eingeschliffen werden. Dazu ist – je nach Bedarf – mittlere oder feine Schleifpaste in geringer Menge auf einen Sitz aufzutragen. Zwischen Ventil und Sitz hervortretende Paste ist wegzuwischen. Mit einem Sauggriff das Ventil in seinem Sitz abwechselnd links- und rechtsherum drehen. Danach das Ventil um eine Viertelumdrehung verdrehen und mit dem Einschleifen fortfahren. Nach Beendigung der Arbeit müssen die Sitzflächen gleichmässig matt erscheinen. Schmirgelreste vollkommen entfernen, Ventile und Ventilsitze mit Waschbenzin säubern.

Ventile auf Dichtheit prüfen. Dazu mit Bleistift, Tusche oder Kreide acht sich paarweise gegen-

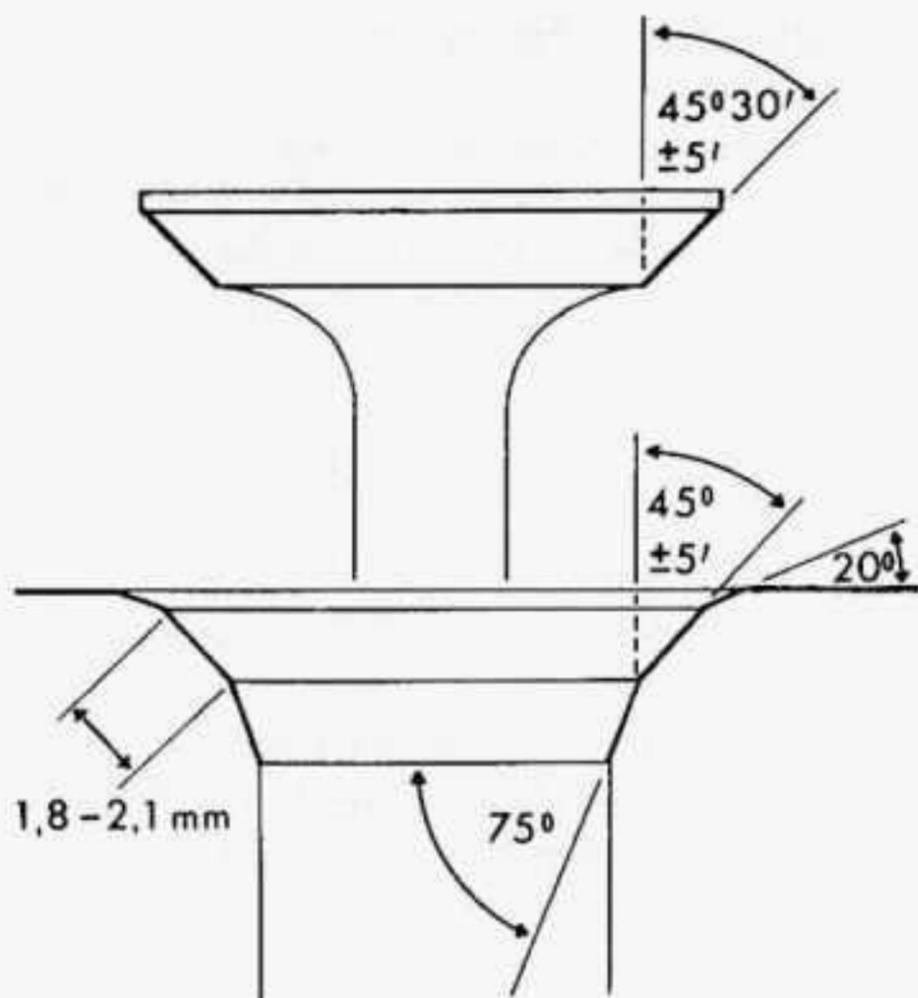


Bild 5  
Neigungswinkel der Ventilkegel; Neigungswinkel, Reduzierwinkel und Breite der Ventilsitze

überliegende Striche im Sitz anbringen. Ventil einsetzen und unter gleichmässigem Druck eine Viertelumdrehung ausführen. Nach Abheben des Ventils muss sich der Farbauftrag gleichmässig auf der gesamten Dichtfläche des Ventilsitzes verteilt haben.

Eine sichere Methode, die Dichtheit der Ventile zu kontrollieren, bietet ein Ventil-Dichtprobegerät. Es wird auf einen der Brennräume gesetzt und derart auf dem Zylinderkopf befestigt, dass der völlige Abschluss zwischen Gerät und Kopf gesichert ist. Die Zündkerzensitze sind ebenfalls abzudichten, zweckmässigerweise mit den fest eingeschraubten Kerzen. Der Zylinderkopf muss auf seiner Unterlage sicher verspannt sein. Bei nicht einwandfrei schliessenden Ventilen geht der Zeiger des Druckmessers, hervorgerufen durch das Entweichen der vorher komprimierten Luft, mehr oder weniger schnell zum Nullpunkt zurück.

#### 2.2.4 Ventileführungen kontrollieren und ersetzen

Die gusseisernen Ventileführungen sind in ihre Sitze mit einer Überdeckung von 0,63 bis 0,108 mm eingepresst. Sie dürfen nicht locker sitzen.

Aussendurchmesser der Ventileführungen (siehe auch Bilder 6 und 7):

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| — Normal-Ventileführungen          | 14,040–14,058 mm |
| — Ersatz-Ventileführungen          | 14,060–14,078 mm |
| — Übermass-Ersatz-Ventileführungen | 14,240–14,278 mm |

Das Einbauspiel zwischen Ventilschaft und Ventileführung ist bei jedem Ventil zu kontrollieren. Bohrungen der Ventileführungen mittels Innenmikrometer genau ausmessen. Das zu jeder Führung gehörende Ventil markieren und den Schaftdurchmesser ebenfalls ausmessen. Das Spiel der Passung soll 0,030 bis 0,066 mm betragen.

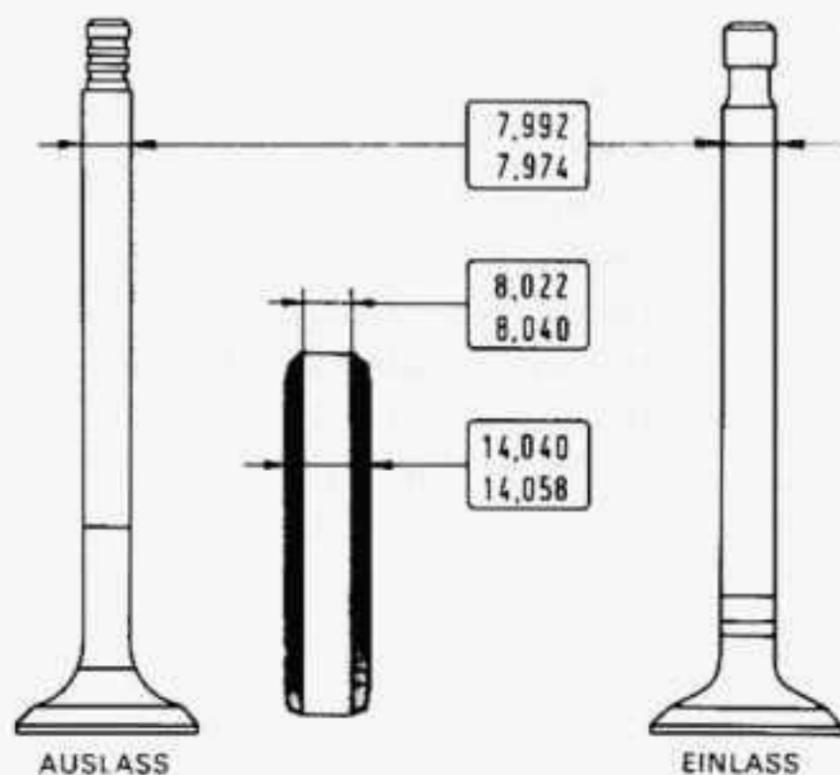


Bild 6  
Einbaumasse zwischen Ventileführungen und ihren Sitzen

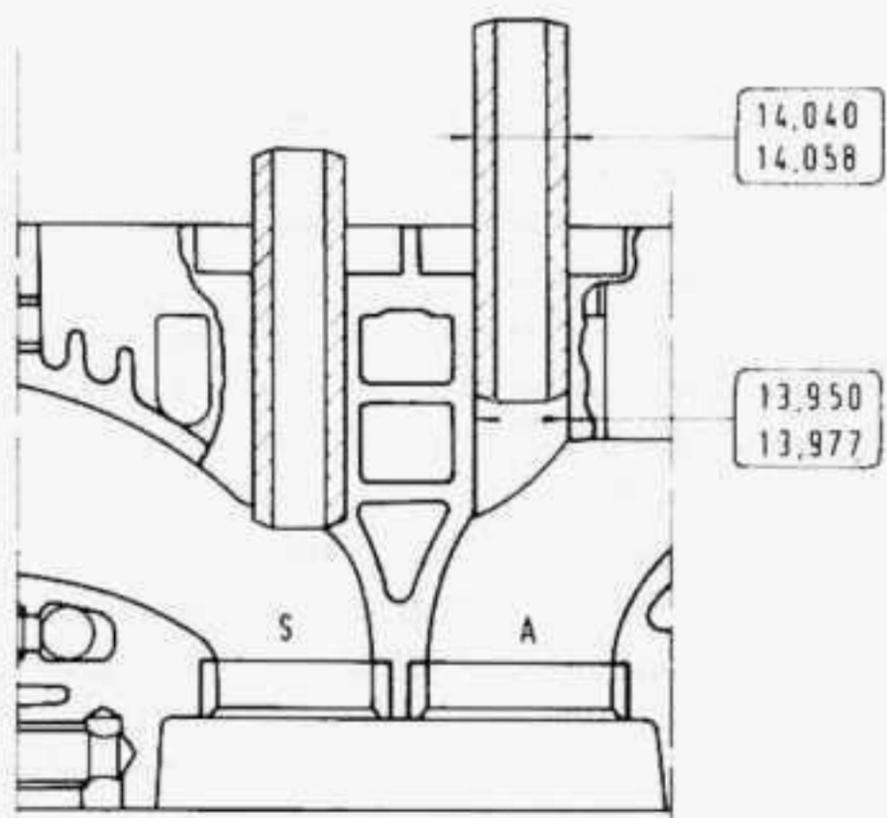


Bild 7  
Einbaumasse der Ventile und ihrer Führungen

Wenn übermässiges Spiel festgestellt wird, versuchen, durch Auswechseln des Ventils das Spiel zu beseitigen. Ist das Spiel zu gross, müssen die Führungen ersetzt werden. Ebenfalls dann, wenn sie nicht fest sitzen. Alte Führung mit einem Treibdorn, der im Brennraum angesetzt wird, heraustreiben.

Eine neue Ventilfehrung wird von der Oberseite des Zylinderkopfes aus eingesetzt. Dazu benutzt man den gleichen Treibdorn wie beim Ausbau, steckt dazu jedoch noch ein ringförmiges Teilstück auf die Führungen, um ein Schrägtreiben der Führung zu vermeiden.

Sollten bei der Montage Verformungen an einer Ersatz-Ventilfehrung aufgetreten sein, muss ihr Innendurchmesser mit einer Reibahle vorsichtig aufgerieben werden. Anschliessend nochmals Durchmesser kontrollieren.

### 2.2.5 Ventilfehern kontrollieren

Jedes Ventil besitzt eine Innen- und eine Aussenfeder. Ihre Wirkung wird mit einem geeigneten Gerät überprüft. Die ermittelten Werte sind mit den Kenndaten der neuen Federn zu vergleichen, die aus dem Bild 8 zu ersehen sind. Die mindestzulässige Belastung der inneren Feder in bezug auf die Höhe von 35,5 mm beträgt 5,2 kg, der äusseren Feder in bezug auf die Höhe von 38,5 mm beträgt 23,6 kg. Werden die Höhenmasse bei diesen Belastungen unterschritten, müssen die Ventilfehern ersetzt werden.

### 2.2.6 Kipphebel und Stösselstangen kontrollieren

Die Kipphebel müssen auf der Kipphebelachse frei beweglich sein, dürfen jedoch nicht zu grosses Spiel haben. Durchlässigkeit der Ölbohrungen überprüfen. Kontrollieren, ob sich die Ventilschäfte an ihrer Kontaktfläche zu den Kipphebeln eingeschlagen haben. Eventuell vorhandene Grate oder Materialvertiefungen durch Abschleifen entfernen, dabei ist nur so viel Material abzunehmen wie unbedingt erforderlich. Zum Schleifen möglichst nur Ölstein benutzen.

Kipphebel-Einstellschrauben und ihre Kontermuttern sollen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Sind Spuren von unsachgemässer Behandlung (durch Benutzen falscher Werkzeuge beim Ventileinstellen) erkennbar, sind die Ein-

stellschrauben und Kontermuttern zu erneuern. Die Berührungsflächen zwischen Kipphebel und Stösselstangen müssen einwandfrei glatt sein und dürfen keinerlei Narben oder Riefen aufweisen. Verbogene Stösselstangen sind zu ersetzen; der Versuch, solche Stösselstangen geradezurichten, ist zu unterlassen.

Man kontrolliere auch die Leichtgängigkeit der oberhalb der Nockenwelle in ihren Sitzen verbliebenen Stössel. Sie müssen sich sowohl leicht in ihrem Sitz drehen als auch anheben lassen (siehe auch Kapitel 2.5.2). Die Aussendurchmesser der Stössel einschliesslich der Übermassstufen der Ersatzstössel sowie ihr Einbauspiel ist der Tabelle für Mass- und Einstelldaten (Kapitel 13) zu entnehmen.

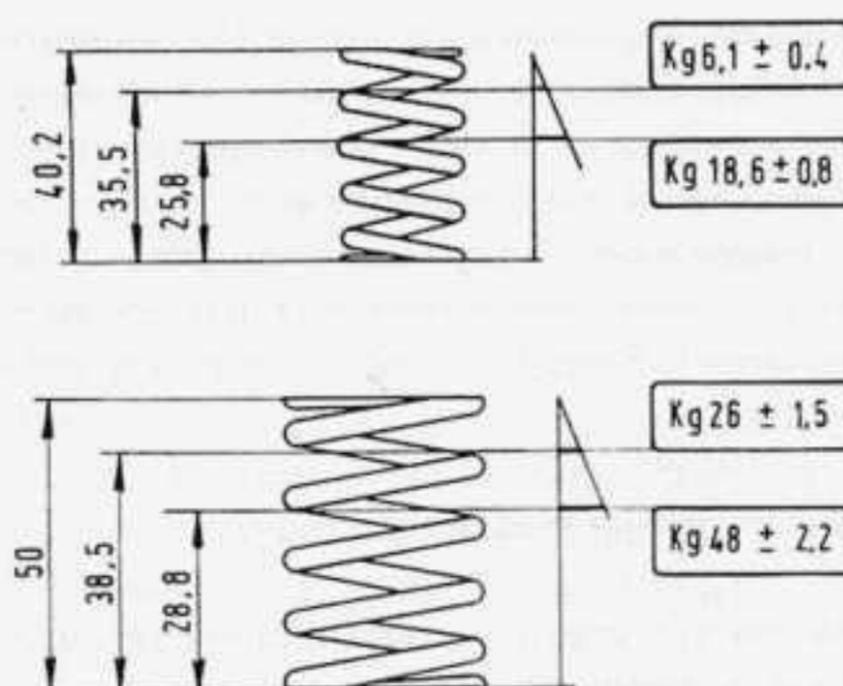


Bild 8  
Hauptdaten der inneren und äusseren Ventilfehern

### 2.2.7 Zylinderkopf entkohlen

In den Verbrennungsräumen haftende Ölkohle ist mit einer Drahtbürste oder mit einem stumpfen Schaber zu entfernen. Sorgfältig sind die Ventilschäfte und die Innenseiten ihrer Führungen zu säubern. Feinreinigung aller Teile mit Waschbenzin oder Petroleum.

Mittels Stahllineal, das längs und quer auf die Dichtfläche aufgelegt wird, ist durch Lichtspaltprüfung zu kontrollieren, ob der Zylinderkopf verzogen ist. Unter möglichst geringer Materialabnahme kann die Auflagefläche des Zylinderkopfes plangeschliffen werden.

## 2.2.8 Auflagefläche des Zylinderkopfes kontrollieren

Ungleichmässig angezogene Zylinderkopfschrauben können die Ursache sein, dass der Zylinderkopf verzogen ist. Um die Planheit der Zylinderkopfdichtfläche zu ermitteln, bestreicht man eine Richtplatte mit Tusche, Kreide oder Russ und schiebt den Zylinderkopf mit seiner Auflagefläche darauf etwas hin und her. Die von der Farbe hervorgerufenen Spuren müssen auf der gesamten Auflagefläche gleichmässig verteilt sein. Es kann auch ein Stahllineal längs und quer auf der Dichtfläche angelegt werden und durch Lichtspaltprüfung oder mittels Fühllehre stellt man fest, ob der Zylinderkopf verzogen ist.

Über die Gesamtlänge darf die Unebenheit 0,05 mm nicht überschreiten.

Überschreitet die Unebenheit mehr als das Doppelte der angegebenen Werte, sollte der Zylinderkopf ausgetauscht werden. Bei einer Unebenheit bis zum doppelten Wert der Angaben kann der Zylinderkopf plangeschliffen werden. Beim Planschleifen ist so wenig Material wie möglich abzuheben. Nach dem Abschleifen den Zylinderkopf gründlich abwaschen und mit Pressluft trockenblasen.

## 2.2.9 Ventile einbauen

Bei der Montage muss der Zylinderkopf wie beim Ausbau der Ventile auf einer ebenen Arbeitsplatte liegen, an seinen beiden Enden mit Holzleisten unterlegt. In den Brennräumen ist ebenfalls ein entsprechend bemessenes Holzstück einzulegen, das den Ventilen keinen Spielraum lässt.

- Ventilschaft einölen und Ventil in seine Führung einsetzen.
- Ölabstreifringe, Ventildedern und Federteller aufsetzen.
- Federn jedes Ventils mit der Ventildedernzange zusammendrücken und Kegelstücke in die Aussparungen der Ventilschaftenden einsetzen.
- Ventildedernzange langsam zurücklassen und beachten, ob die Kegelstücke einwandfrei in ihrem Sitz eingreifen. Ein leichter Schlag mit einem Hammer auf die Oberseite des Ventilschaftes gibt darüber Gewissheit.

Steht kein Ventilheber zur Verfügung, muss man die Ventildedern mit behelfsmässigen Mitteln zu-

sammendrücken: Auf den Kipphebelbolzen eine starke Lochscheibe schieben und mit einer Mutter sichern. In Ermangelung eines vorher beschriebenen Hilfswerkzeuges können auch zwei starke Schraubenzieher unter der sich gegen die Mutter stützende Scheibe angelegt werden. Klingenschäfte der Schraubenzieher links und rechts vom Ventilschaft auf dem Federteller auflegen. Kräftig auf die Schraubenziehergriffe drücken und Kegelstücke am Ventilschaft einsetzen. Bei diesem Behelf aufpassen, dass man mit den Schraubenziehern nicht abrutscht.

## 2.2.10 Zylinderkopf einbauen

Der Einbau des Zylinderkopfes erfolgt im Prinzip in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Zylinderkopfdichtung und die Dichtringe für die Mantelrohre sind zu erneuern. Die Zylinderkopfdichtung trägt das eingeprägte Wort «ALTO», gleichbedeutend mit «oben». Dichtfläche von Zylinderkopf und Zylindern auf Sauberkeit kontrollieren, kein Dichtungsmittel verwenden (siehe auch Kapitel 5.3).

Zylinderkopf vorsichtig über die acht Stehbolzen aufsetzen. Gegebenenfalls sind die Stehbolzen von einem Helfer leicht in die Richtung ihrer Bohrung im Zylinderkopf zu drücken. Die vorher in ihre unteren Sitze eingepassten Mantelrohre der Stossstangen und die Druckleitung zur Kipphebelachse beim Herunterlassen des Zylinderkopfes in ihre oberen Sitze einführen. Zylinderkopfmuttern fingerfest andrehen, dabei auf ordentlichen Sitz der Mantelrohre und der Druckleitung achten. Schliesslich sind die Zylinderkopfmuttern, von der Mitte nach aussen vorgehend, mit einem Anzugsdrehmoment von 40 Nm anzuziehen (Bild 9). Der feste Sitz der Muttern ist nach 800 bis 1000 km Fahrt zu kontrollieren.

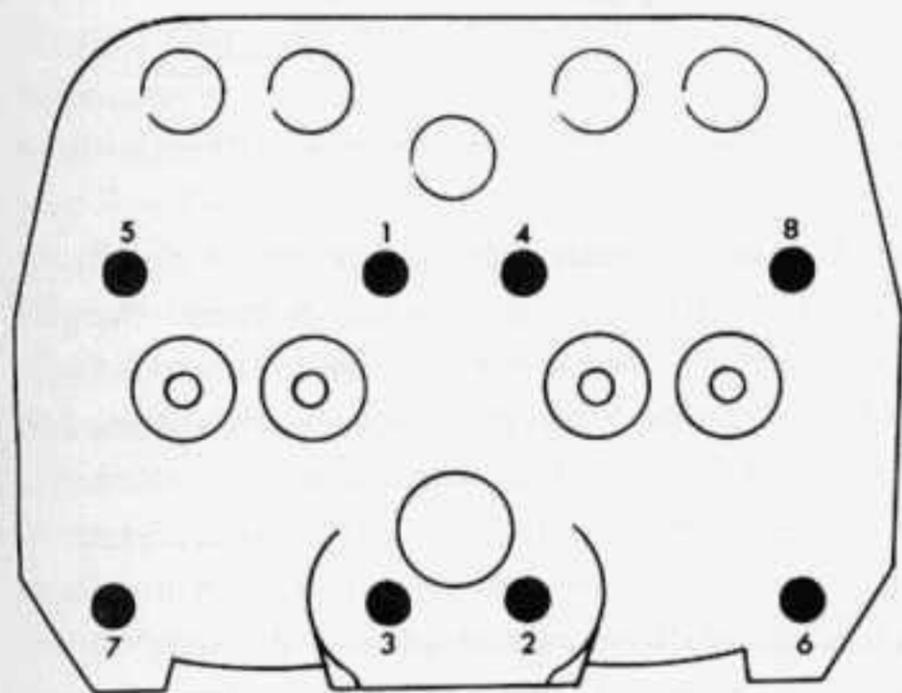
Kipphebelachse mit Kipphebeln aufsetzen und die Befestigungsmuttern auf den Stiftschrauben mit 25 Nm anziehen. Verbleibende Einbauarbeiten durchführen.

## 2.2.11 Ventile einstellen

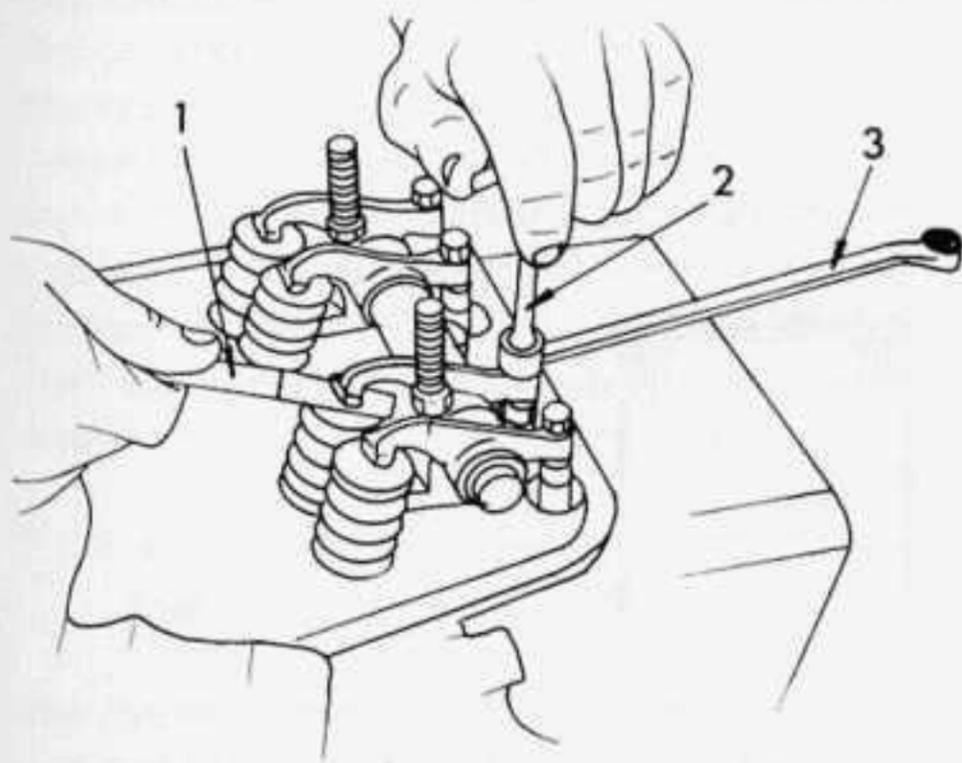
Zum Einstellen der Ventile grossen Gang einlegen und Wagen so weit schieben, bis sich die Markierung auf der Riemenscheibe und die Bezugs-marke für 10° Vorzündung in kürzester Entfernung gegenüberstehen (siehe dazu Bild 30).

Decken sich die Markierungen, so zündet einer der beiden Zylinder, und zwar derjenige, dessen Ventilpaar sich bei leichtem Hin- und Herschieben des Wagens nicht bewegt. Diese beiden Ventile sind zunächst zu messen. Anschliessend wird der Wagen um eine volle Umdrehung der Antriebsriemenscheibe weitergeschoben, bis sich die Bezugsmarken erneut gegenüberstehen, dann ist das Spiel der beiden anderen Ventile zu messen.

Ventilspiel bei kaltem Motor messen. Vorgeschiedenes Einbauspiel für die Einlassventile: 0,20 mm; für die Auslassventile: 0,25 mm. Die Einlassventile sitzen innen, die Auslassventile aussen.



**Bild 9**  
Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfmuttern  
Muttern stufenweise mit 40 Nm anziehen



**Bild 10** Einstellen des Spiels zwischen Ventilen und Kipphebeln

- 1 Fühlerlehre
- 2 Schlüssel für Kipphebel-Einstellschraube
- 3 Schlüssel für Kontermutter der Kipphebel-Einstellschraube

Messblatt der Fühlerlehre zwischen Kipphebel und Ventilschaft hindurchziehen. Bei zu grossem oder zu kleinem Spiel ist die Kontermutter der Einstellschraube zu lockern und die Kipphebel-Einstellschraube entsprechend zu verdrehen. Das Messblatt muss sich mit leichter Reibung bewegen lassen. Danach Gegenmutter wieder festziehen und Einstellschraube dabei festhalten, damit sie sich nicht erneut verstellt. Abschliessend ist das Spiel nochmals zu prüfen (Bild 10).

## 2.3 Kolben und Pleuelstangen

### 2.3.1 Kolben und Pleuelstangen ausbauen

Zur leichteren Arbeit empfiehlt es sich, zum Ausbau oder Erneuern der oben genannten Teile den Motor aus dem Wagen auszubauen. Diese Arbeit wurde bereits beschrieben. Falls der Ausbau der Kolben bei im Wagen eingebautem Motor vorgenommen wird, ergibt sich prinzipiell die gleiche Arbeitsweise wie bei ausgebautem Motor.

- Luftbleche abschrauben.
- Motoröl ablassen und Ölwanne abschrauben.
- Zylinderkopf abnehmen und ebenfalls beide Zylinder über die Stehbolzen nach oben ziehen.
- Von unten her die Muttern der Pleuellagerdeckel abschrauben und die Lagerdeckel abnehmen.
- Lagerdeckel in der eingebauten Reihenfolge und in richtiger Position aufbewahren. Die Lagerdeckel können auch sofort nach Abnehmen der Ölwanne abgeschraubt werden, dann sind die Zylinder zusammen mit den Kolben und Pleuelstangen von dem Kurbelgehäuse zu entnehmen.
- Pleuelstangen und Lagerdeckel sind mit den Zahlen 1 und 2, die auf den betreffenden Zylinder hinweisen, auf der gleichen Seite gekennzeichnet. Falls keine Zahlen erkennbar sind, Teile in geeigneter Weise kennzeichnen. Auch die Kolben sind gekennzeichnet, entsprechend ihrer Klasse mit den Buchstaben A, B oder C.
- Der Kolbenbolzen wird mit einem Treibdorn herausgedrückt.
- Die Pleuelbüchse ist, wie noch beschrieben wird, in das Pleuelauge eingepresst und muss ebenfalls mit einem speziellen Treibdorn herausgedrückt werden.

### 2.3.2 Kolbenringe abnehmen.

Kolbenringe vorsichtig über die Oberseite des Kolbens abnehmen. Dabei darf weder die Kolbenfläche zerkratzt noch ein Kolbenring zerbrochen werden. Das Abnehmen der Kolbenringe wird erleichtert, wenn man ein Ende des obersten Ringes aus der Ringnut hebt, ein abgeschliffenes Sägeblatt (oder Stück Bandeisen) unter das Ende schiebt und das Hilfswerkzeug um den Kolben herumführt. So wird der Ring völlig aus der Nut gehoben. Die übrigen Ringe in der gleichen Weise abnehmen.

### 2.3.3 Kolben und Kolbenringe kontrollieren

Verbrennungsrückstände vom Kolben entfernen. Ringnuten mit einem zerbrochenen, an der Bruchstelle schräg angeschliffenen Kolbenring reinigen. Dabei darf jedoch vom Kolben kein Material abgehoben werden, weil sonst das Kolbenringenspiel vergrößert und somit der Ölverbrauch erhöht würde, zugleich entstände Verdichtungsverlust.

Alle notwendigen Angaben über Abmessungen und Toleranzen sind in der Mass- und Einstelltafel (Kapitel 13) enthalten.

Verschleissmuster der Zylinderwände und der Kolbenflächen kontrollieren, um festzustellen, ob Fresser aufgetreten sind. Kolbendurchmesser mittels Mikrometer ausmessen und die Zylinderbohrung mit einer Innenmessuhr ausmessen. Die Differenz zwischen den beiden gewonnenen Massen gibt das Laufspiel des betreffenden Kolbens an.

Falls beide Kolben weiter verwendbar sind, sind die zu ihnen gehörenden Kolbenringe auf Tauglichkeit zu prüfen. Zunächst Kolbenringstossspiel überprüfen. Einzeln die Kolbenringe in den entsprechenden Zylinder einsetzen und mit dem umgekehrten Kolben etwa 20 mm in die Bohrung stossen. Stossspiel zwischen den beiden Ringenden mit einer Fühlerlehre ausmessen (Bild 11).

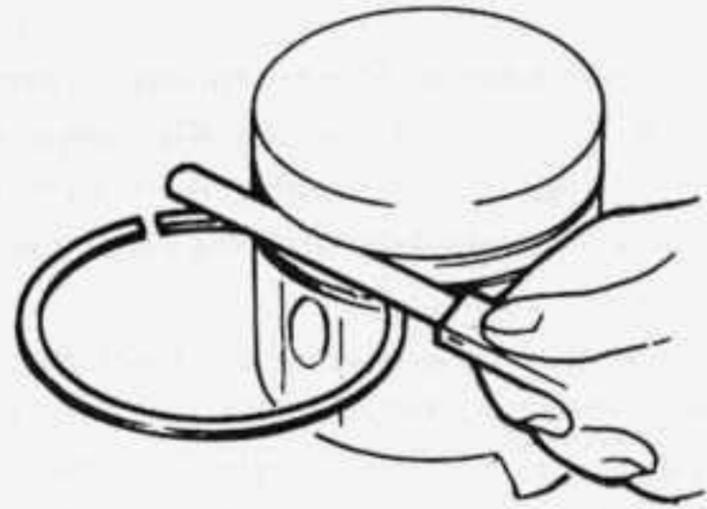


Bild 11  
Ausmessen des Höhenspiels der Kolbenringe mittels Fühlerlehre

Es soll beim ersten Verdichtungsring 0,25 bis 0,40 mm und bei den beiden anderen Ringen 0,20 bis 0,35 mm betragen. Bei kleinerem Spiel sind die Kolbenringstösse nachzuarbeiten, bei grösserem Spiel Kolbenringe ersetzen.

Anschliessend Höhenspiel der Kolbenringe in den Ringnuten der Kolben kontrollieren. Dazu den Ring von aussen in die Kolbennute einsetzen und in ihr ringsherum abwälzen. Gleichzeitig den Spalt zwischen Ringober- oder Ringunterseite und Wand der Nute wenigstens an zwei sich gegenüberliegenden Stellen ausmessen. Bei zu grossem Spiel ist der Kolben zu ersetzen, oder

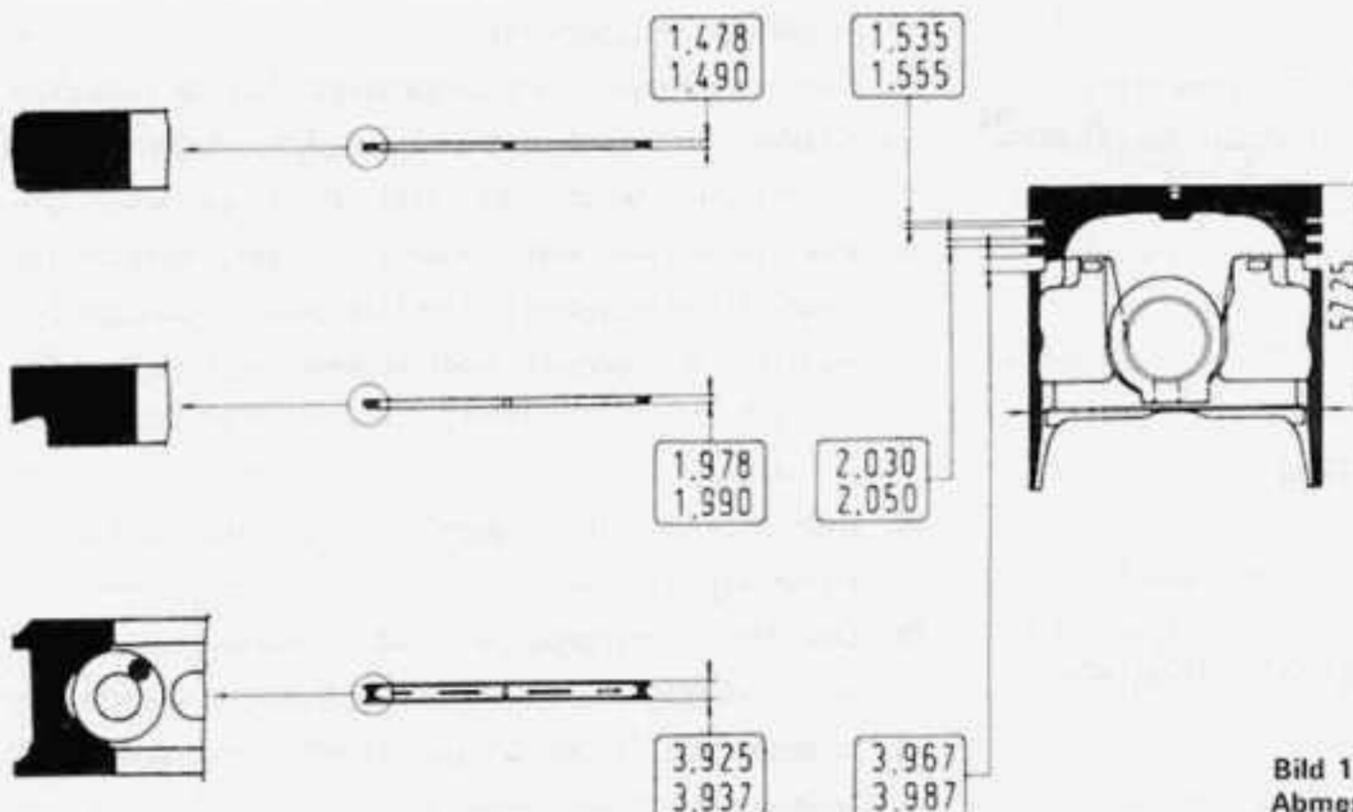


Bild 12  
Abmessungen der Kolbenringe und Ringnuten

Kolbenringe mit Übermassstufen verwenden (Bild 12).

Beide Kolben einzeln wiegen. Der Gewichtsunterschied soll nicht über 5 g liegen.

### 2.3.4 Pleuel und Lagerschalen kontrollieren

Die Masse der Pleuelbüchsen und Lagerschalen sind in Kapitel 13 aufgeführt. Siehe ausserdem Kapitel 2.4 über die Kurbelwelle. Wenn die Lagerschalen stark riefig oder übermässig abgenutzt sind, müssen neue Lagerschalen verwendet werden. Es handelt sich um Dünnwandlagerschalen, deren Lagermetallaufguss nicht abgeschabt werden darf.

Alte Pleuelaugenbüchsen sind nachzuschleifen, wenn die inneren Laufflächen Riefen oder Fressspuren aufweisen. Nach dem Schleifen Büchsendurchmesser ausmessen, um das vorgeschriebene Einbauspiel mit dem Kolben zu erhalten. Die Pleuelbüchse kann man auch mit einer verstellbaren Reibahle aufreiben. Dabei ist der Büchseninnendurchmesser zu wählen, damit sich auch ein Übermasskolben von 0,2 mm einbauen lässt. Das Einbauspiel zwischen Kolbenbolzen und Pleuelbüchse muss 0,005 bis 0,016 mm betragen.

### 2.3.5 Verschleiss der Zylinder kontrollieren

Die Verschleissmuster der Zylinderwände auf der Druckseite des Kolbens und den Verschleiss der Kolbenflächen kontrollieren. Kolbengrösse mittels Mikrometer und die Zylinderbohrung mit einer Innenmessuhr messen. Wie bei den Kolben gibt es drei Zylinderklassen, deren Durchmesser jeweils um 0,001 bis 0,010 mm differiert (siehe Kapitel 13). Die Zylinderklasse soll mit der Kolbenklasse übereinstimmen, ergeben sich Unterschiede von über 0,010 mm, müssen Zylinder oder Kolben der nächstliegenden Klasse verwendet werden.

### 2.3.6 Kolben und Pleuelstangen zusammenbauen

Alle verwendbaren alten Teile müssen in der ursprünglichen Stellung zueinander zusammengebaut werden.

Pleuelbüchse in das Pleuelauge mit dem Treibdorn einpressen. In Übereinstimmung mit dem

Schlitz am Pleuelauge ist ein Schlitz in der Büchse einzufräsen, um die Schmierung des Kolbenbolzens sicherzustellen. Dazu eine Fräse von 55 mm Durchmesser und 3 mm Breite verwenden. Bohrung der Büchse mittels Schleifmaschine auf den Soll Durchmesser bringen, damit ein normaler Kolbenbolzen eingebaut werden kann.

Vor dem Zusammenbau von Kolben und Pleuelstange ist die Achsenparallelität zwischen Pleuelaugen und -kopf zu messen. Dazu das zusammengeschaubte Pleuellager auf eine Welle mit Spannsteinen spannen und Kolbenbolzen mittig in das Pleuelauge einführen. Am Kolbenbolzen Winkellehre ansetzen und am Pleuellager einen Bezugshebel anlegen. In 125 mm Abstand von der Längsachse der Pleuelstange gemessen darf die Abweichung  $\pm 0,20$  mm betragen.

Paarung zwischen Kolbenbolzen und Pleuelaugen kontrollieren. Kolbenbolzen mit dünnflüssigem Motoröl schmieren und in das Kolbenauge einführen. Der Kolbenbolzen soll sich mit einfachem Daumendruck einführen lassen. Bei senkrechter Stellung darf er nicht aus dem Kolbenaug herausgleiten. Neben den Übermasskolben sind auch Kolbenbolzen mit Übermass von 0,2 mm erhältlich.

Kolben mit der Pleuelstange so zusammenbauen, dass die Achsversetzung des Kolbens von 2 mm sich auf der entgegengesetzten Seite der eingepprägten Pleuelstangen-Nummer befindet.

### 2.3.7 Kolbenringe anbringen

Die Kolbenringe sind möglichst mit einer Kolbenringzange in die Ringnuten einzusetzen. Ringe nicht verkehrt herum anbringen (siehe Bild 12). Mit dem unteren Ring beginnen.

Falls keine Zange zur Verfügung steht, flachgeschliffenes Sägeblatt an eine Seite des Kolbens anlegen, Kolbenring vorsichtig ausdehnen und über Sägeblatt und Kolbenboden schieben. Das Stossspiel des Ringes sollte sich auf dem Sägeblatt befinden. Den Ring vorsichtig und allseits nach unten schieben, bis er in Höhe der Nute sitzt. Sägeblatt herausziehen, dabei springt der Ring in die Nute. Anschliessend ebenso den mittleren Ring und zuletzt den oberen Ring anbringen. Die drei Ringe auf dem Kolben derart verdrehen, dass ihr Ringstoss jeweils um  $120^\circ$  zueinander versetzt ist.



## 2.4 Kurbelwelle

### 2.4.1 Kurbelwelle aus- und einbauen

- Motoröl ablassen und Motor ausbauen, wie bereits beschrieben.
- Zylinderkopf, Zylinder und Kolben mit Pleuelstangen ausbauen.
- Steuerungsdeckel ausbauen und mit Dichtungsring entnehmen.

- Nockenwellenradschrauben herausdrehen.
- Tragkörper der Kurbelwellenlagerung auf der Steuerungsseite abschrauben.
- Kurbelwellenrad und Nockenwellenrad zusammen mit der Kette abziehen.
- Sicherungskeil entnehmen.
- Tragkörper der Kurbelwellenlagerung abnehmen, dabei Kurbelwelle unterstützen.
- Befestigungsschrauben des Schwungrades lösen und Schwungrad abziehen.

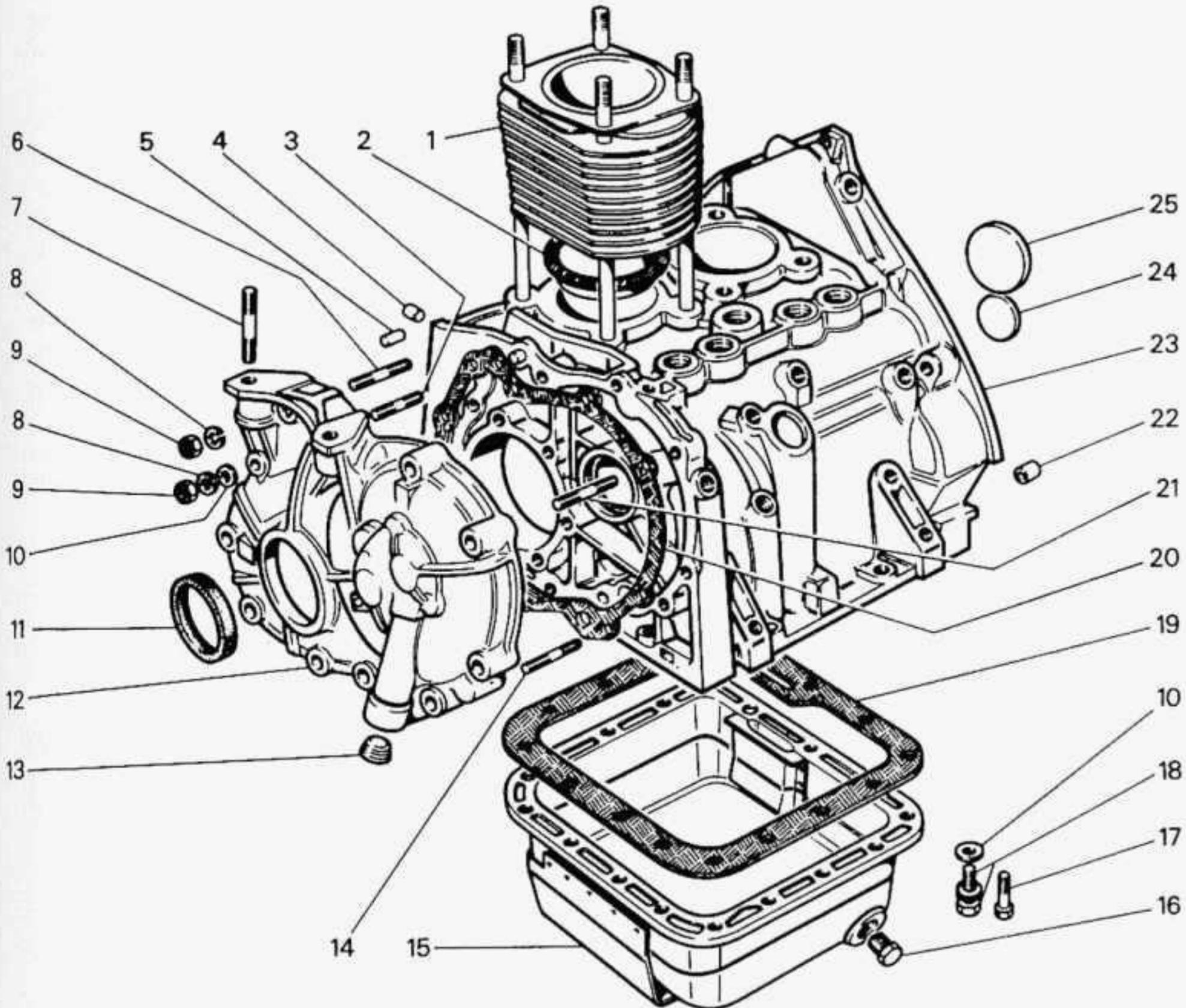


Bild 16 Kurbelgehäuse, Steuerungsdeckel und Ölwanne mit Dichtungen

- |                                      |   |                                       |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 Zylinder                           | 10 Scheiben                                   | 19 Ölwanneabdichtung                  |
| 2 Zylinderdichtung                   | 11 Dichtung für Steuerungsdeckel              | 20 Dichtung für Steuerungsdeckel      |
| 3 Stiftschraube für Steuerungsdeckel | 12 Steuerungsdeckel                           | 21 Stiftschraube für Steuerungsdeckel |
| 4 Passstift                          | 13 Verschlusschraube für Schmierkanal         | 22 Passstift                          |
| 5 Passstift                          | 14 Stiftschraube für Steuerungsdeckel         | 23 Kurbelgehäuse                      |
| 6 Stiftschraube für Steuerungsdeckel | 15 Ölwanne                                    | 24 Unterer Kernlochdeckel             |
| 7 Stiftschraube für Aufhängungsbügel | 16 Ölablassschraube                           | 25 Oberer Kernlochdeckel              |
| 8 Sicherungsscheibe                  | 17 Schraube für Ölwanne am Kurbelgehäuse      |                                       |
| 9 Mutter für Steuerungsdeckel        | 18 Schraube und Sicherungsscheibe für Ölwanne |                                       |

- Befestigungsschrauben des Kurbelwellen-tragkörpers und den Tragkörper mit Dicht-ring, wie auf der Steuerungsseite, von der Kurbelwelle abziehen. Dabei die Kurbelwelle festhalten.
- Einzelheiten der Arbeiten bezüglich Zylinderkopf, Zylinder, Kolben und Steuerungsdeckel sind in den betreffenden Abschnitten beschrieben.
- Kurbelwelle aus dem Kurbelgehäuse herausziehen.
- Alle Lagerzapfen sorgfältig reinigen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge der beim Ausbau vorgenommenen Arbeiten.

#### 2.4.2 Kurbelwelle und Kurbelwellenlager kontrollieren

Gesamte Kurbelwelle einschliesslich Haupt- und Pleuellagerzapfen auf Rissbildung untersuchen. Kurbelwelle mit Rissen auswechseln. Geringe Fressspuren oder Riefen können mit einem feinstkörnigen Schleifstein (Karbörundum) entfernt werden. Unrundheit aller Zapfen nachmessen. Bei grösserer Unrundheit als 0,005 mm sollen die Lagerzapfen nachgeschliffen werden, ebenfalls bei stärkeren Riefen (Bild 17).

Die Abmessungen des Einbauspiels, der Ersatzlagerschalen, der Hauptlagerbüchsen sowie der entsprechenden Untermassstufen sind in Kapitel 13 «Mass- und Einstelltabelle» enthalten. Haupt- und Pleuellagerzapfen unter Berücksichtigung des vorgeschriebenen Einbauspiels abschleifen, anschliessend sind die Zapfen zu polieren. Alle Reste des Schleifmaterials sind durch sorgfältiges Waschen zu entfernen, Schmierölkanäle mehrmals durchspülen (Benzin einspritzen). Laufspiel zwischen Hauptlagern und Kurbelwellenzapfen kontrollieren. Dazu mittels Schraublehre den grössten Innendurchmesser der Lagerbüchsen und den Durchmesser der Kurbelwellenzapfen kontrollieren. Bei grösserem Lagerspiel als vorgeschrieben, müssen Untermasslager verwendet werden und die Kurbelwellenzapfen sind entsprechend der Wandstärke der neuen Lager zu schleifen. Neue Lagerschalen mit Tragkörper brauchen nicht bearbeitet zu werden, wenn die Kurbelwellenzapfen auf einen entsprechenden Durchmesser abgeschliffen sind. Daneben gibt es Ersatzlagerschalen mit einer inneren Bearbeitungszugabe von 1 mm, die aufgerieben werden können, falls der Kurbelwellenzapfen ein besonderes Schleifmass aufweist.

Büchse in den Tragkörper einstecken. An der Büchse die Bohrung zur Aufnahme des Passstif-

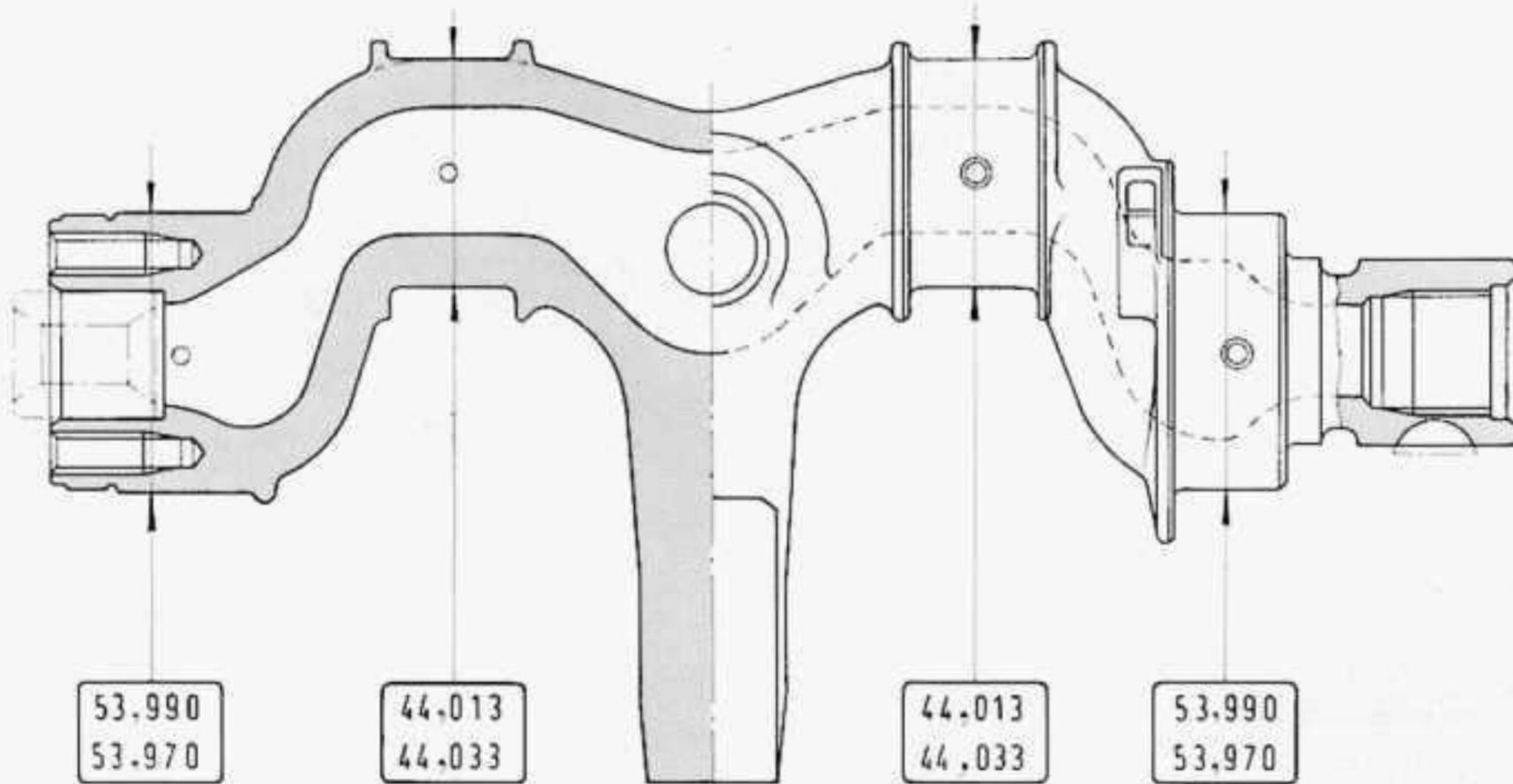


Bild 17  
Abmessungen der Haupt- und Pleuellagerzapfen

tes anfertigen, der zur Sicherung der Lagerschalen am Tragkörper dient. Bohrung mit einer entsprechenden Reibahle nacharbeiten und Passstift einführen (Bild 18).

Die alten Lagerdeckel sind nur bei vollkommen einwandfreiem Zustand wiederzuverwenden, andernfalls auswechseln. Für den Lagerkörper der Steuerungsseite sind 4 Sechskantschrauben und 2 Kreuzschlitzschrauben zur Befestigung am Kurbelwellengehäuse vorgesehen. Beide Kreuzschlitzschrauben müssen dem Nockenwellenlager am nächsten sitzen.

Der Verschlussstopfen für den Kurbelwellenschmierkanal, zwischen den beiden Pleuelzapfen, muss an drei Stellen verstemmt sein.

### 2.4.3 Pleuelzapfen kontrollieren

Bei den Pleuelzapfen gilt das gleiche wie das über die Kurbelwellenhauptlager Gesagte. Das Lagerlaufspiel wird mittels «Plastigage»-Kunststoffdraht gemessen. Dazu sind die Lagerschalen und Pleuellagerzapfen zu reinigen und ölfrei zu halten. Ein Stück «Plastigage» entweder quer auf den Zapfen oder quer in die Schale legen, Lagerdeckel aufschrauben und mit 35 Nm anziehen. Danach die Lagerdeckel wieder abschrauben. Der jetzt flachgedrückte «Plastigage»-Streifen ist an

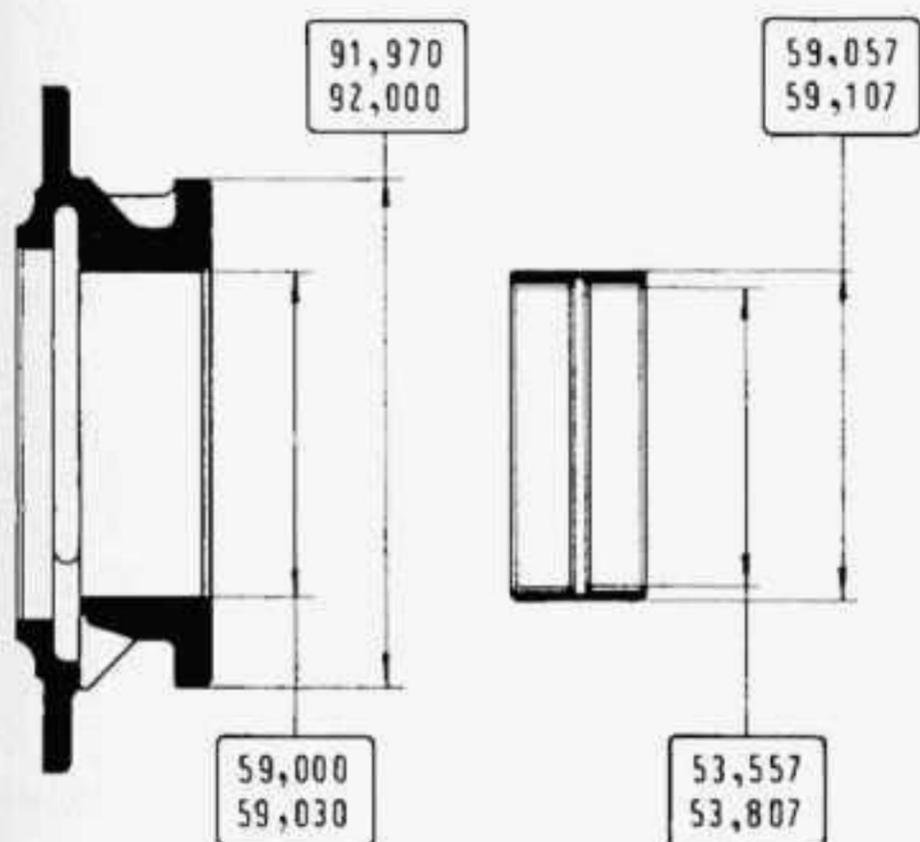


Bild 18  
Tragkörper und Büchse der Kurbelwellenlagerung an der Steuerungsseite

seiner breitesten Stelle zu messen, dazu die dem «Plastigage»-Satz beigelegte Lehre verwenden. Das festgestellte Mass ergibt das Lagerlaufspiel. Der Unterschied zwischen der breitesten und der schmalsten Stelle des flachgedrückten Streifens gibt die eventuell vorhandene Verjüngung des betreffenden Lagerzapfens an.

Überschreitet das Lagerschalenspiel die Toleranz von 0,011 bis 0,061 mm, müssen Lagerschalen mit Untermass eingebaut und die Lagerzapfen nachgeschliffen werden.

### 2.4.4 Schwungrad ausbauen, kontrollieren und einbauen

Bei ausgebautem Motor sind die Befestigungsschrauben des Schwungrades aus der Kurbelwelle herauszudrehen. Dabei muss das Schwungrad unten abgestützt werden. Schwungrad entnehmen.

Die Berührungsfläche zwischen Schwungrad und Kurbelwelle muss vollkommen glatt sein und darf keine Kratzer aufweisen. Ebenso hat die Kontaktfläche zur Kupplungsscheibe frei von Beschädigungen zu sein (Bild 19).

Zähne des Zahnkranzes kontrollieren. Leichte Verformungen einzelner Zähne oder Grate an denselben können beigeschliffen werden. Bei stärkeren

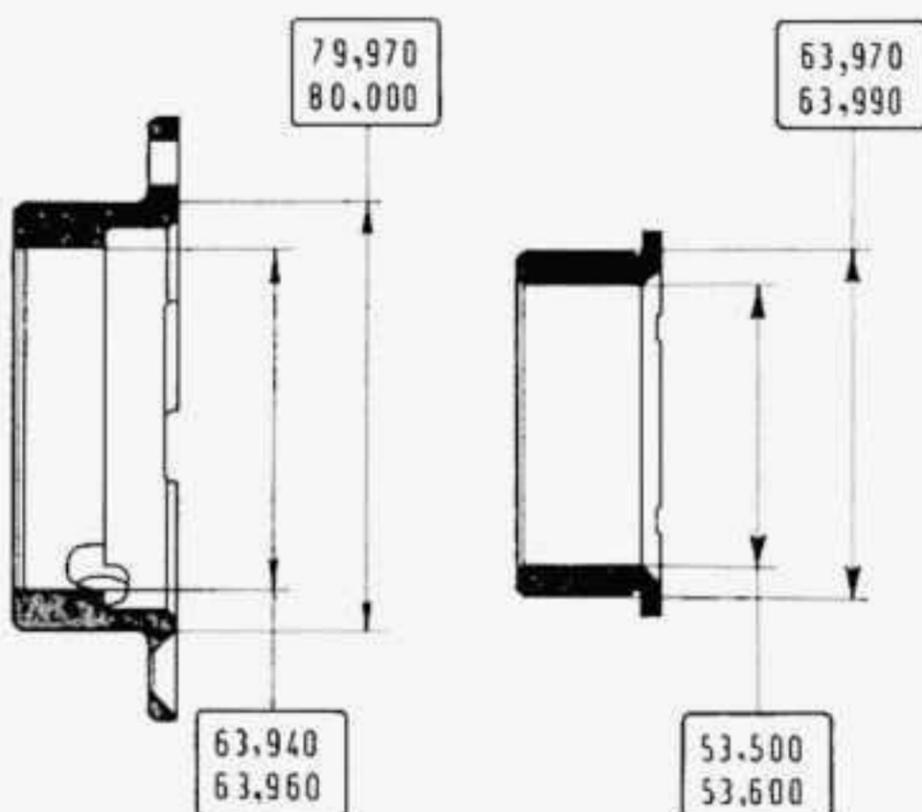


Bild 19  
Tragkörper und Büchse der Kurbelwellenlagerung an der Schwungradseite

Beschädigungen ist der Zahnkranz zu ersetzen. Dazu den alten Zahnkranzring einsägen, ohne das eigentliche Schwungrad anzusägen. Den verbleibenden Sägeschnitt mit einem Meißel aufspalten. Flansch des Schwungrades und Innenseite des neuen Zahnkranzes sorgfältig reinigen. Der neue Zahnkranz soll in einem Ofen auf 80 ° C erwärmt werden, wobei er sich ausdehnt. In diesem Temperaturzustand wird er auf das Schwungrad gedrückt, wo er bei Abkühlung aufschumpft.

Zeigt die Zentrierbüchse zur Lagerung der Kuppelungswelle eine übermäßige Abnutzung, muss sie ersetzt werden. Zum Ausbau der Zentrierbüchse verwendet man einen Schlagabzieher in Verbindung mit einem Passbüchsenabzieher. Die neue Büchse wird in ihren Sitz eingedrückt.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, dabei die Drehmomentwerte für die Befestigungsschrauben einhalten.

## 2.5 Steuerung

### 2.5.1 Nockenwelle ausbauen

Die Nockenwelle besteht aus Gusseisen und ist im Kurbelgehäuse gelagert. Sie besitzt keine Lagerbüchsen, da die Laufbahnen für ihre Lagerzapfen direkt im Kurbelgehäuse ausgearbeitet sind. Der Nockenwellenantrieb erfolgt durch die Kurbelwelle über eine Kette. Die Ventile werden über Stößel, Stossstangen und Kipphebel betätigt. Auch die Stößelsitze sind im Kurbelgehäuse ausgearbeitet.

Da die Nockenwelle auch den Zündverteiler und die Ölpumpe antreibt, müssen diese beiden Teile vor dem Ausbau der Nockenwelle ebenfalls ausgebaut werden. Ihr Ausbau ist, wie die Arbeit zum notwendigen Ausbau der nachfolgend genannten Teile, in den entsprechenden Abschnitten beschrieben. Fliehkraftregler und Riemenscheibe auf der Kurbelwelle abschrauben, Keilriemen entnehmen, Steuergehäusedeckel abschrauben, Teile der Ölpumpe ausbauen, Zündverteiler herausziehen.

Vor dem Ausbau sicherstellen, dass die Bezugs- markte auf dem Nockenwellenrad mit der Kerbe auf dem Kurbelwellenrad übereinstimmt. Befestigungsschrauben für beide Zahnräder herausdrehen und die Räder zusammen mit der Kette abziehen. Vorsichtig die Nockenwelle aus dem Kurbelgehäuse herausziehen.

### 2.5.2 Nockenwelle kontrollieren

Die Laufflächen der Lagerzapfen und der Nocken sollen vollkommen glatt sein und dürfen keine Fressspuren aufweisen. Das Nacharbeiten der Laufflächen ist zu unterlassen und allenfalls bei den Lagerzapfen innerhalb der Toleranzmasse zulässig (Bild 21). Beim Nacharbeiten der Nockenbahnen würden sich die Steuerzeiten verändern. Nur unbedeutende Unregelmäßigkeiten dürfen mit einem feinstkörnigen Stein beseitigt werden. Bereits im Zweifelsfall ist die Nockenwelle zu ersetzen. Auch das Nockenwellenrad zum Antrieb des Zündverteilers ist sorgfältig zu prüfen: Bei zu weit abgenutzten Zähnen muss die Nockenwelle erneuert werden.

Für die Kontrolle der Stößel und Stößelstangen siehe auch Kapitel 2.2.6. Die Stößelfläche, auf der sich der Nocken abwälzt, muss glatt sein und soll wie poliert aussehen. Kleine Abnutzungsspuren sind mittels Stein feinsten Körnung zu beseitigen. Auch die Auflagefläche der Stößelstange darf nicht riefig sein. Übermäßig abgenutzte Stößel sind zu ersetzen.

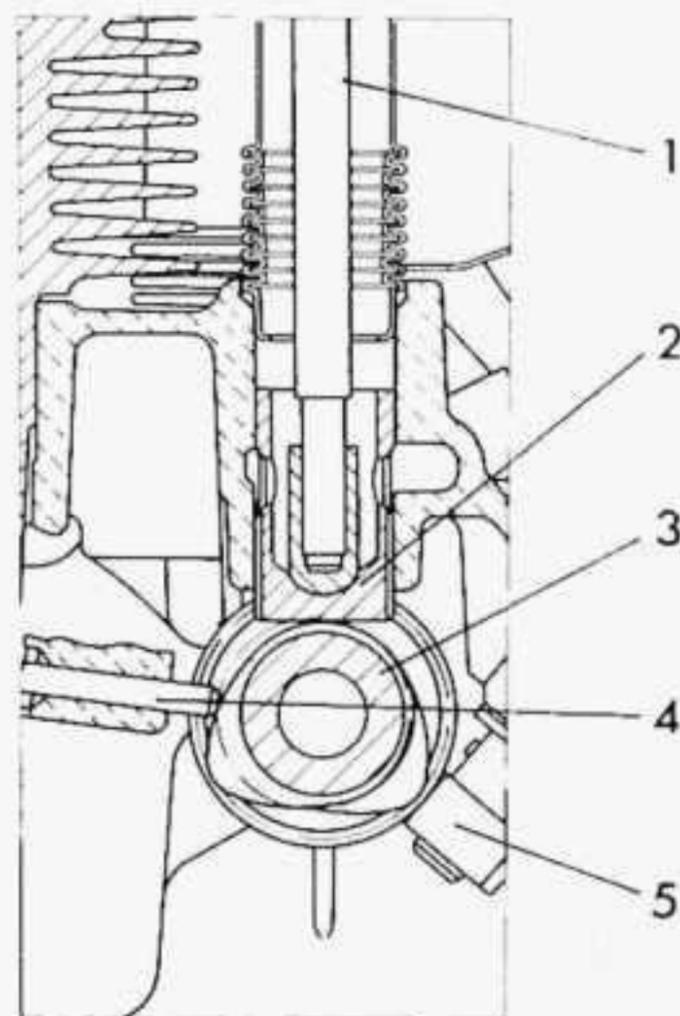


Bild 20 Schnittbild des Antriebes von Kraftstoffpumpe, Ventilen und Zündverteiler

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| 1 Stossstange  | 4 Stößel der Kraftstoffpumpe     |
| 2 Ventilstößel | 5 Antriebsrad des Zündverteilers |
| 3 Nockenwelle  |                                  |

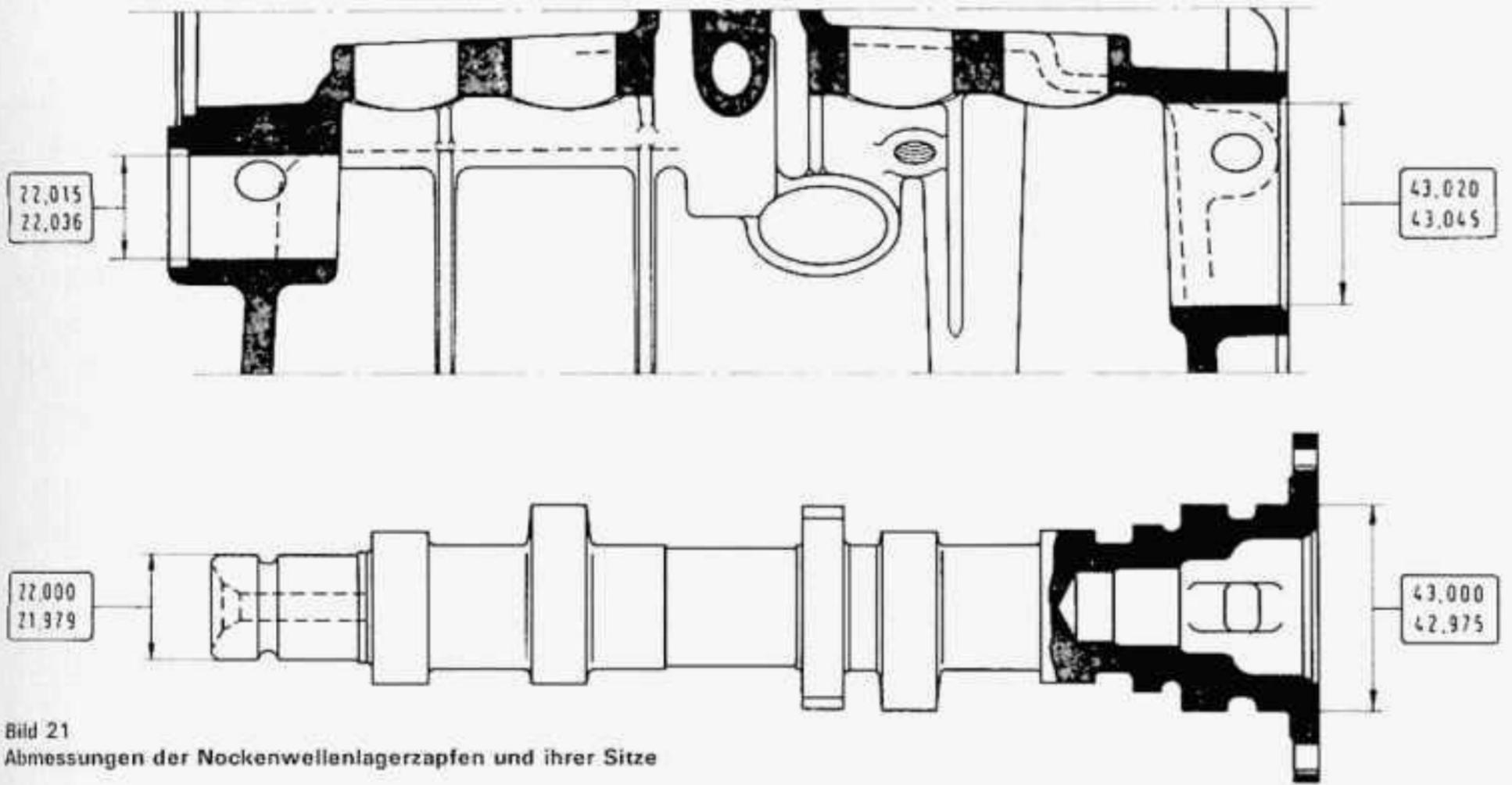


Bild 21  
Abmessungen der Nockenwellenlagerzapfen und ihrer Sitze

Bei dieser Gelegenheit sind auch die Zähne der beiden Steuerräder zu überprüfen. Bei zu starker Abnutzung sind die Räder zu ersetzen; auch wenn nur ein Steuerrad erneuert wird, muss eine neue Steuerkette eingebaut werden.

### 2.5.3 Steuerung einstellen

Zum richtigen Einbau müssen sich die Bezugszeichen auf beiden Steuerrädern in kürzester Entfernung gegenüberstehen. Auf dem Kurbel-

wellenrad ist ein Zahn durch eine Kerbe gekennzeichnet und am Nockenwellenrad ist eine Körnermarke an einer Zahnücke angebracht. Steuerräder derart in Eingriff bringen, dass der gezeichnete Zahn in die gezeichnete Zahnücke eingreift (Bild 22). Dabei muss der Kolben des Zylinders in der oberen Totpunktlage beim Saughub stehen.

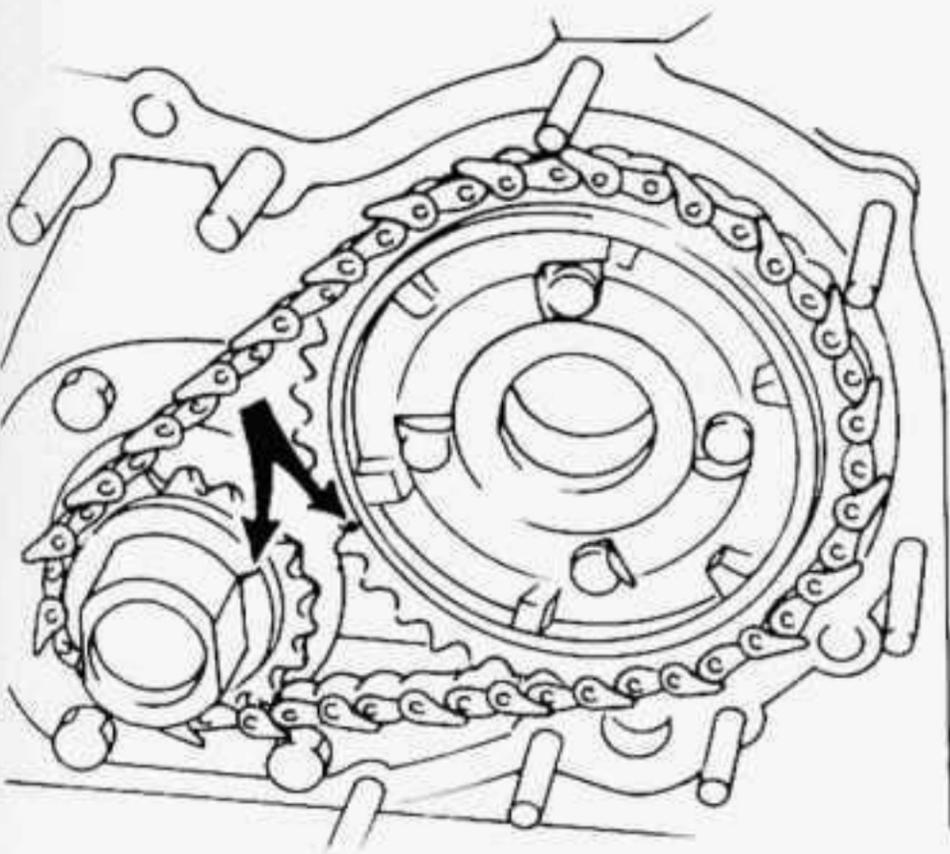


Bild 22  
Übereinstimmung der Bezugszeichen auf den Steuerrädern

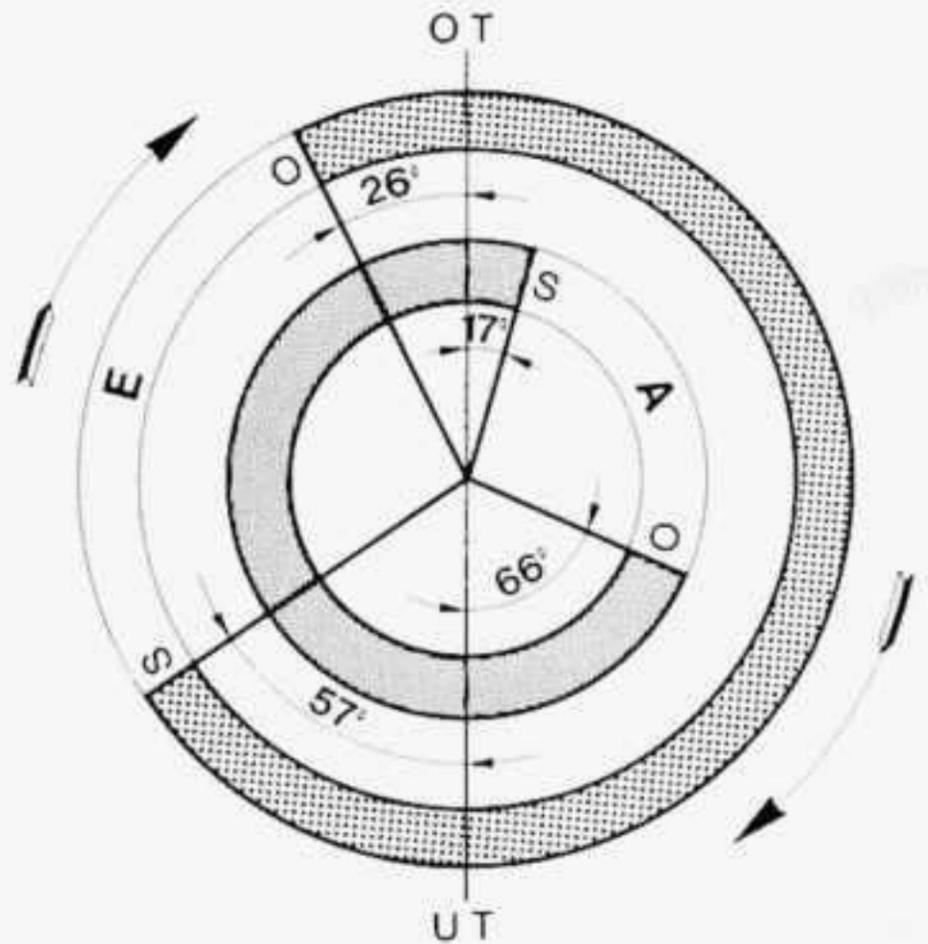


Bild 23 Steuerungsdiagramm

|   |         |   |             |    |                  |
|---|---------|---|-------------|----|------------------|
| A | Auslass | O | Öffnung     | OT | Oberer Totpunkt  |
| E | Einlass | S | Schliessung | UT | Unterer Totpunkt |

Das Diagramm ist bei einem Spiel zwischen Ventilen und Kipphebeln von 0,625 mm zur Steuerzeitenkontrolle gültig.

Steuerkette richtig auflegen. Die Kettenspanner müssen nach aussen und entgegen der Motordrehrichtung, von der Steuerungsseite gesehen, gerichtet sein.

Kurbelwellenstauerrad auf Kurbelwelle provisorisch aufsetzen und Kurbelwelle drehen, bis der gekennzeichnete Zahn auf den Mittelpunkt der Nockenwelle gerichtet ist. Nockenwellenrad aufsetzen und dessen Körnermarke in Bezugsstellung zum Kurbelwellenrad bringen. Beide Räder wieder abziehen und dabei Kurbelwelle und

Nockenwelle so arretieren, dass sie sich nicht verdrehen können. Steuerkette über beide Steuerräder legen und diesen Steuerantrieb zusammen aufsetzen. Auf richtigen Sitz des Keils auf der Kurbelwelle achten. Nockenwellenrad anschrauben. Die Einbauarbeiten an den weiteren, vorher ausgebauten Teilen sind in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau vorzunehmen, sie sind in den entsprechenden Abschnitten beschrieben. Abschliessend ist die Zündung einzustellen, wie in Kapitel 4.3 beschrieben.

# 3 Motorschmierung

Das Motoröl wird von einer Zahnradpumpe unter Druck gesetzt. Die Ölpumpe ist im Steuergehäusedeckel untergebracht und wird von der Nockenwelle über eine Klauenkupplung angetrieben. Das Öl wird aus der Ölwanne an das Kurbelwellenlager der Steuerungsseite geleitet, wird dort durch den Fliehkraftreiniger geschickt und von einer Umlenkscheibe zur Nabe der Schleuderkammer geführt. Es fließt durch den Kurbelwellenkanal, schmiert Pleuellager und Kurbelwellenlager der Schwungradseite, steigt zum Kontaktgeber der Öldruckkontroll-Lampe und über die Druckleitung zur Kipphebelachse. Vom Zylinderkopf fließt es in den Führungen der Stossstangen zur Nockenwelle, wo es teils abtropft und teils zur Ölpumpe gelangt.

## 3.1 Ölpumpe

### 3.1.1 Ölpumpe ausbauen und zerlegen

Die Ölpumpe kann bei im Fahrzeug belassenem Motor ausgebaut werden. Motor mit geeigneter Vorrichtung halten, und zwar an der dazu vorge-

sehenen Öse links oberhalb des auf der Steuerungsseite sitzenden Auspuffkrümmers. Hintere Stütztraverse, Riemenscheibe und Steuerungsdeckel ausbauen. Mit letzterem wird die Ölpumpe mit dem Überdruckventil ausgebaut.

Ölpumpe in ihre Einzelteile zerlegen (Bild 24). Dazu Sprengring zur Sicherung des Überdruckventils entfernen und Ventil mit seiner Feder vom Pumpendeckel abziehen. Deckelplatte der Ölpumpe vom Steuergehäusedeckel abnehmen und beide Ölpumpenräder herausziehen.

### 3.1.2 Ölpumpe kontrollieren

Alle Pumpenteile gründlichst reinigen, besonders das bewegliche Ventiltteil und seinen Sitz. Steuergehäusedeckel reinigen und auf Rissbildung untersuchen, einen gerissenen Deckel in jedem Fall ersetzen. Mit Pressluft den inneren Schmierölkanal im Deckel ausblasen. Pumpenzahnräder auf Abnutzung prüfen, ebenso ihr Zahnflankenspiel sowie die übrigen Toleranzen, die in Kapitel 13 «Mass- und Einstelltabelle» aufgeführt sind. Bei zu grossem Spiel sind die entsprechenden Teile auszutauschen.

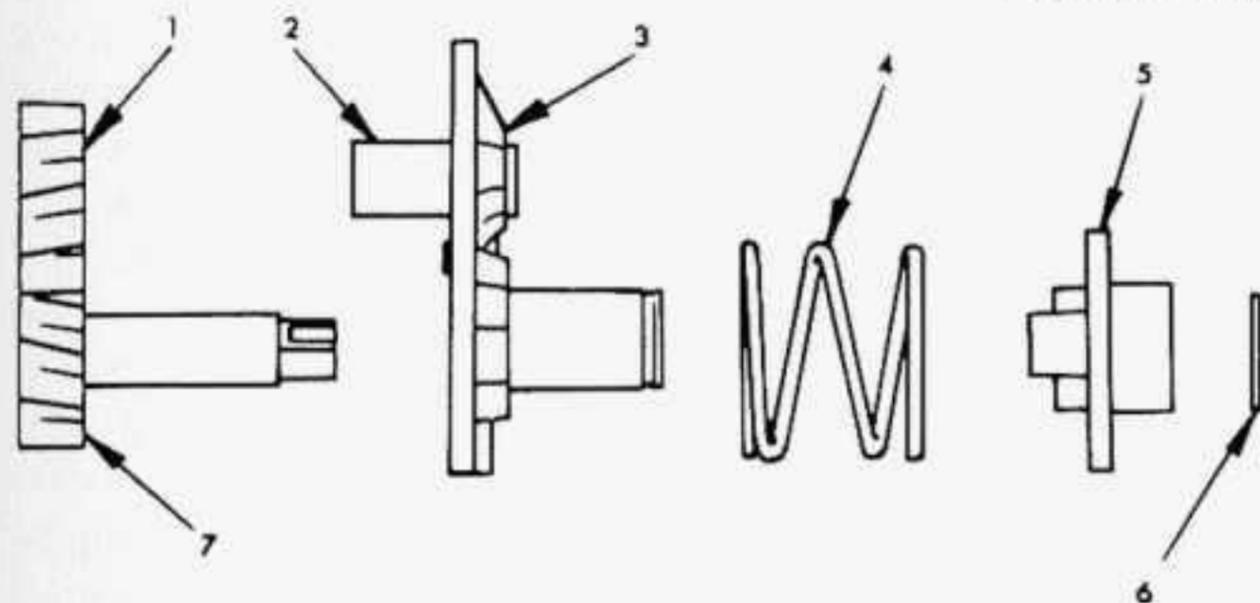


Bild 24  
Teile der Ölpumpe mit Überdruckventil

- 1 Getriebenes Pumpenrad
- 2 Welle für das getriebene Pumpenrad
- 3 Pumpendeckel
- 4 Ventillfeder
- 5 Überdruckventil
- 6 Sicherungsring
- 7 Pumpenantriebsrad mit Welle

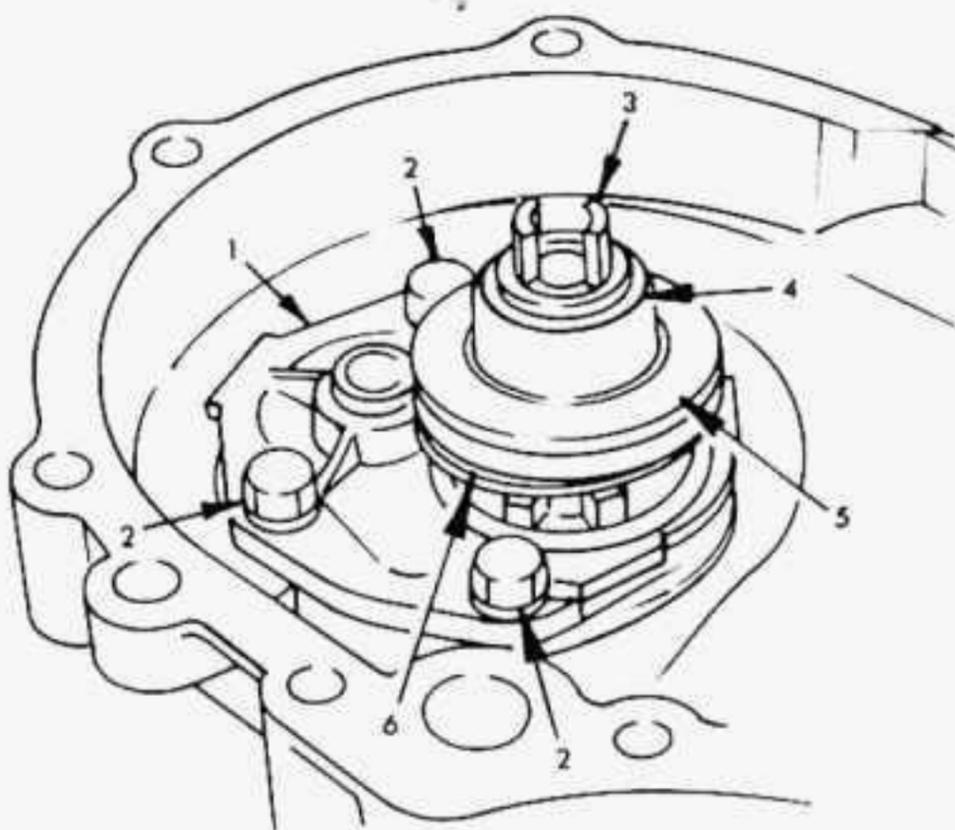


Bild 25 Steuerungsdeckel mit Ölpumpe und Überdruckventil

- 1 Pumpendeckel
- 2 Befestigungsschrauben der Pumpe am Steuerdeckel
- 3 Welle für Pumpenantriebsrad
- 4 Sicherungsring
- 5 Ölüberdruckventil
- 6 Ventilfeeder

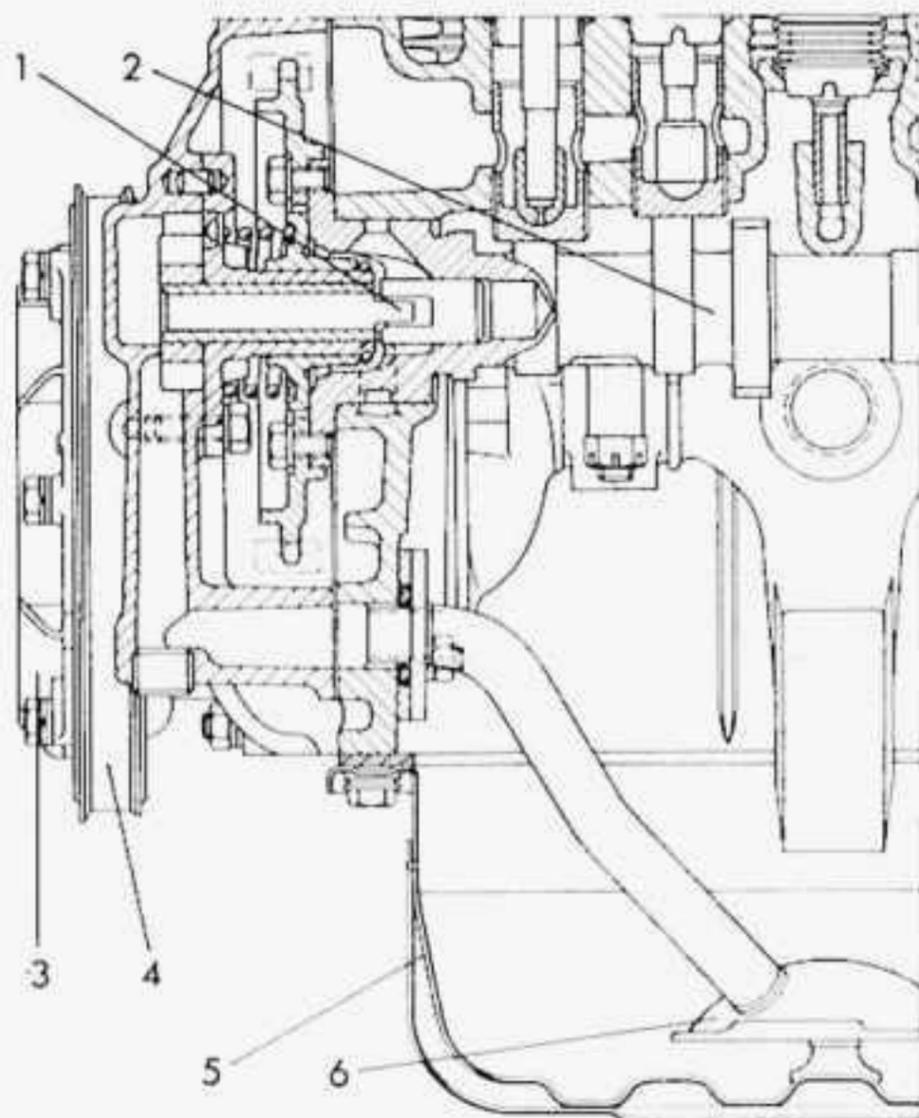


Bild 26 Schnitt durch die Ölpumpe und Teil des Motors

- 1 Klauenkupplung
- 2 Nockenwelle
- 3 Deckel des Fliehkraftreglers
- 4 Riemenscheibe
- 5 Ölwanne
- 6 Saugfilter

Feder des Überdruckventils auf Anrisse untersuchen und die Federkraft messen. Mit einem Federkraftprüfgerät, wie es auch zum Messen der Wirkung der Ventilfeeder benutzt wird, ist festzustellen, ob bei einem Druck von 40 kg die Federlänge 36,2 mm beträgt. Bei 37,6 kg soll die kleinstzulässige Federlänge 17,5 mm ausmachen.

Die Klauenkupplung an der Nockenwelle muss in diese fest eingepresst sein. Die Klauen sollen auch nicht zu weit abgenutzt sein, um eine einwandfreie Verbindung mit der Welle des treibenden Pumpenrades zu gewährleisten. Andernfalls ist die Klauenkupplung oder die Zahnradwelle (oder beides) zu ersetzen.

### 3.1.3 Ölpumpe einbauen

Pumpenantriebsrad mit der Welle in die Führung des Pumpendeckels stecken und getriebenes Pumpenrad auf seine Welle setzen. Feder und Überdruckventil aufsetzen und mit dem Sicherungsring fixieren. Zur Kontrolle Zahnräder mit der Hand drehen: Sie müssen weich und ungehemmt laufen. Danach den Pumpendeckel wieder im Steuerungsdeckel festschrauben und den weiteren Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau erwähnt vornehmen.

## 3.2 Öl-Fliehkraftreiniger

### 3.2.1 Funktion

Der Fliehkraftreiniger übt die Funktion eines sonst üblichen Ölfilters aus. Er besteht aus einem zweiseitigen, runden Gehäuse mit einem inneren, ringförmigen Umlenkblech und er sitzt direkt hinter der Riemenscheibe der Kurbelwelle. Das Umlenkstück führt das Öl in Radialrichtung umgelenkt zu dem Hohlraum, in dem die auf das Öl wirkende Fliehkraft vorhandene Unreinigkeiten aussondert. Angegossene Rippen im Fliehkraftreiniger fangen die Schmutzteile ab. Danach wird das gesäuberte Öl zum Mittelpunkt des Fliehkraftreinigers geführt, von wo es in die Kurbelwellenbohrung einfließt.

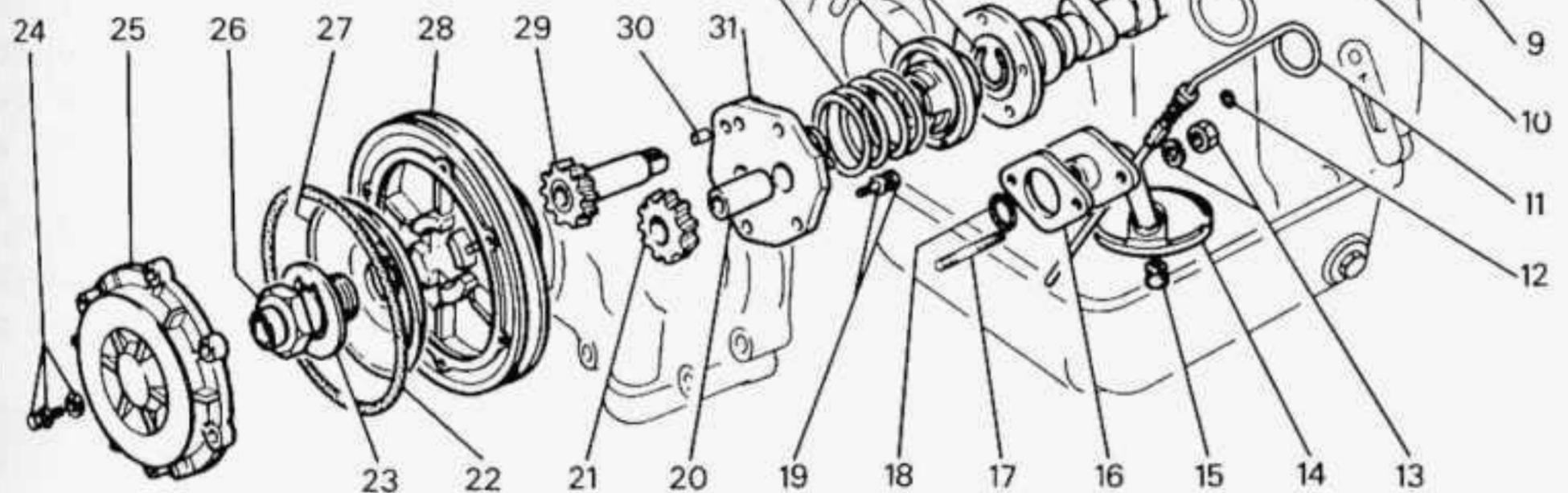
### 3.2.2 Fliehkraftreiniger prüfen und säubern

Eine Reinigung soll wenigstens alle 50 000 km erfolgen. Dazu ist, wie beim Ausbau der Öl-

Bild 27 Teile der Motorschmierung

- 1 Verschlussdeckel mit Entlüftungsventil
- 2 Entlüftungsschlauch
- 3 Flammlöcher
- 4 Deckeldichtung
- 5 Dichtung für Mantelrohr
- 6 Mantelrohr
- 7 Druckleitung zur Kipphebelachse
- 8 Schutzkappe
- 9 Öldruckgeber
- 10 Dichtring
- 11 Ölpeilstab
- 12 Dichtring
- 13 Mutter und Sicherungsring
- 14 Saugfilter
- 15 Dämpfer
- 16 Abstandstück
- 17 Stiftschraube
- 18 Dichtring
- 19 Schraube und Sicherungsscheibe
- 20 Welle des angetriebenen Pumpenrades
- 21 Getriebenes Zahnrad
- 22 Dichtring
- 23 Sicherungsplättchen
- 24 Schraube, Scheibe und Sicherungsscheibe

- 25 Deckel des Fliehkraftreglers
- 26 Hohlschraube
- 27 Leitblech
- 28 Riemenscheibe
- 29 Antriebs-Zahnrad
- 30 Passstift
- 31 Pumpendeckel
- 32 Druckfeder des Ölüberdruckventils
- 33 Überdruckventil
- 34 Sicherungsring
- 35 Nockenwelle



pumpe, die Lage des Motors zu stabilisieren und die hintere Stütztraverse abzubauen. Die hintere Keilriemenscheibenhälfte der Lichtmaschine abschrauben und Keilriemen abnehmen. Sechs Befestigungsschrauben an der Kurbelwellenriemenscheibe herausdrehen und äussere Schale des Fliehkraftreinigers abnehmen. Dichtring entfernen. Hohlschraube aus dem Ende der Kurbelwelle herausdrehen, Sicherungsscheibe und Leitblech entnehmen und Riemenscheibe abziehen. Zustand der Dichtung zwischen Deckel und Riemenscheibe des Fliehkraftreinigers prüfen, besonders nach festgestellten Ölverlusten. Im Eventualfall Dichtung ersetzen.

Innenseite des Deckels sowie der Riemenscheibe gründlich von allen angesetzten Unreinigkeiten säubern, vor allem auch die Rippen und Sicken, Waschbenzin und Pinsel verwenden, anschliessend sind die Teile mit Pressluft abzublasen. Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Hohlschraube zur

Befestigung der Riemenscheibe muss mit 150 Nm angezogen werden. Abschliessend Keilriemenspannung kontrollieren oder regulieren, wie es in Kapitel 12.2.3 beschrieben wird.

### 3.3 Verschlussdeckel und Flammlöcher

Verschlussdeckel des Öleinfüllstutzens reinigen und Zustand der Deckeldichtung kontrollieren. Es soll kein anderer, zufällig passender Deckel verwendet werden, weil der Deckelfuss und seine Druckfeder auf die sich entwickelnden Druckverhältnisse der Abgase im Kurbelgehäuse eingerichtet sind.

Nach Abziehen des Entlüftungsschlauchs am Öleinfüllstutzen wird die Flammlöschspirale zugänglich. Mit Spitzzange aus ihrem Sitz ziehen. Flammlöcher gut auswaschen und wieder in seinen Sitz bringen, Entlüftungsschlauch anbringen.

## 4 Zündanlage

Die Zündanlage besteht aus Batterie, Zündspule, Zündverteiler, Zündkabeln und Zündkerzen. Die Daten der einzelnen Aggregate sind der Mass- und Einstelltabelle (Kapitel 13) zu entnehmen. Pflege und Kontrolle der Batterie sind in Kapitel 12.1 beschrieben.

### 4.1 Zündverteiler

#### 4.1.1 Eingebauten Zündverteiler kontrollieren

Prüfen, ob die Zündkabel fest in den Buchsen des Verteilerdeckels sitzen. Dazu die Kabelschutzkappen von den Buchsen und ein Stück über die Zündkabel zurückziehen. Kabelenden fest in die Buchsen drücken und die Kappen wieder gut über die Buchsen stülpen. Diese Kappen dürfen weder porös, brüchig noch verquollen sein, andernfalls ersetzen.

Verteilerdeckel abnehmen. Er muss innen vollkommen trocken und sauber sein. Mit einem trockenen Tuch auswischen. Strichansammlungen vom Schmutz deuten auf Haarrisse. Wegen wahrscheinlicher Stromüberschläge ist ein solcher Deckel zu erneuern.

Leichtgängigkeit der Kohle in der Mitte des Verteilerdeckels prüfen. Kohle und Feder aus ihrer Führung ziehen, reinigen und wieder einsetzen. Spannung der Feder nicht verändern. Die vier Kontakte im Verteilerdeckel auf Schmorstellen untersuchen. Zutreffendenfalls werden auch die Unterbrecher-Kontakte verschmort sein, was auf einen defekten Kondensator hindeutet. Kondensator prüfen, besser ersetzen.

Weist die Verteilerkappe Risse oder Brandspuren

auf, muss sie ausgewechselt werden. Nicht mehr glatte Segmente in der Kappe und am Verteilerläufer können mit einer sauberen Kontaktfeile nachgearbeitet werden, kein Schmirgelleinen verwenden. Der Unterbrecherhammer bzw. die Unterbrecherkontakte sind zu ersetzen, wenn das Gleitstück zur Verteilerwelle zu weit abgenutzt ist und wenn es durch die Verstellung des Amboskontaktes nicht mehr möglich ist, die Kontaktöffnung innerhalb der höchstzulässigen Grenze von 0,53 mm zu halten.

Der Verschleiss der mittleren Schleifkohle im Verteilerdeckel darf 0,3 mm nicht überschreiten (mit neuer Schleifkohle vergleichen). Gleitstück des Unterbrecherhammers darf nicht so weit abgenutzt sein, dass sich im Verteiler eine grössere Verschiebung der Zündzeitpunktverstellung als  $2^\circ$  ergibt. Mit Fühlerlehre Kontaktabstand der Unterbrecherkontakte messen, wenn der Verteilernocken die Kontakte in die weiteste Entfernung zueinander bringt. Der Kontaktabstand soll 0,47 bis 0,53 mm betragen.

Zustand der Unterbrecherkontakte prüfen. Silberglänzende Kontakte sind Anzeichen einer gut arbeitenden Zündanlage. Verbrannte, verschmorte oder blau angelaufene Kontakte lassen auf defekten Kondensator oder auf defekte Zündspule schliessen. Grau oxydierte Kontakte haben meist einen zu geringen Abstand zueinander und sind neu einzustellen. Öl und Schmutz lassen die Kontakte verkrusten. Eine solche Verschmutzung kann vorsichtig abgeschabt werden (nicht Schmirgel oder Feile verwenden), anschliessend die Kontakte mit Tetrachlorkohlenstoff reinigen. Die Teile der Zündverstellung dürfen nicht verschmutzt und übermässig eingefettet sein. Ver-

schmutzung mittels Tuch, das leicht mit Tetrachlorkohlenstoff getränkt ist, entfernen. Die Verteilerwelle soll in regelmässigen Abständen mit einigen Tropfen Motoröl geschmiert werden. Das Öl ist auf den Schmierfilz tropfen zu lassen, der im oberen Ende der Verteilerwelle sitzt.

Die Rückholfedern der Fliehkraftgewichte dürfen nicht gedehnt werden. Es dürfen nur die von der Herstellerfirma des Zündverteilers für das betreffende Verteilermodell gelieferten Ersatzfedern eingebaut werden. Das wird nötig, wenn die alten, schlaff gewordenen Federn für eine zu grosse Vorverlegung des Zündzeitpunktes verantwortlich sind.

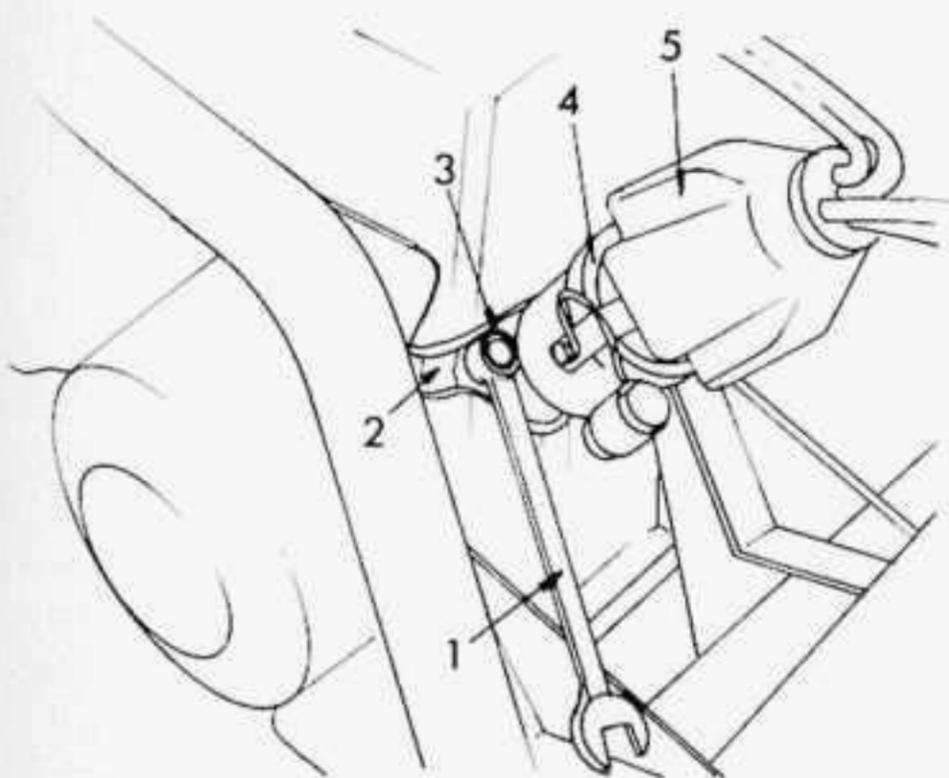


Bild 28 Einstellen der Zündung

- 1 Schlüssel zum Lösen bzw. Festziehen der Befestigungsmutter
- 2 Zündverteilerhalter
- 3 Mutter für Zündverteilerhalter
- 4 Zündverteiler
- 5 Schutzkappe

#### 4.1.2 Zündverteiler aus- und einbauen

Siehe dazu die Bilder 28 und 30.

- Vor dem Ausbau des Zündverteilers feststellen, ob die Bezugsmarken auf der Riemenscheibe und am Steuerungsdeckel in kürzester Entfernung zueinander stehen. Andernfalls grossen Gang einlegen und Wagen in die entsprechende Position schieben.
- Verteilerdeckel abnehmen.
- Zündkabel in der Kappe stecken lassen.
- Stellung des Verteilerfingers auf Zündung zum 1. oder 2. Zylinder vermerken.
- Schwarzes Kabel an der Seite des Zündverteilers abschrauben.

- Klemmschraube am Verteilerfuss lockern.
- Verteiler aus seinem Sitz im Kurbelgehäuse herausziehen.

Der Einbau des Zündverteilers geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Dabei wird die sich in jedem Fall anschliessende Einstellung des Zündzeitpunktes erleichtert, wenn Kurbelwelle und Verteilerwelle in der gleichen Stellung wie nach dem Ausbau stehen. Wurden inzwischen Arbeiten vorgenommen, die ein Drehen der Kurbelwelle nötig machten, ist entweder die Stellung der Steuerräder zueinander zu kontrollieren oder festzustellen, welche Ventile auf den oberen Totpunkt des entsprechenden Zylinders durch ihre Stellung hinweisen (siehe weiter in Kapitel 4.3).

#### 4.1.3 Zündzeitpunkt-Fliehkraftverstellung kontrollieren

Die ordnungsgemässe Funktion der Fliehkraftverstellung kann nur mit einem geeigneten Prüfgerät kontrolliert werden, wie es in grösseren Automobil-Werkstätten oder in Autoelektrik-Werkstätten zur Verfügung steht. Der Prüfstand muss über einen Antrieb mit regulierbarer Drehzahl nebst entsprechender Anzeige sowie über eine Gradscheibe verfügen. Zündverteiler einspannen und das Gerät mit einer Drehzahl von 300 bis 400/min laufen lassen. Auf der Gradscheibe am Prüfstand ist der Wert, bei dem einer der zwei Funken überspringt, abzulesen. Dann Verteiler-Drehzahl erhöhen und die Zündverstellwerte ermitteln, die mit der im Bild 29 angegebenen Kurve zu vergleichen sind.

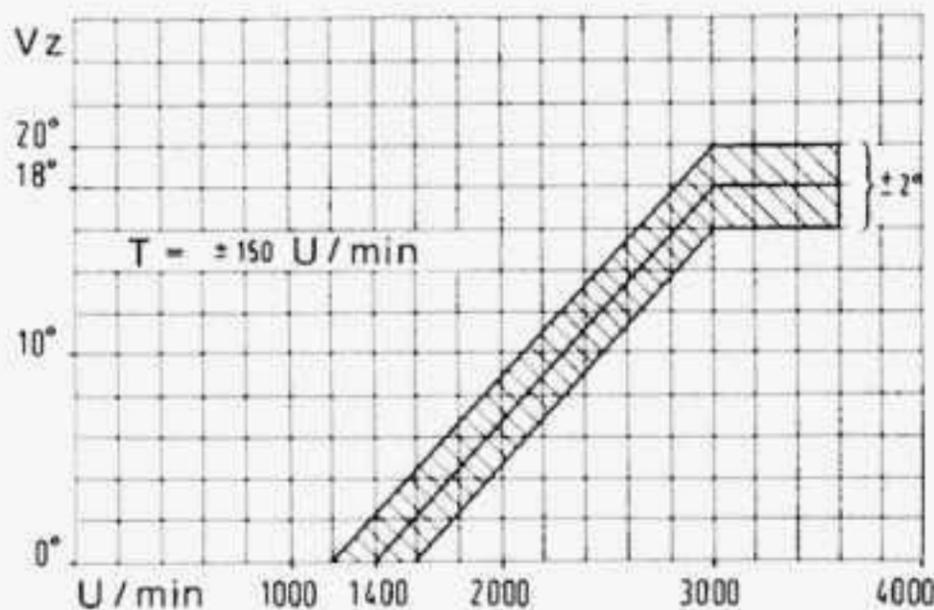


Bild 29 Kurve der automatischen Vorzündung des Zündverteilers

T Toleranz  
Vz Vorzündungsrad

Der Zündverteiler läuft nur mit der halben Drehzahl des Motors. Daher sind die ermittelten Werte der Drehzahl und der Verstellung in Grad zu verdoppeln.

Die Kontrolle kann auch mit einem stroboskopischen Prüfgerät vorgenommen werden. Dessen Anzeige ändert sich jedoch kaum, wenn die Drehzahl nur beschränkt gesteigert wird. Neue Werte ergeben sich, wenn man die Drehzahl um jeweils etwa 300/min steigert.

#### 4.1.4 Zündeinstellung kontrollieren

Zündverteiler auf dem Prüfstand befestigen und Verteilerkappe abnehmen. Eine Zündspule und eine Batterie anschliessen und in den Primärstromkreis eine Kontrolllampe oder ein Ampèremeter schalten. Zündverteiler von Hand in normaler Drehrichtung drehen und den Zeitpunkt, bei dem sich die Unterbrecherkontakte öffnen, am Gradbogen des Stroboskops ermitteln. Im gleichen Augenblick der Öffnung muss die Anzeige des Ampèremeters auf Null springen oder die Kontrolllampe verlöschen.

Zündverteiler weiterdrehen, bis das Ampèremeter erneut anzeigt oder die Kontrolllampe wieder aufleuchtet. Dabei schliessen sich die Kontakte wieder. Den am Gradbogen angezeigten Wert vermerken. Zündverteiler weiterdrehen und am Gradbogen den neuen Wert ermitteln, bei welchem sich die Kontakte wieder öffnen, diesen Wert ebenfalls vermerken. Die Differenz zwischen dem zweiten und dem ersten Wert ergibt den Schliesswinkel der Kontakte. Die Differenz zwischen dem dritten und dem zweiten Wert stellt den Öffnungswinkel dar. Die Summe beider Winkel soll  $180^{\circ} \pm 1^{\circ}$  betragen. Der Schliesswinkel soll  $78^{\circ} \pm 3^{\circ}$ , der Öffnungswinkel soll  $102^{\circ} \pm 3^{\circ}$  ausmachen.

#### 4.1.5 Unterbrecherkontakte ersetzen und einstellen

Bei gebrauchten Kontakten zuerst ermitteln, ob die Kontaktflächen nicht zu weit abgebrannt sind, bevor der Unterbrecherabstand eingestellt wird. Nur leichte Krater und Höcker an den Kontakten dürfen mit einer Kontaktfeile geglättet werden; allgemein sollen jedoch neue Kontakte eingebaut werden. Dazu Klemmschraube der verstellbaren Kontaktplatte herausdrehen, ausserdem den An-

schluss des schwarzen Kabels an der Seite des Verteilergehäuses abschrauben. Von dem gleichen Gewinde noch die zweite Mutter losdrehen, die für die Befestigung der Isolierstücke am Gehäuse und der Feder des Hammerkontaktes sorgt. Hammerkontakt von der Welle abziehen und Ambosskontakt entnehmen. Neue Kontakte in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Die Befestigungsschraube bei gebrauchten Kontakten lockern, bei neuen Kontakten nur lose eindrehen. Wagen bei eingelegtem grossen Gang schieben, bis ein Nocken der Verteilerwelle den Hammerkontakt zum weitesten Punkt abhebt. Fühlerblattlehre zwischen beide Kontaktflächen schieben und den Spalt ausmessen (Kontaktabstand soll 0,47 bis 0,53 mm betragen). Ambosskontakt durch Verschieben seiner Grundplatte im Langloch der Stellschraube bei dazwischengehaltener Lehre gegen das Fühlerblatt verschieben und Befestigungsschraube anziehen. Kontaktabstand erneut kontrollieren.

#### 4.1.6 Primärstromkreis prüfen

Zündverteilerkappe abnehmen und Läufer abziehen. Guten Zustand der Unterbrecherkontakte und vorgeschriebenen Kontaktabstand sicherstellen. Dünnes, von der Zündspule kommendes Kabel am Verteilergehäuserand abschrauben und Prüflampe zwischen diese Anschlüsse anlegen. Zündung einschalten und Wagen im grossen Gang langsam schieben. Wenn die Lampe aufleuchtet, sobald die Kontakte schliessen, und wenn sie beim Öffnen wieder erlischt, ist der Primärstromkreis in Ordnung. Falls die Lampe nicht aufleuchtet, können die Kontakte verschmutzt sein oder ein Anschluss ist unterbrochen.

Falls die Prüflampe bei offenstehenden Kontakten brennt, besteht ein Kurzschluss zur Masse, vermutlich hervorgerufen durch einen Defekt im Kondensator. Auch bei stark verschmorten Unterbrecherkontakten, die noch nicht lange in Betrieb sind, dürfte die Ursache im Kondensator zu suchen sein. Kondensator austauschen.

## 4.2 Zündspule

#### 4.2.1 Eingebaute Zündspule prüfen

Die Zündspule muss trocken und sauber sein, die Kabelanschlüsse haben fest zu sitzen.

Ob die Zündspule total ausgefallen ist, lässt sich folgendermassen feststellen:

- Zündkabel von der Zündspule aus der Mittelbuchse der Verteilerkappe ziehen.
- Verteilerdeckel abnehmen.
- Grossen Gang einlegen und Wagen so weit schieben, bis Unterbrecherkontakte geschlossen sind.
- Zündung einschalten.
- Herausgezogenes Kabelende etwa 10 mm gegen Masse halten. Gleichzeitig Unterbrecherkontakt öffnen (das dabei verwendete Werkzeug nicht mit Masse in Berührung bringen, eventuell Schraubenzieherklinge mit Isolierband umwickeln). Beim Abheben des Unterbrecherkontaktes muss zwischen Kabelende und Masse ein Funke überspringen. Mehrmals wiederholen. Kein Funke bedeutet defekte Zündspule.

#### 4.2.2 Ausgebaute Zündspule prüfen

Zur Messung der Funkenstrecke die Zündspule an eine Messfunkenstrecke mit ionisierender Spitze anschliessen. Nach zwei Betriebsstunden muss bei warmem Zustand die Messfunkenstrecke bei 50 Funken je Sekunde und 12 Volt mindestens 12 mm betragen. Zur Kontrolle der Messfunkenstrecke in Nebenschluss ist ein Widerstand von 1 Megaohm parallel zur Funkenstrecke zu schalten. Dabei darf die Funkenstrecke in bezug auf die vor-

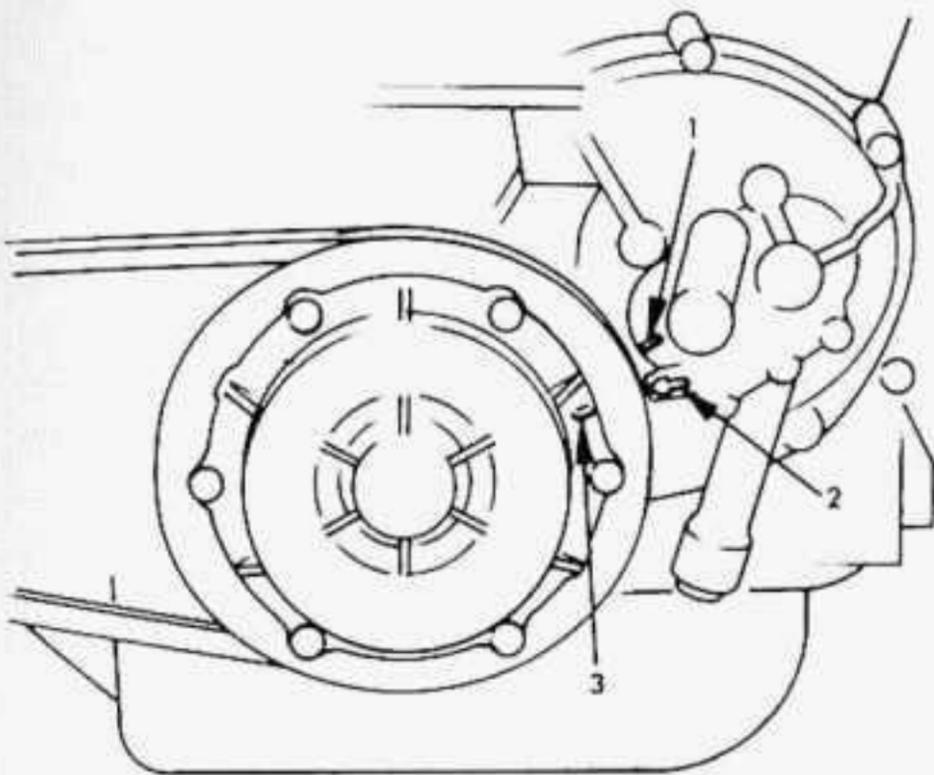


Bild 30 Bezugsmarken zur Zündzeitpunkt-Einstellung auf dem Steuergehäusedeckel und auf der Riemenscheibe

- 1 Bezugskerbe für 10° Vorzündung
- 2 Bezugskerbe für 0° Vorzündung
- 3 Bezugskerbe auf der Antriebsriemenscheibe

angegangene Kontrolle nicht weniger als 75% zurückgehen. Schliesslich kann noch eine Kontrolle bei Überspannung vorgenommen werden. Dazu ist die Zündspule mit 17 Volt zu speisen. Die Hochspannung ist direkt an die Messfunkenstrecke anzulegen, die auf 60 Funken je Sekunde und auf eine Funkenstrecke von 8 mm eingestellt wurde. Die Zündspule muss dieser Prüfung 15 Minuten lang standhalten.

Um die Isolierung der Zündspule gegen Masse zu prüfen, ist zwischen dem einen Ende der Primärwicklung und dem Gehäuse eine Wechselfspannung von 500 Volt bei 50 Hz anzulegen. Innerhalb von drei Minuten dürfen keine Entladungen auftreten. Der Widerstand der Isolierung muss bei 500 Volt Gleichstrom gleich oder grösser als 50 Megaohm sein. Zur Messung dieses Widerstands ist ein Megaohmmeter zu verwenden.

#### 4.3 Zündzeitpunkt einstellen

Falls der Zündverteiler ausgebaut wurde oder eine Überholung des Motors erfolgte oder allgemein, wenn sich der Zündzeitpunkt verstellte, muss der Motor wieder auf den vorgeschriebenen Zündzeitpunkt eingestellt werden. Dabei müssen sich die Unterbrecherkontakte in einwandfreiem Zustand befinden und auf den richtigen Abstand eingestellt sein.

Die Prüfung des Zündzeitpunktes soll mit Hilfe einer Zündlichtpistole geschehen. Dazu sind die Zündkabel von den Kerzen abzuziehen. Zündlichtpistole an der Zündkerze des Zylinders 1 anschliessen (Zylinder 1 ist der in Fahrtrichtung hinten befindliche). Anlasser betätigen und mit der Zündlichtpistole die Zündzeitpunktmarkierungen anblitzen. Diese Bezugsmarken befinden sich auf dem Steuergehäusedeckel und am Rand der Riemenscheibe (siehe Bild 30). Zutreffend ist die Markierung für die 10°-Vorzündung.

Die Lichtblitze sollen jedesmal dann erfolgen, wenn sich beide Markierungen direkt gegenüber, in kürzester Entfernung zueinander, befinden. Falls das nicht zutrifft, ist die Klemmschraube am Fuss des Verteilers zu lockern und der Verteiler wird entsprechend gedreht. Dabei bedeutet Drehen im Uhrzeigersinn: Zündung erfolgt später; Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn: Zündung erfolgt früher.

Falls keine Zündlichtpistole zur Verfügung steht, muss folgendermassen vorgegangen werden:

Wagen bei eingelegtem grossen Gang so weit schieben, bis die Markierung auf der Riemen-scheibe der Kurbelwelle sich in kürzester Entfernung zur Markierung für  $10^\circ$  Vorzündung auf dem Steuerungsdeckel befindet. Es ist dies die obere der beiden Markierungen, während die untere Marke  $0^\circ$  Vorzündung angibt. Dabei sollen die Ventile des 1. Zylinders geschlossen sein, die Ventile des 2. Zylinders müssen sich dann gegenläufig bewegen. Zur Beobachtung dessen ist die Zylinderkopfhaube abzunehmen. Gleichzeitig ist zu kontrollieren, ob die Spitze des Verteilerläufers in Richtung Segment des Zündkabels zur 1. Zündkerze zeigt.

Zur Überprüfung der Zündung muss eine Prüflampe verwendet werden, die einmal an der Niederspannungsklemme des Zündverteilers und zum anderen an einem guten Massekontakt anzuschliessen ist. Klemmschraube am Verteiler-sockel lockern und Verteiler drehen, bis die Prüflampe gerade aufleuchtet. Dabei öffnen sich die Kontakte. Zündverteiler in dieser Stellung durch Festziehen der Klemmschraube arretieren. Motor durch Schieben des Wagens um zwei Umdrehungen durchdrehen und Zündzeitpunkt erneut kontrollieren.

Bei dieser Methode ist zu berücksichtigen, dass alle Teile zwischen Kurbelwelle und Verteiler ein geringes Spiel besitzen, das für die Einstellungs-genauigkeit weitgehend ausgeschaltet werden muss. Zur Feineinstellung ist der Wagen daher in den letzten Zentimetern sehr langsam zu schieben. Wurde der Punkt, an dem die Lampe aufleuchtet, zu rasch überschritten, sollte der Wagen etwa um eine Viertel-Kurbelwellenumdrehung zurückgeschoben und der Vorgang wiederholt werden. Um das Zahnflankenspiel des Verteilerantriebs auszuschalten, ist die Verteilerwelle nach links bis zum Anschlag zu drehen und loszulassen.

## 4.4 Zündkabel und Kerzenstecker

Die Isolierung der Zündkabel darf nicht brüchig sein. Ihre Kabelenden müssen fest und sicher in den Buchsen auf Zündspule und Verteilerkappe eingesteckt sein. Die Gummischutzkappen sollen stramm auf den Anschlussbuchsen sitzen.

Widerstands-Zündkabel mit graphitierter Nylon-Seele vertragen kein Zerren und Knicken. Solche Zündkabel machen zusätzliche Funkentstör-

stecker unnötig, sind jedoch häufig Ursache von Zündstörungen. Im Querschnitt des Zündkabels untersuchen, ob es sich um solche mit Nylonfäden oder mit Metallfäden handelt. Widerstands-Zündkabel entfernen und gegen Kupferlitzenkabel austauschen, dabei auch die Zündkerzenstecker gegen Widerstandsstecker mit 1 Kilo-ohm auswechseln.

Die Kerzenstecker sind auf Risse und Verschmörung zu untersuchen. Angegriffene Kerzenstecker austauschen. Auf ordentlichen Zustand der Zündkerzen-Kunststoffkappen in den Öffnungen des Luftleitblechs achten, sie sollen dafür sorgen, dass keine Kühlluft aus der Luftleitummantelung entweicht.

## 4.5 Zündkerzen kontrollieren

Kunststoffkappen aus den Öffnungen des Luftleitblechs ziehen und Kerzenstecker abziehen. Zündkerzen ausschrauben. Um zu verhindern, dass die losgedrehte Zündkerze aus dem Kerzenschlüssel herausrutscht und hinter das Luftleitblech fällt, Kerzenschlüssel mit eingelegtem Gummiring verwenden, der am Isolator der Kerze anliegt und die Zündkerze festhält. Auf gleiche Weise wird auch das Einschrauben der Zündkerzen erleichtert.

Kerzendichtringe kontrollieren. Bei übermässig zusammengepressten oder verzogenen Kerzenringen können sich Undichtheiten gebildet haben. Richtig eingelegte Dichtringe müssen eine glatte, saubere Fläche aufweisen und etwa die Hälfte der Originalstärke haben.

Elektroden der Zündkerzen kontrollieren. Aus dem Kerzengesicht ist zu ersehen, wie die Verbrennung im Zylinder stattfand.

- *Normales Aussehen:* Pulverartiger Rückstand von graugelber bis dunkelbrauner Farbe am Isolatorfuss, auch teilweise an der Masselektrode. Hellere Rückstände treten nach Fahrten mit hoher Geschwindigkeit auf. Kerzengesicht säubern, Elektrodenabstand messen und eventuell korrigieren. Die Kerze kann weiterverwendet werden.

- *Verrusst:* Samtartiger, schwarzer, trockener Russbelag rührt von ungenügender Verbrennung her. Mögliche Ursachen: Zu fettes Gemisch, Luftmangel, Starterzug nicht eingeschoben, zu grosser Elektrodenabstand, zu hoher Wärmewert der Kerze. Falls solche Ur-

sachen nicht vorliegen, ist Abfall der Zündspannung durch defekte Zündspule, sind falsch eingestellte Unterbrecherkontakte oder defekte Zündkabel möglich. Verrusst nur eine der vier Zündkerzen, kann bei dem betreffenden Zylinder ein Ventil hängen oder defekt sein. Häufiger Stadtverkehr kann ebenfalls zu verrussten Kerzen führen, dann Kerzen mit niedrigerem Wärmewert versuchen.

- **Verölt:** Belag von feuchter, schwarzglänzender Ölkohle nach ungenügender Verbrennung. Mögliche Ursachen: Hoher Motorverschleiss, defekte Kolbenringe, schadhafte Ventildführungen. Wenn nach Einbau von Kerzen mit höherem Wärmewert keine Besserung erzielt wird und wenn die Zündanlage sonst in Ordnung ist, muss die Kompression geprüft werden.
- **Überhitzt:** Weissliche Schmelzperlen auf dem Isolatorfuss und angefressene Elektroden. Mögliche Ursachen: Falsche Zündstellung, zu mageres Gemisch, hochverbleiter Kraftstoff, ungenügende Kühlung, Zündkerze undicht oder locker eingeschraubt, schlecht schliessende Ventile. Zunächst Zündstellung und Kühlanlage überprüfen. Versuchsweise Kerzen mit höherem Wärmewert verwenden.

Elektrodenabstand soll 0,6 bis 0,7 mm betragen. Seitenelektrode entsprechend nachbiegen. Isolatoren auf Bruchstellen kontrollieren und schadhafte Zündkerzen entfernen. Kerzengewinde mittels Drahtbürste reinigen, nicht einölen. Statt dessen Trockengraphit auf das Gewinde bringen, dadurch ermöglicht sich später leichtes Aus-

schrauben der Kerze. Kerzengewinde im Zylinderkopf reinigen und trocknen. Kerzen wie beschrieben einschrauben und mit 30 Nm anziehen.

## 4.6 Kompressionsdruck prüfen

Bei richtig eingestellten Ventilen gibt die Kompressionsprüfung Aufschluss über den Zustand des Motors. Zu niedriger Druck deutet auf beschädigte oder hängende Ventile, auf verschlissene Kolben, Kolbenringe oder Zylinder, auf festsitzende Kolbenringe, auf verbrannte Zylinderkopfdichtung. Mängel, die von undichten Ventilen herrühren, lassen sich einkreisen. Dazu etwas Öl in das Kerzenloch tropfen lassen und Druckprüfung wiederholen, gleichbleibend ungenügender Kompressionsdruck weist auf schlechten Zustand der Ventile hin. Schlechte Motorleistung trotz gleichmässig guten Kompressionsdrucks lässt auf Fehler in der Zündanlage schliessen.

Die Druckprüfung muss bei warmem Motor erfolgen. Zündkerzen herausdrehen, Kompressionsdruckschreiber mit eingelegtem Messkärtchen fest in das Kerzenloch drücken. Von einem Helfer Anlasser starten lassen (Batterie muss gut geladen sein) und Gaspedal voll durchtreten, damit die Drosselklappe des Vergasers ganz öffnet. Anlasser betätigen, bis der Druckschreiber nicht mehr weiter ausschlägt. Gleiche Prüfung bei dem anderen Zylinder wiederholen.

Der Druckunterschied bei beiden Zylindern soll nicht mehr als 1 bar ausmachen. Der normale Wert liegt bei 10 bar, Werte unter 8 bar lassen auf oben bezeichnete Mängel schliessen.

# 5 Kühlanlage

Die Luftkühlung des Motors wird durch ein Gebläse besorgt. Das Gebläserad sitzt auf der Lichtmaschinenwelle, es besteht aus Kunststoff und besitzt 16 Schaufeln. Oberhalb der hinteren Radkästen gelangt Frischluft in den Luftleitkasten, der mit dem Gebläse durch einen Luftkanal verbunden ist. Gebläse und Motor sind von Luftleitblechen umhüllt. Oberhalb des Gebläses erhält der Motor über den Luftfilter seine Verbrennungsluft. Auf der anderen Seite des Motors ist der Thermostat zur Steuerung der Regelklappe am Luftablass eingebaut. Die Heizanlage für den Innenraum des Wagens empfängt ihre Warmluft durch eine Ableitung der erwärmten Kühlluft des Motors.

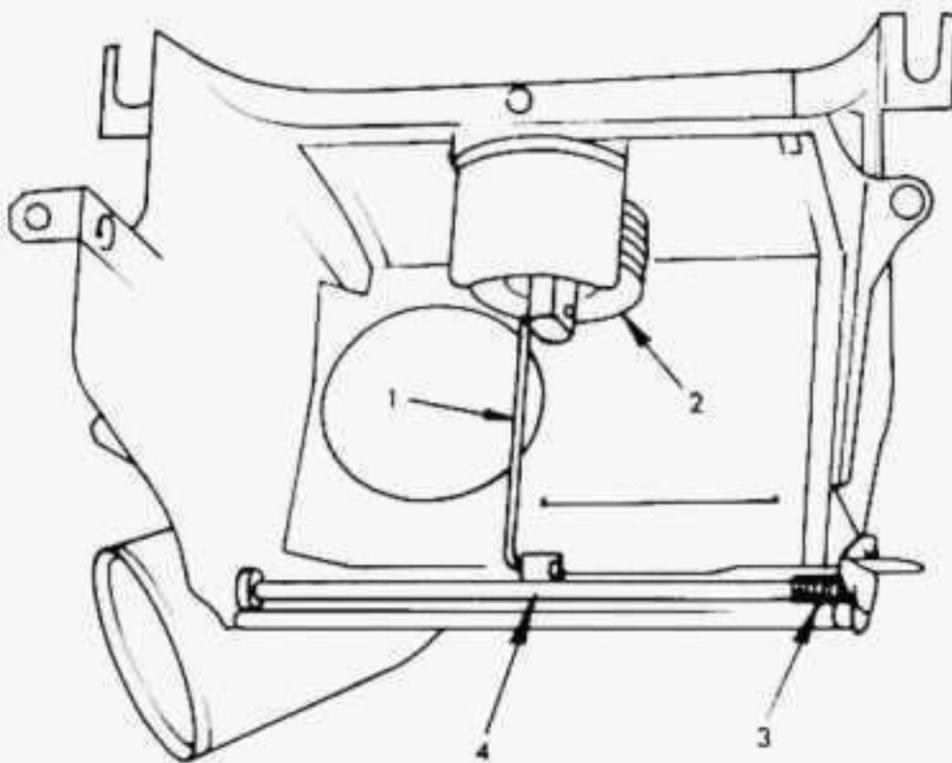


Bild 31 Teile der Kühlluft-Temperaturregelung

- 1 Zugstange
- 2 Thermostat
- 3 Rückholfeder für Drosselklappe
- 4 Drosselklappenwelle

## 5.1 Kühlanlage überprüfen

Auf festen Sitz der Schlauchbinder am Kühlluftkanal und am Warmluftkanal achten. Die Schläuche dürfen keine Risse aufweisen. Verschraubungen der Luftleitbleche kontrollieren. Auch die Ölwanne besitzt eine Blechummantelung, die Luftkanäle sollen frei von Verschmutzungen sein. Bei starker Verschmutzung ist das Öl abzulassen, die Ölwanne abzuschrauben und gründlich zu reinigen.

Keilriemenspannung kontrollieren. Nachspannen des Keilriemens siehe Kapitel 12.2.3.

Stellung der Regelklappe bei kaltem und bei heissem Motor beobachten. In Ruhestellung, bei kaltem Motor, muss diese Drosselklappe die Ablassöffnung der Motorummantelung einwandfrei schliessen. Spätestens bei einer Temperatur von  $93^{\circ}\text{C}$  soll die Klappe ihre grösste Öffnung erreicht haben. Prüfen, ob sich die Klappe frei um ihre Achse drehen kann.

## 5.2 Thermostat kontrollieren

Der Thermostat ist mit seinem Deckel rechts in der Motorummantelung befestigt. Zu seiner Kontrolle Warmluftschlauch abziehen und Teil der Motorverkleidung mit Thermostat abschrauben. Beide seitlichen Befestigungsmuttern am Thermostatdeckel abdrehen, Zugstange an der Unterseite des Thermostats und eventuell aus der Muffe der Drosselklappenwelle aushängen. Wirkung der Rückholfeder der Welle prüfen.

Die Drosselklappe soll bei Temperaturverhältnissen von  $68$  bis  $73^{\circ}\text{C}$  zu öffnen beginnen und ihre vollständige Öffnung bei  $87$  bis  $93^{\circ}\text{C}$  er-

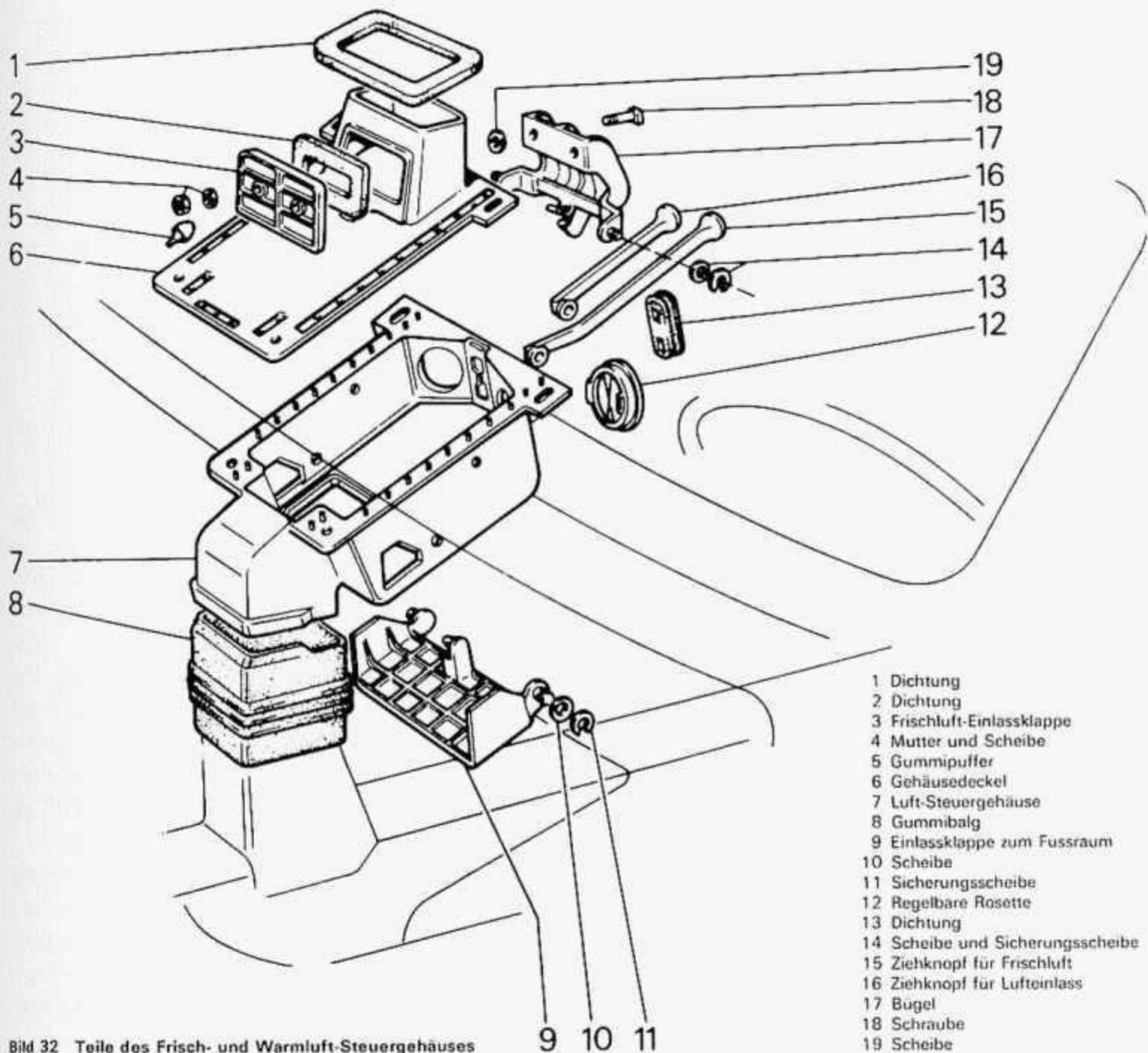


Bild 32 Teile des Frisch- und Warmluft-Steuergehäuses

reicht haben. Zur Kontrolle Thermostat in Wasserbad legen und dieses erhitzen. Temperatur mit geeignetem Thermometer messen. Wenn sich der Thermostat bei anderen Temperaturen ausdehnt oder zusammenzieht als angegeben, ist er auszutauschen. Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

### 5.3 Sicherheitsvorrichtung für die Heizanlage

Der Motor besitzt eine Vorrichtung, die das Eindringen von Verbrennungsgasen durch den

Warmluftkanal ins Wageninnere verhütet. Sie besteht aus Ringnuten auf den oberen Zylinderflächen und auf der Zylinderkopfauflagefläche. Die Nuten sind durch Löcher in der Zylinderkopfdichtung über kurze, senkrechte Bohrungen mit je einer Hohlschraube vorn und hinten am Zylinderkopf verbunden. Eine schadhafte Zylinderkopfdichtung macht sich durch Zischen, das an den Hohlschrauben auftritt, bemerkbar. Zylinderkopfdichtung erneuern.

# 6 Kraftstoffanlage

Die wesentlichen Teile der Anlage sind der Tank (im Wagenboden links, vor der Hinterachse), eine mechanische Membrankraftstoffpumpe (am Motor in Fahrtrichtung links) und ein einzelner Vergaser Weber 28 IMB. Der Kraftstofftank hat ein Fassungsvermögen von rund 21 Liter.

## 6.1 Kraftstoffpumpe

### 6.1.1 Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

- Schlauchklemmen der Saug- und der Druckleitung lockerschrauben.
- Schläuche von den Pumpenstutzen abziehen, vom Tank herangeführten Schlauch knicken oder abklemmen, damit kein Benzin herausfließt.
- Beide Befestigungsmuttern am Pumpenunterteil abschrauben.
- Vorsichtig, ohne Beschädigung der Dichtungen, Pumpe von den Stehbolzen abziehen.

Die am Pumpenflansch anliegende Dichtung hat eine Stärke von 0,3 mm, die am Kurbelgehäuse anliegende Dichtung kann in den Stärken 0,3, 0,7 und 1,2 mm vorhanden sein, je nach Einstellung.

Der Hub des Stössels im Kurbelwellengehäuse, von der Nockenwelle auf der anderen Motorseite betätigt, beträgt 2,4 mm (Bild 33). Beim Hubbeginn muss der Stösselabstand in bezug auf die äussere, an die Pumpe anliegende Dichtung, 1,0 bis 1,5 mm betragen. Ergeben sich andere Werte, ist die innere, am Motor anliegende Dichtung auszutauschen. Bei kleinerem Mass als 1 mm wird dann eine Dichtung mit der Stärke 0,3 mm verwendet, bei grösserem Mass als 1,5 mm

muss eine Dichtung der Stärke 1,2 mm eingebaut werden. Im Normalfall ist eine Dichtung mit 0,7 mm Stärke montiert. Das starke Isolierstück zwischen den beiden Dichtungen darf nicht bearbeitet werden.

Vor dem Anbau der Pumpe an den Motor kontrollieren, ob beim Bewegen des Betätigungshebels die Saug- und Druckventile kräftige Sauggeräusche vernehmen lassen. Defekte Ventile können nicht ausgewechselt werden, in diesem Fall ist das obere Pumpen-Gehäuseteil auszutauschen.

Prüfung ihrer Funktion bei eingebauter Pumpe: Kraftstoffzufuhrleitung am Pumpenstutzen mit Schlauchschelle befestigen, Leitung zum Vergaser nicht anschliessen. Festen Sitz der Deckelschraube und der sechs Gehäuseschrauben kontrollieren. Anlasser kurz betätigen, dabei muss

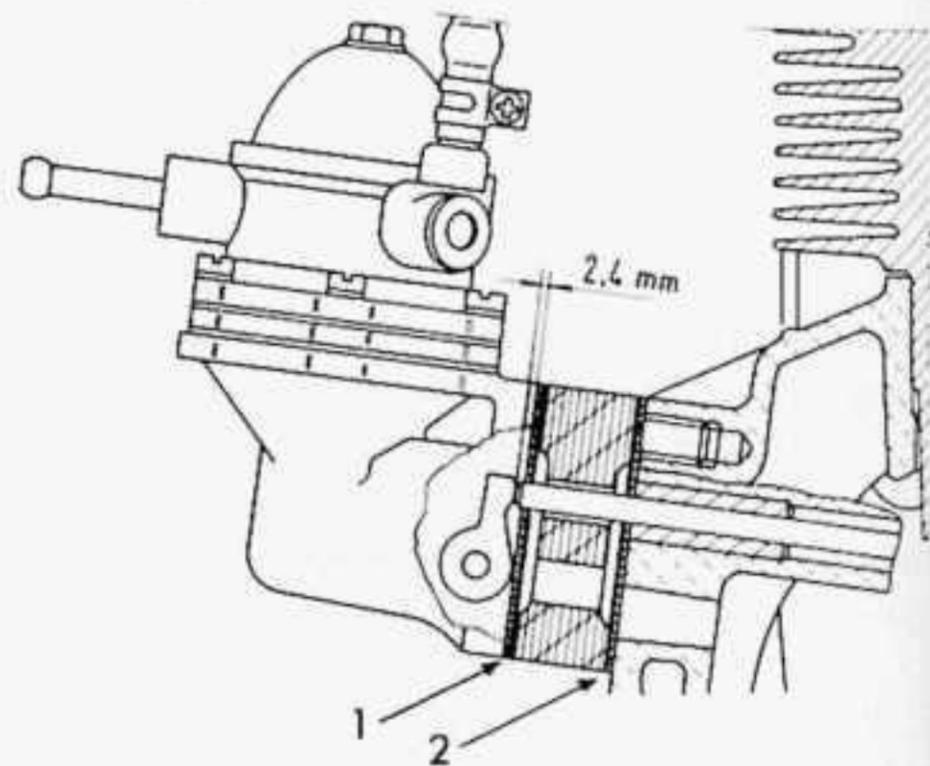


Bild 33 Einstellung der Kraftstoffpumpen-Betätigung

- 1 Äussere Dichtung
- 2 Innere Dichtung
- 2,4 mm = Stösselhub

Kraftstoff aus dem Stutzen zum Vergaser stossweise sprudeln. Danach die Leitung zum Vergaser befestigen.

### 6.1.2 Kraftstoffpumpe zerlegen und zusammenbauen

Unter Bezug auf Bild 34:

- Pumpe aussen mit Waschbenzin gründlich reinigen.
- Oberes und unteres Gehäuseteil mit einem gemeinsamen Kratzer mittels Schraubenzieher markieren, um beim späteren Zusammenbau beide Teile in der richtigen Position zusammensetzen zu können.
- Deckelschraube herausdrehen.
- Dichtring und Deckel abnehmen.
- Filtersieb entnehmen.

- Sechs Verbindungsschrauben des oberen mit dem unteren Gehäuseteil herausdrehen.
- Oberes Gehäuseteil abnehmen.
- Die jetzt freiliegende Membrane prüfen, ob sie brüchig oder hart geworden ist. Sie kann ausgetauscht werden, dazu die auf der Hubstange sitzende Mutter lösen und Teller-scheibe entfernen. Bei dieser Arbeit prüfen, ob die Stösselfeder verzogen oder ermüdet ist. Ebenso die Betätigungshebelfeder kontrollieren, bei Bedarf neue Federn einbauen (alte Federn nicht längen).

Sollte die Lagerung des Pumpenhebels ausgeschlagen sein oder die Wirksamkeit der Hebelfeder nachgelassen haben, ist das Pumpenunterteil oder die komplette Pumpe zu ersetzen. Reparaturen am Pumpenunterteil erfordern einen nicht gerechtfertigten Aufwand. Desgleichen muss die Pumpe ersetzt werden, wenn an ihrem Gehäuse Risse oder Brüche aufgetreten sind.

Alle Teile gründlich reinigen, trocken auswischen, Filtersieb auf eventuelle Beschädigung untersuchen. Der Zusammenbau der beiden Gehäusenhälften mit der gleichzeitig dabei festzuschraubenden Membrane und der Zwischenplatte geschieht ohne Verwendung irgendwelcher Dichtungsmittel. Oberes Gehäuse, entsprechend der vorher angebrachten Kennzeichnung, aufsetzen, Betätigungshebel drücken, um die Membrane flach aufliegen zu lassen, Schrauben einsetzen und gleichmässig übers Kreuz anziehen.

Filtersieb im Gehäuseoberteil richtig einlegen, Deckel auflegen und Deckelschraube anziehen, Dichtring nicht vergessen.

### 6.2 Kraftstoffleitungen kontrollieren

Der feste Sitz der Schlauchleitungen auf ihren Stutzen ist zu kontrollieren. Dazu gehören besonders die Anschlüsse an der Kraftstoffpumpe und am Vergaser. Auch der Zustand der Leitungen ist zu untersuchen, beschädigte Schläuche müssen ersetzt werden.

### 6.3 Vergaser

Der Fallstromvergaser Weber 28 IMB ist vom gleichen Typ wie beim Vorgängermodell verwendet und weist nur geringe konstruktive Änderun-

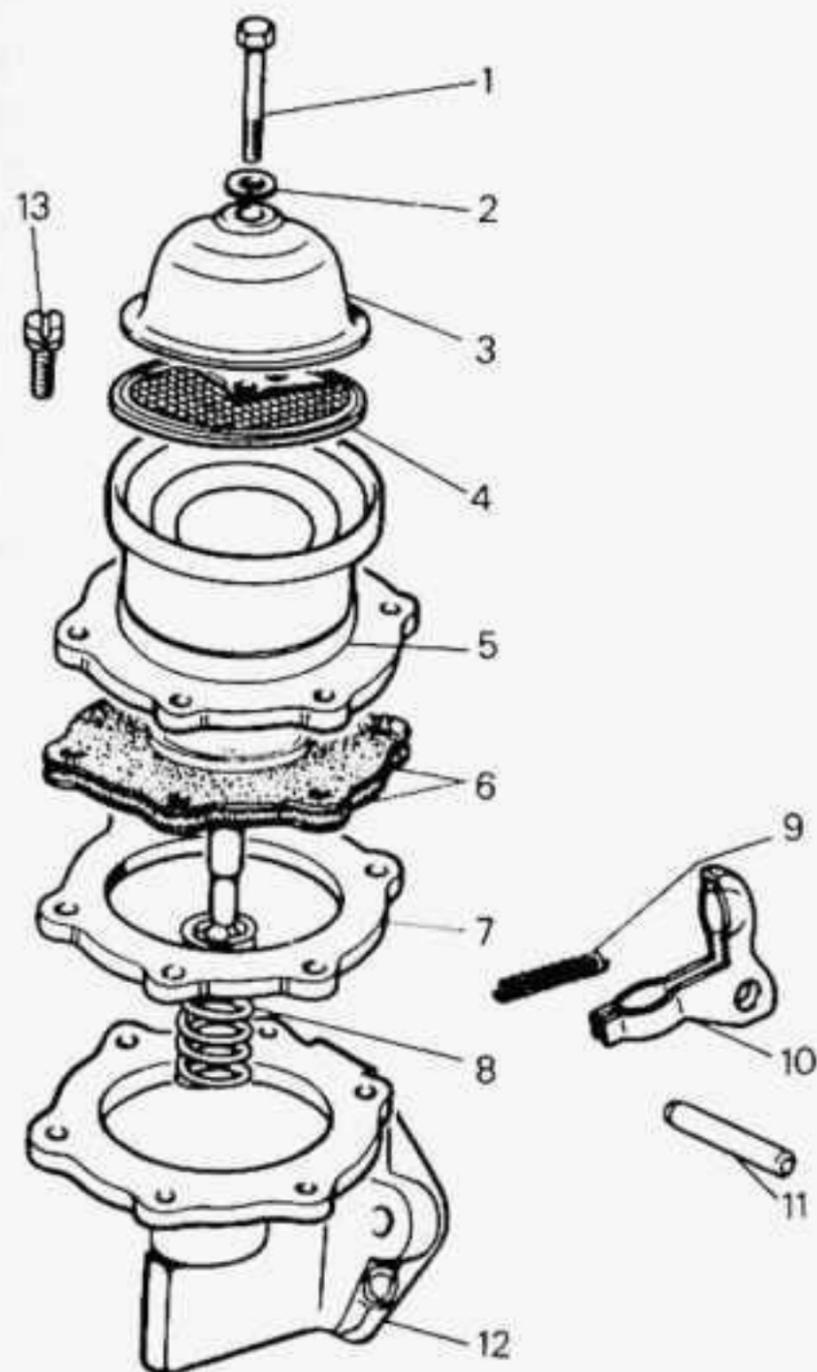


Bild 34 Bestandteile der Kraftstoffpumpe

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1 Deckelschraube     | 8 Stösselfeder                |
| 2 Dichtring          | 9 Betätigungshebelfeder       |
| 3 Deckel             | 10 Betätigungshebel           |
| 4 Filtersieb         | 11 Hebelachse                 |
| 5 Oberes Gehäuseteil | 12 Unteres Gehäuseteil        |
| 6 Membrane           | 13 Sechs Verbindungsschrauben |
| 7 Zwischenplatte     |                               |

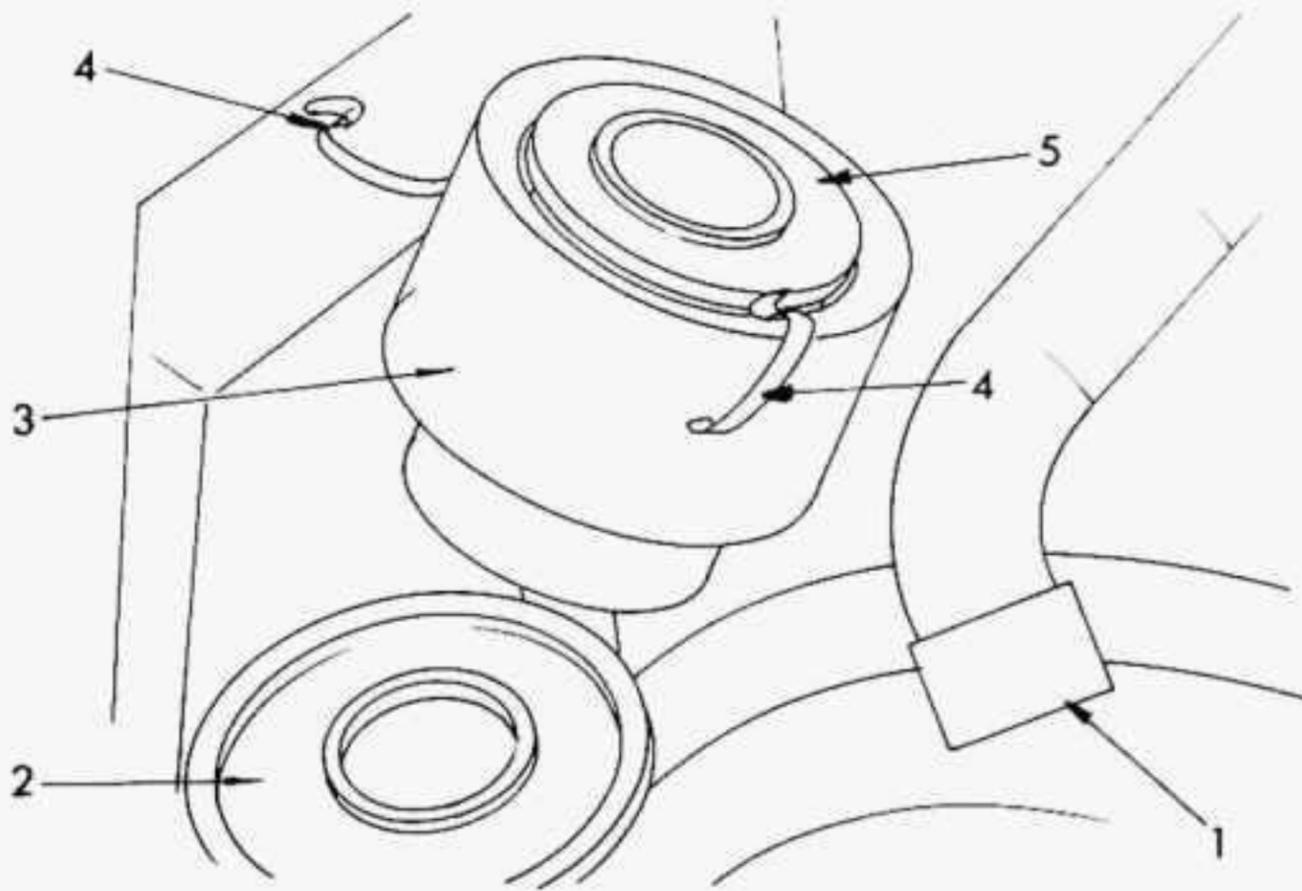


Bild 35 Luftfilter

- 1 Luftleitung, abgebaut
- 2 Filtergehäusedeckel, abgenommen
- 3 Filtergehäuse
- 4 Klammern für Gehäusedeckel
- 5 Luftfiltereinsatz

gen auf. Er verfügt über eine mechanisch zu betätigende Startvorrichtung, die bei kaltem Motor eingeschaltet werden muss (Starterzug). Der Vergaser ist mit einem nach links versetzt angeordneten Luftfilter verbunden, der die notwendige Verbrennungsluft vom Gebläse erhält. Das Luftfiltergehäuse ist gegenüber dem früheren Modell geändert und mit einer anderen Luftfilterpatrone bestückt.

### 6.3.1 Luftfilter wechseln

Unter Bezug auf Bild 35:

- Drei Klemmbügel zur Befestigung des Filterdeckels lösen.
- Filterdeckel an seiner Luftleitung etwas nach oben drücken und im ersten Schlauchstück zur Seite drehen.
- Luftfiltereinsatz entnehmen.
- Neuen Luftfiltereinsatz in das Gehäuse einlegen.
- Filterdeckel befestigen.

Dieser Wechsel sollte regelmässig nach Wartungsvorschrift vorgenommen werden. Falls der Betrieb vorwiegend auf unbefestigten, staubigen Strassen erfolgt, ist der Wechsel des Luftfiltereinsatzes nach kürzerer Laufzeit als nach 10 000 km auszuführen. In momentaner Ermangelung eines Luftfiltereinsatzes kann der alte mit Pressluft provisorisch gereinigt werden. Dazu den Luftstrahl von innen nach aussen richten und Filter vorsichtig ausklopfen. Feuchtigkeit oder Öl dürfen mit dem Filter nicht in Berührung kommen.

### 6.3.2 Luftleitung aus- und einbauen

- Deckel des Luftfiltergehäuses lösen (Kapitel 6.3.1). Schlauchstücke der Luftleitung von den Rohrstutzen abziehen, ebenso den Entlüftungsschlauch vom Öleinfüllstutzen. Im Verbindungsschlauch zwischen Luftfilter und Vergaser befindet sich ein Gehäuse mit Schalldämpfer, wie in Bild 36 gezeigt.
- Zwei Befestigungsschrauben des Anschlussstutzens herausdrehen und den Stutzen vom Vergaser abheben. Auf die darunter befindliche Dichtung achten.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

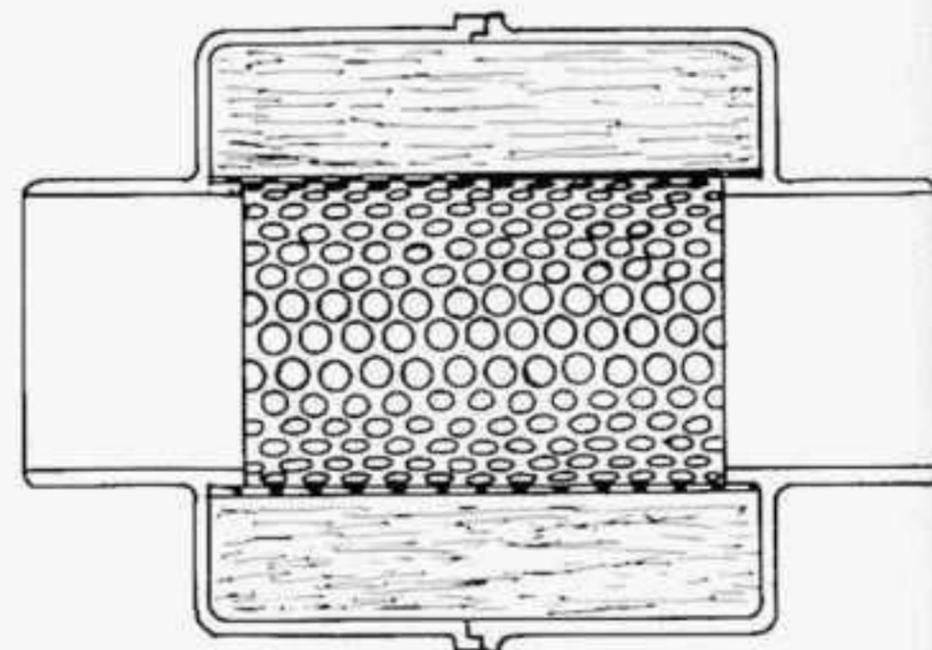


Bild 36  
Schnitt durch den Schalldämpfer im Verbindungsschlauch zwischen Luftfilter und Vergaser

### 6.3.3 Vergaser aus- und einbauen

- Luftleitung abmontieren (Kapitel 6.3.2).
- Schlauchschellen der beiden Kraftstoffleitungen lösen und Schläuche abziehen.
- Klemmschraube für den Zug der Startvorrichtung lockern und Drahtzug aus der Befestigung ziehen.
- Befestigung der Zughülle lösen und das nun völlig vom Vergaser getrennte Zugende hängen lassen.
- Gasgestänge am Drosselhebel, vorn am Vergaser, aushängen.
- Muttern von den beiden Befestigungsbolzen am Vergaserfuss abdrehen und den Vergaser herunterheben.
- Dichtungen und Isolierstück von den Stiftschrauben ziehen.

In umgekehrter Reihenfolge geschieht der Einbau. Falls die Vergaserdichtungen nicht vollkommen einwandfrei aussehen, müssen sie erneuert

werden. Das Drahtseil des Starterzuges nur so weit in Richtung Vergaser ziehen, bis leichter Widerstand spürbar ist. Zur Kontrolle Starterhebel zwischen den Vordersitzen beobachten oder festhalten lassen. Es soll so wenig Spiel wie möglich am Starterzug vorhanden sein, er darf aber auch nicht unter Spannung am Vergaser angeschraubt werden.

### 6.3.4 Vergaser zerlegen

Das Oberteil des Vergasers kann auch abgeschraubt werden, wenn der Vergaser auf dem Motor befestigt ist. Bei einfacheren Kontrollen können die beiden Kraftstoffschläuche auf ihren Stutzen am Vergaserdeckel verbleiben. Zwei Schrauben seitlich des Saugkanals und zwei Schrauben am Kraftstoffeinlass beziehungsweise Kraftstoffrücklauf herausdrehen. Vergaserdeckel abheben und darauf achten, dass die darunter befindliche Dichtung nicht beschädigt wird.

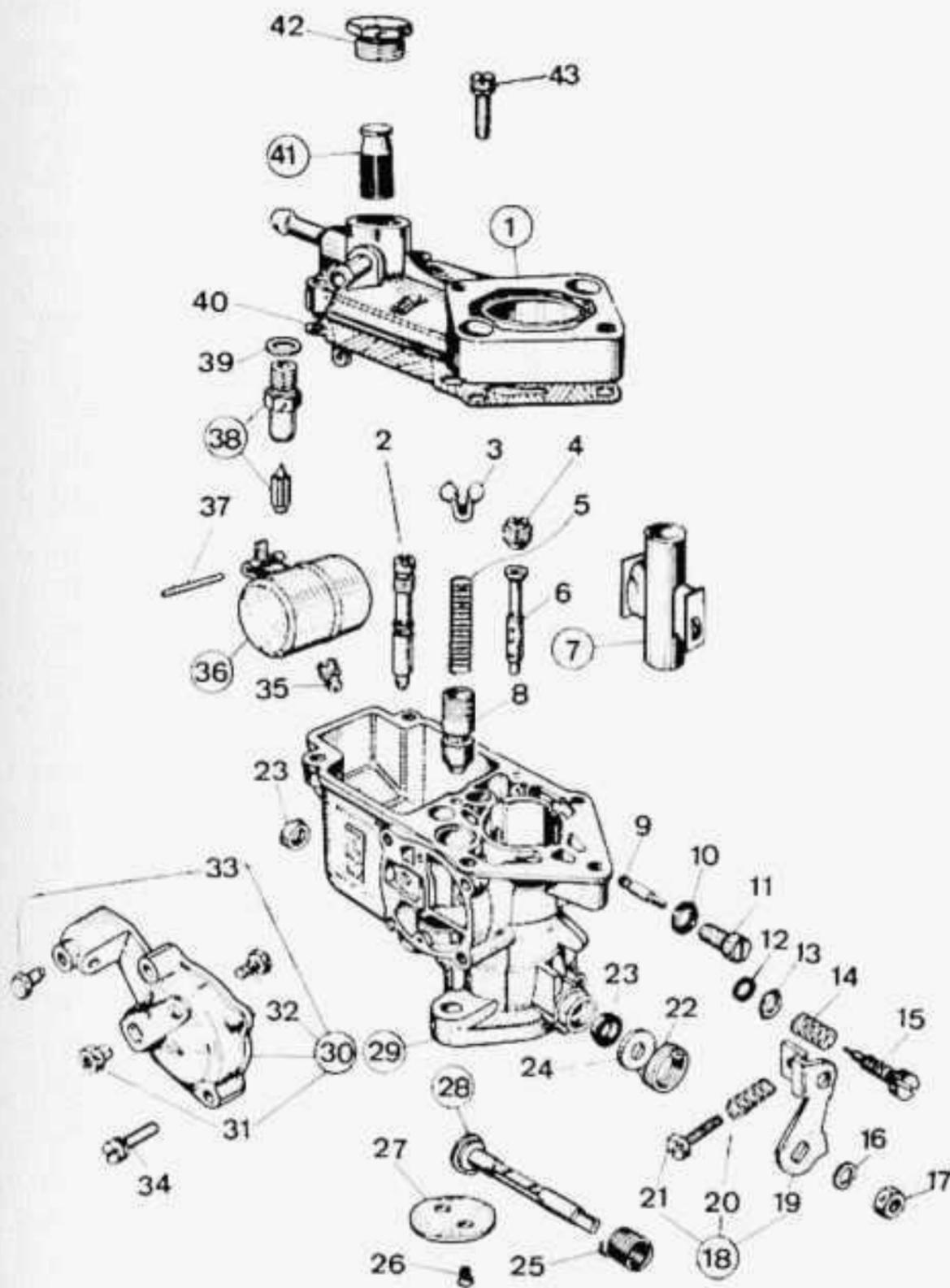


Bild 37 Fallstrom-Einzelvergaser Weber 28 IMB mit stufenlos regelbarer Startvorrichtung

- 1 Vergaserdeckel
- 2 Starterdüse
- 3 Halterung der Starterventilfeder
- 4 Luftkorrekturdüse
- 5 Starterventilfeder
- 6 Mischrohr
- 7 Nebenlufttrichter
- 8 Starterventil
- 9 Leerlaufdüse
- 10 Ring für Leerlaufdüse
- 11 Träger für Leerlaufdüse
- 12 Dichtung für Leerlaufgemisch-Regulierschraube
- 13 Ring für Leerlaufgemisch-Regulierschraube
- 14 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube
- 15 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
- 16 Federscheibe
- 17 Mutter
- 18 Teile des Drosselklappenhebels
- 19 Drosselklappenhebel
- 20 Feder
- 21 Leerlauf-Einstellschraube
- 22 Rückdrehfeder für Drosselklappenhebel
- 23 Führung
- 24 Scheibe
- 25 Rückdrehfeder für Drosselklappenwelle
- 26 Schraube
- 27 Drosselklappe
- 28 Drosselklappenwelle
- 29 Vergasergehäuse mit Schwimmerkammer
- 30 Teile der Startvorrichtung
- 31 Fixiermutter für Starterzughülle
- 32 Schraube
- 33 Fixierschraube für Starterzughülle
- 34 Schraube für Startergehäuse
- 35 Hauptdüse
- 36 Schwimmer
- 37 Schwimmerhebelwelle
- 38 Schwimmernadelventil
- 39 Dichtring
- 40 Vergaserdeckeldichtung
- 41 Filtersieb
- 42 Verschlusschraube für Filtersieb
- 43 Schraube für Vergaserdeckel

An der Unterseite des Deckels sind der Schwimmer und die Schwimbernadel zugänglich. Auf der jetzt freiliegenden Oberseite des Vergaser-Unterteils erreicht man die Starterdüse, das Startventil, die Luftkorrekturdüse und das darunter sitzende Mischrohr. Am Boden der Schwimmerkammer, schräg nach vorn gerichtet, ist die Hauptdüse eingeschraubt.

Da die Leerlaufdüsen und die Leerlaufgemisch-Regulierschraube auch bei aufgebautem Zustand gut zugänglich sind, ist ein weiteres Zerlegen des Vergasers normalerweise nicht nötig.

Die Einzelteile des Vergasers sind in Bild 37 gezeigt.

### 6.3.5 Vergaser reinigen

Verschlussschraube des Filtersiebs auf dem Vergaserdeckel lösen und Sieb herausziehen. Das Sieb ist in Benzin auszuwaschen und auszublasen.

Vergaserdeckel, wie in Kapitel 6.3.4 beschrieben, abbauen. In der Schwimmerkammer befindlichen Kraftstoff mit sauberem, nicht faserndem Tuch aufsaugen und mit neuem, trockenem Tuch den Boden der Kammer abwischen. Falls eine ungewöhnliche Verschmutzung festzustellen ist, sind die Filtersiebe des Vergasers und der Kraftstoffpumpe auf Beschädigungen hin zu untersuchen.

Vergaserdüsen nur herausschrauben, wenn durch entsprechende Hinweise (schlechter Motorlauf) auf Verschmutzungen zu schließen ist. Düsen nur durchblasen, nie mit Draht durchstossen. Auch nur leicht beschädigte Düsen auswechseln.

Bewegliche Teile am Vergaser nicht ölen, da der dann festhaftende Schmutz zum Ausschlagen der Lager führt.

### 6.3.6 Kraftstoffniveau einstellen

Der unterhalb des Vergaserdeckels angehängte Schwimmer reguliert das Kraftstoffniveau. Die Einstellung muss immer dann vorgenommen werden, wenn der Schwimmer oder das Nadelventil ausgetauscht wurden.

Das Kraftstoffniveau ist sowohl von der Stärke des Dichtrings vom Nadelventil wie auch vom Schwimmerarm abhängig, der zur Korrektur des Abstandes zwischen Schwimmer und Deckel ent-

sprechend zu biegen ist. Bei der Einstellung ist der Vergaserdeckel, wie im Bild 38 gezeigt, senkrecht zu halten. Die Differenz zwischen Mindest- und Höchstabstand beträgt 9 mm. Die erforderlichen Masse ermittelt man mit einer Lehre. Bei Verdacht auf ein defektes Nadelventil ist dieses zu ersetzen, dabei muss auch der Dichtring erneuert werden. Um zu kontrollieren, ob der Schwimmer eventuell undicht ist, hängt man ihn aus der Achse des Schwimmerarms aus und taucht ihn in ein Gefäß mit Wasser. Aufsteigende Luftblasen bedeuten undichten Schwimmer und zwingen zu seinem Austausch.

### 6.3.7 Leerlauf einstellen

Vor Einstellarbeiten am Vergaser muss sichergestellt sein, dass Zündzeitpunkt, Elektrodenabstand der Zündkerzen und Ventilspiel den Werksangaben entsprechen. Der Motor soll betriebswarm sein, Luftleitung und Luftfilter haben sich in montiertem Zustand zu befinden.

Abweichungen von der vorgeschriebenen Leerlaufdrehzahl von 750 bis 800/min treten nach längerem Betrieb des Motors auf und sind zudem

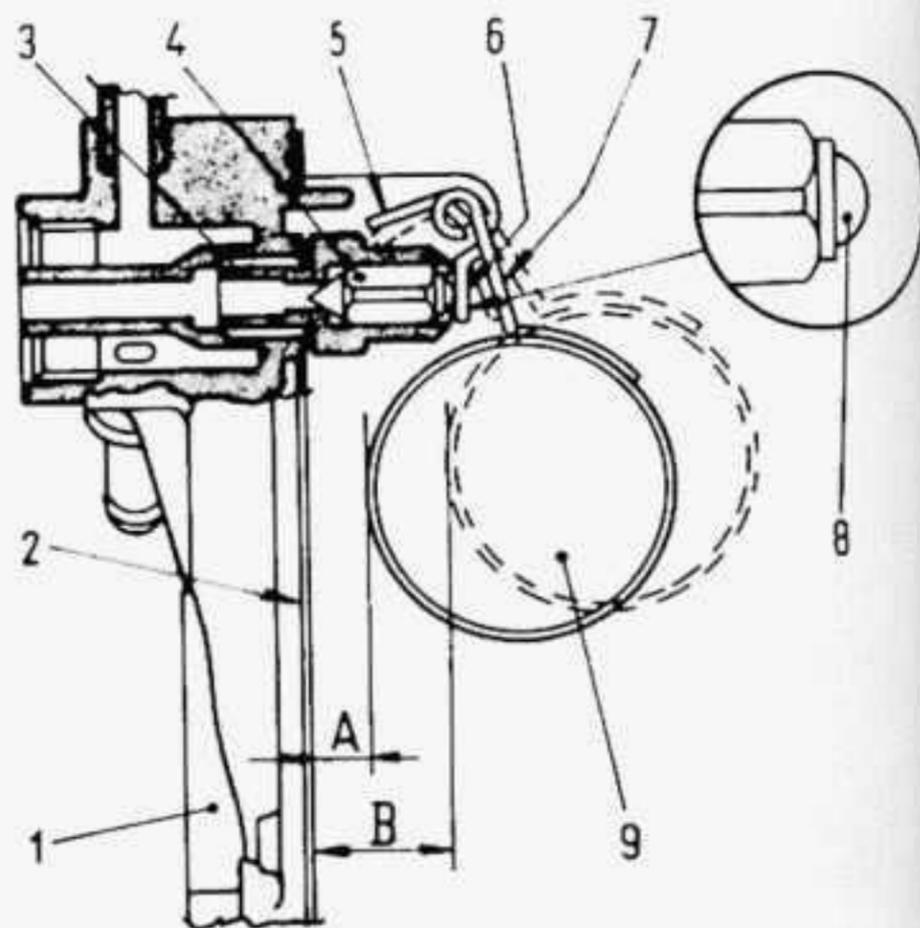


Bild 38 Einstellung des Schwimmerstandes

|                   |               |                    |
|-------------------|---------------|--------------------|
| 1 Vergaserdeckel  | 4 Nadelventil | 7 Schwimmerarm     |
| 2 Deckeldichtung  | 5 Ansatz      | 8 Nadelventilkugel |
| 3 Nadelventilsitz | 6 Zunge       | 9 Schwimmer        |

A Abstand zwischen Schwimmer und Deckel, mit Dichtung, bei senkrechter Stellung = 7 mm  
B Höchstabstand = 16 mm

witterungs- und temperaturabhängig. Die Gemischmenge wird durch Verdrehen der Leerlaufgemisch-Regulierschraube bestimmt, die vorn am Vergaserfuss gut zugänglich sitzt. Links über ihr sitzt die Leerlauf-Einstellschraube am Drosselklappenhebel, mit der man die Stellung der Drosselklappe reguliert.

Wegen der gesetzlich festgelegten Abgaswerte ist die Leerlaufgemisch-Regulierschraube versiegelt. Die Schraube wird nur nach Zerstören der Siegelkappe zugänglich. Eine Einstellung der Leerlaufgemisch-Regulierschraube soll nur in einer autorisierten Werkstatt vorgenommen werden, wo danach auch eine neue Versiegelung angebracht werden kann.

Gewöhnlich genügt es, zur Regulierung des Leerlaufbetriebes die Leerlauf-Einstellschraube entsprechend zu drehen. Nur wenn hierbei kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden kann, muss eine zusätzliche Einstellung der Leerlaufgemisch-Regulierschraube erfolgen.

Wird die Leerlaufgemisch-Regulierschraube (rechts herum) hineingedreht, verringert sich die Motordrehzahl. Dreht man die Leerlauf-Einstellschraube (links herum) heraus, fällt die Motordrehzahl ebenfalls ab. Entgegengesetztes Verdrehen der Schrauben bewirkt jeweils das Gegenteil. Durch aufeinander abgestimmtes Verstellen beider Schrauben lässt sich die günstigste Einstellung finden, wobei ein sparsamer Kraftstoffverbrauch und die einschlägigen Abgas-Vorschriften zu berücksichtigen sind.

Zuerst mit Schraubenzieher die Leerlauf-Einstellschraube herausdrehen, bis die Drosselklappe ganz geschlossen ist. Sollte der Motor dabei stehenbleiben, ist die Schraube nur so weit herauszudrehen, bis der Motor gerade noch läuft. Danach Leerlaufgemisch-Regulierschraube nur wenig nach links oder rechts verdrehen, bis sich der dadurch schnellste und gleichmässigste Leerlauf ergibt. Erneut Leerlauf-Einstellschraube etwas herausdrehen und damit versuchen, eine niedrige, gleichmässige Motordrehzahl zu finden. Zur Kontrolle einen transportablen Drehzahlmesser für Zweizylindermotoren anschliessen. Bei höherer Leerlaufdrehzahl als 800/min sind die eben beschriebenen Handgriffe zu wiederholen, wobei die Leerlaufgemisch-Regulierschraube noch weiter in Richtung «mager» zu verstellen ist und die Leerlauf-Einstellschraube die Drosselklappe noch mehr schliessen lassen muss.

### 6.3.8 Startvorrichtung betätigen

Zum Anlassen des kalten Motors muss die Startvorrichtung eingeschaltet werden, dazu den linken der beiden Bedienungshebel zwischen den Vordersitzen ganz hochziehen. Bei nur mässig warmem Motor Startvorrichtung nur teilweise, bei warmem Motor überhaupt nicht einschalten. Beim Einschalten der Startvorrichtung drückt der mit dem Starthebel verbundene Mitnehmer im Starterkörper das Starterventil nach oben. Dadurch werden zusätzliche Gemischbohrungen am Fuss des Ventils frei und das Kraftstoffgemisch wird entsprechend angereichert. Beim Ausschalten der Einrichtung wird zuerst eine und danach die zweite der Zusatzbohrungen verschlossen. Bei vermuteter Störung in der Startvorrichtung Luftleitung und Vergaserdeckel abschrauben. Halterung (Teil «3» im Bild 37) herausnehmen, danach Feder herausnehmen. Starterhebel am Vergaser mit der Hand nach vorn drücken und beobachten, ob dabei das Ventil im Vergaser nach oben bewegt wird. Das Ventil lässt sich nur herausnehmen, wenn man die beiden Schrauben am Startergehäuse etwas lockert. Dabei Starterhebel nicht verstellen, damit es anschliessend erleichtert ist, bei wieder eingesetztem Ventil durch einfaches Festschrauben des Startergehäuses den Mitnehmer in die dafür vorgeschriebene Aussparung des Ventils zu führen. Andernfalls Starterge-

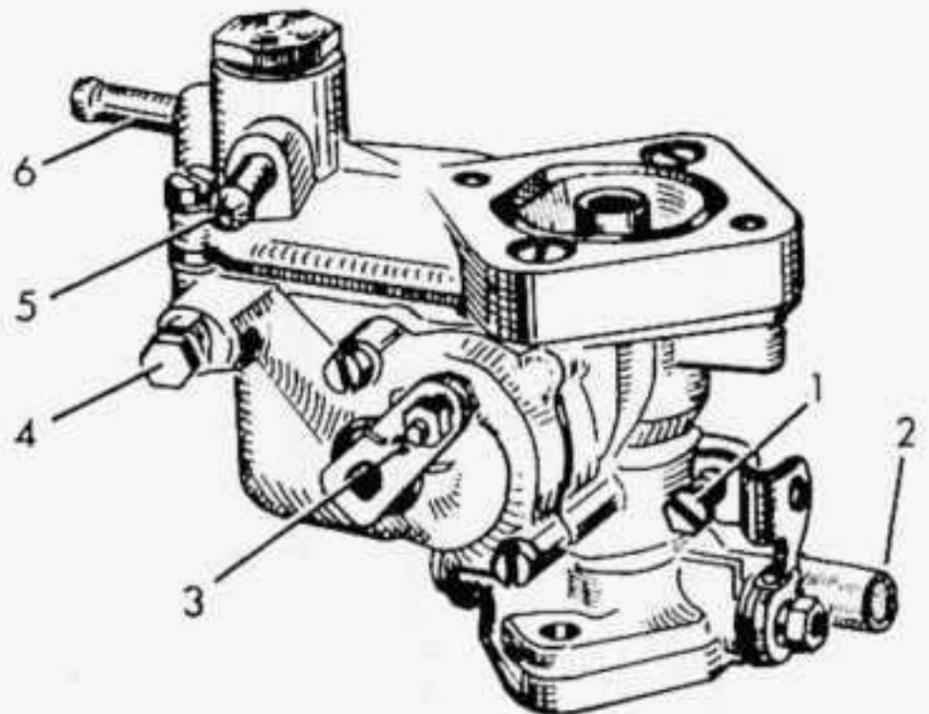


Bild 39 Startvorrichtungsseite des 28 IMB-Vergasers

- 1 Leerlauf-Einstellschraube
- 2 Leerlaufgemisch-Regulierschraube (versiegelt)
- 3 Starterhebel
- 4 Klemmschraube der Bodenzugspirale
- 5 Kraftstoff-Zulaufstutzen
- 6 Kraftstoff-Rücklaufstutzen

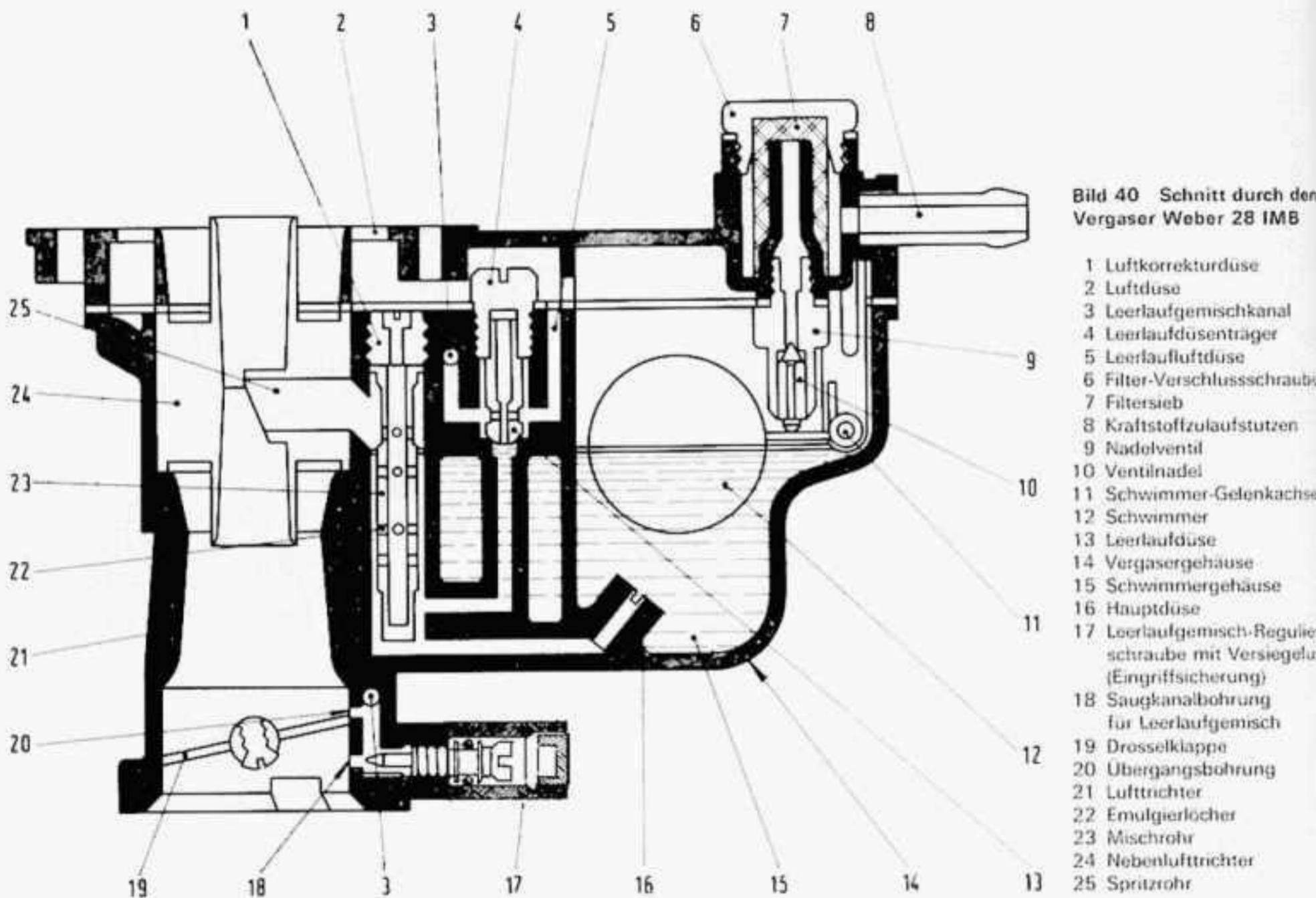
häuse völlig abschrauben, Starterhebel so verstellen, dass der Mitnehmer in Höhe der Aussparung am Ventil steht und Gehäuse in der richtigen Position mit der Hand an den Vergaser anlegen. Schrauben nur locker andrehen. Von oben Bewegung des Ventils beobachten und Starterhebel drehen. Anschliessend Feder und Halterung einsetzen. Vergaser zusammenschrauben, Luftleitung aufbauen.

## 6.4 Kraftstofftank aus- und einbauen

- Minuskabel der Batterie abklemmen.
- Linke Wagenseite anheben und unterbauen.
- Befestigungsschrauben des Tanks an seinem Rad lockern.
- Schlauchbinder vom Schlauch des Einfüllstutzens und vom Entlüftungsschlauch lösen.
- Schläuche von den Tankstutzen seitlich abziehen.
- Befestigungsschrauben ganz herausdrehen und Tank dabei festhalten.

- Tank langsam ablassen. Dabei muss man beachten, dass die beiden Kabel auf dem Tankgeber nicht abreißen. Sobald es die Zugänglichkeit erlaubt, sind die Kabel abzuschrauben (blau-gelbes und grau-rotes Kabel führen zum Kraftstoff-Anzeigegerät, schwarzes Kabel stellt die Masse-Verbindung her), ebenfalls Kraftstoffrücklaufleitung vom Vergaser abziehen.
- Um Geber und Schwimmer aus dem Tank ziehen zu können, sind die Befestigungsmuttern auf dem Geberdeckel zu lösen. Eine fehlerhafte Kraftstoffanzeige kann nur ungefähr dadurch reguliert werden, indem man den Schwimmerarm entsprechend biegt. Dabei bedeutet Abwinkeln des Arms nach oben: Anzeige verringern, Abwinkeln nach unten: Anzeige vergrössern.

Einbau des Tankgebers sowie des Tanks in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, dass Kabel- und Schlauchanschlüsse rechtzeitig, so lange es der Bewegungsraum noch zulässt, anzubringen sind.



# 7 Kupplung

Eingebaut ist eine Einscheiben-Trockenkupplung mit Tellerfeder. Die Mitnehmerscheibe verfügt über Reibbeläge. Die Kupplungsbetätigung erfolgt über einen nachstellbaren Seilzug.

Es ist nicht ratsam, den Motor mit getretener Kupplung zu starten.

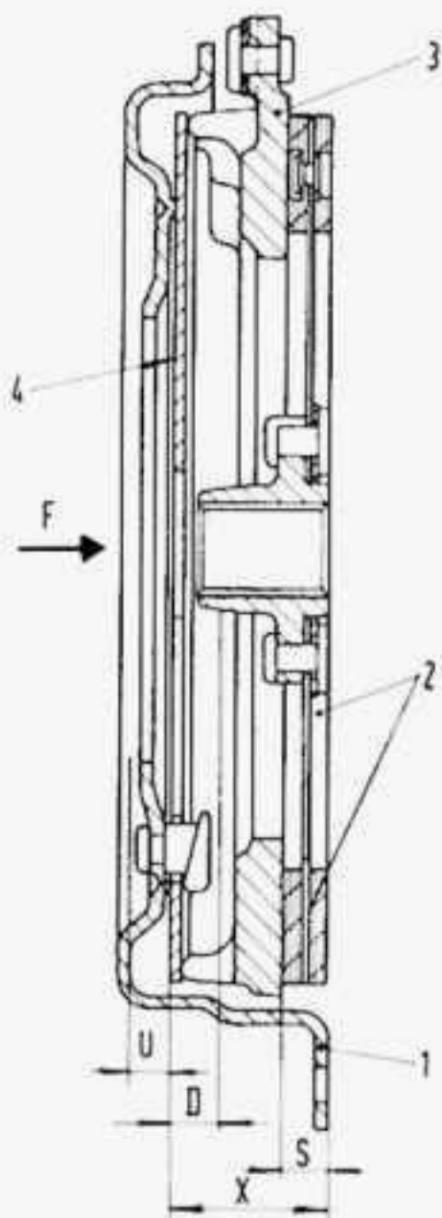


Bild 41 Kontrolle des Kupplungskörpers

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1 Kupplungskörper  | 3 Druckplatte  |
| 2 Kupplungsscheibe | 4 Membranfeder |
- S 7,9 mm: Stärke des zwischengelegten Abstandsrings  
D 8 mm: Ausrückweg  
U 5 mm: Höchstzulässiges Setzmaß infolge Verschleiss der Kupplungsbeläge  
X 27,3–29 mm: Bei der Prüfung zu ermittelndes Maß  
F 82 kg: Druckkraft zur Prüfung

## 7.1 Kupplung aus- und einbauen

Die Kupplung kann bei eingebautem Motor ausgebaut werden.

- Getriebe ausbauen. Die diesbezügliche Arbeit ist in Kapitel 8.1 beschrieben.
- Befestigungsmuttern am Schwungradgehäuse abschrauben.
- Kupplungsgehäuse abziehen.
- Stellung der Kupplung am Schwungrad anzeichnen.
- Kupplung samt Mitnehmerscheibe vom Schwungrad abziehen.

Beim Zusammenbau sind die beim Zerlegen angezeichneten Markierungen mit denen am Schwungrad in eine Linie zu bringen. Kupplungsscheibe auf der Kurbelwelle mittels Führungsdorn zentrieren. Nach dem Anbau des Getriebes ist die Einstellung der Ausrückbetätigung zu überprüfen.

## 7.2 Kupplung und ihre Teile kontrollieren

Arbeitsunterlage bereitstellen, die bei ausgebauter Kupplung das Schwungrad ersetzt. Vollständigen Kupplungskörper auf dieser Unterlage befestigen. Dabei muss ein Abstandsring von 7,9 mm zwischen Auflagefläche und Druckplatte gelegt werden.

Viermal einen Druck von 82 kg auf die Kupplung ausüben, was entsprechenden Ausrückvorgängen gleichkommt. Dabei soll sich bei einem Ausrückweg von 8 mm die Druckplatte um 1,4 mm abheben. Zwischen Auflage und Oberkante Membranfeder sollte sich dabei ein Maß von 27,3 bis

29 mm einstellen. Zur näheren Erläuterung dieses Vorganges dient das Bild 41. Falls sich andere Werte als angegeben einstellen, muss der vollständige Kupplungskörper ersetzt werden.

Der Seitenschlag der Mitnehmerscheibe ist zu kontrollieren. Dazu spannt man die Scheibe mit einer Zwischenwelle in eine Drehbank und lässt sie in Motordrehrichtung (rechts herum) langsam drehen. Eine separat angebrachte Messuhr ist so in Berührung mit der Kupplungsscheibe zu bringen, dass sie diese auf der Seite des Nabenteils abtastet. Der gemessene Seitenschlag darf 0,25 mm nicht überschreiten, andernfalls ist die Mitnehmerscheibe auszutauschen.

Sie ist ebenfalls zu ersetzen, wenn der Belag erhebliche Abnutzungszeichen aufweist. Zugleich ist die Kupplungsscheibe auf ihren Zustand hin zu überprüfen und gegebenenfalls auch auszuwechseln.

### 7.3 Kupplungsbeläge erneuern

Reibbeläge der Mitnehmerscheibe prüfen. Zu weit abgenutzte, verbrannte oder gerissene Beläge können erneuert werden. Dazu die Nietkrägen aller Nieten des alten Belages vorsichtig abbohren und Belag abnehmen. Neuen Belag auf die Mitnehmerscheibe legen und übers Kreuz mit geeigneten Nieten befestigen. Dieser Belagwechsel ist allerdings nur zu empfehlen, wenn keine

komplette neue Mitnehmerscheibe verfügbar ist. Nach längerem Betrieb kann sich die Mitnehmerscheibe verzogen haben, weil sie über keine Dämpfungsfedern verfügt.

Die Oberfläche des Schleifringes des Ausrückflansches muss vollkommen glatt sein, andernfalls auswechseln.

### 7.4 Kupplung einstellen

Bei im Wagen eingebauter Kupplung soll der Leerweg des Kupplungspedals rund 28 mm betragen. Andernfalls muss eine Nachstellung des Zugseils zur Betätigung der Ausrückgabel vorgenommen werden. Hierzu Gegenmutter vom Ende der Seilzuggewindestange, die hinter dem Ausrückhebel die Einstellmutter arretiert, lockern. Bei grösserem Leerweg als erforderlich ist die Einstellmutter einzuschrauben, bei kleinerem Leerweg ist sie entsprechend herauszudrehen. Die Ausrückgabel soll jedoch nicht weiter als 13,5 mm aus ihrer Grundstellung bei neuen Belägen durch Eindrehen der Einstellschraube nach vorn gedrückt werden (Bild 44).

### 7.5 Ausrückbetätigung kontrollieren

Bei ausgebautem Getriebe und Achsantrieb ist die Kupplungsbetätigung in der am Getriebe angeschraubten Kupplungsglocke zugänglich. Zwei Federklammern halten die Ausrückmuffe mit der Ausrückgabel zusammen. Klammern abziehen und Muffe von ihrem Halter entfernen, Halter abschrauben, Dichtringe und Federring abnehmen. Alle Teile auf einwandfreien Zustand untersuchen, verschlissene Dichtringe ersetzen.

Befestigungsschraube der Gabelwelle von der Ausrückgabel lösen und die Welle aus den beiden Büchsen ziehen. Die in den Büchsen tragenden Oberflächen der Welle auf Fressstellen untersuchen. Die Welle darf in den Büchsen nicht zu viel Spiel haben, andernfalls müssen der Ausrückhebel mit seiner Welle und die Büchsen ersetzt werden. Zum Herausdrücken der Büchsen ist die Kupplungsglocke vom Getriebe abzuschrauben. Der Dichtring für die obere Büchse auf der Ausrückwelle darf nicht abgenutzt sein. Beim Zusammenbau sind die Lagerflächen der Ausrückwelle zu schmieren, ebenfalls die Gleitfläche der Ausrückmuffe auf ihrem Halter.

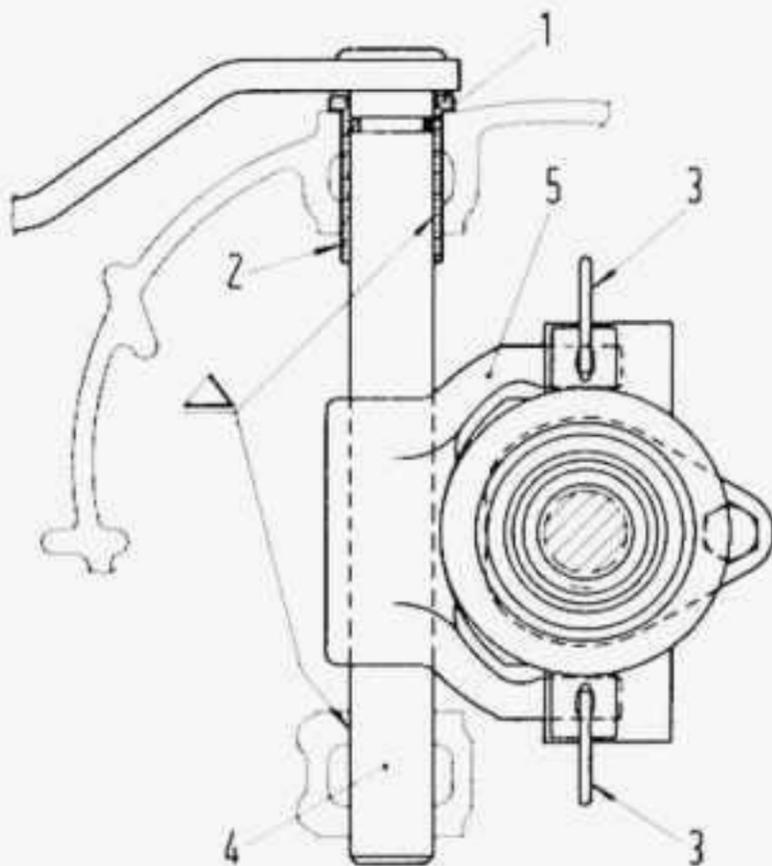
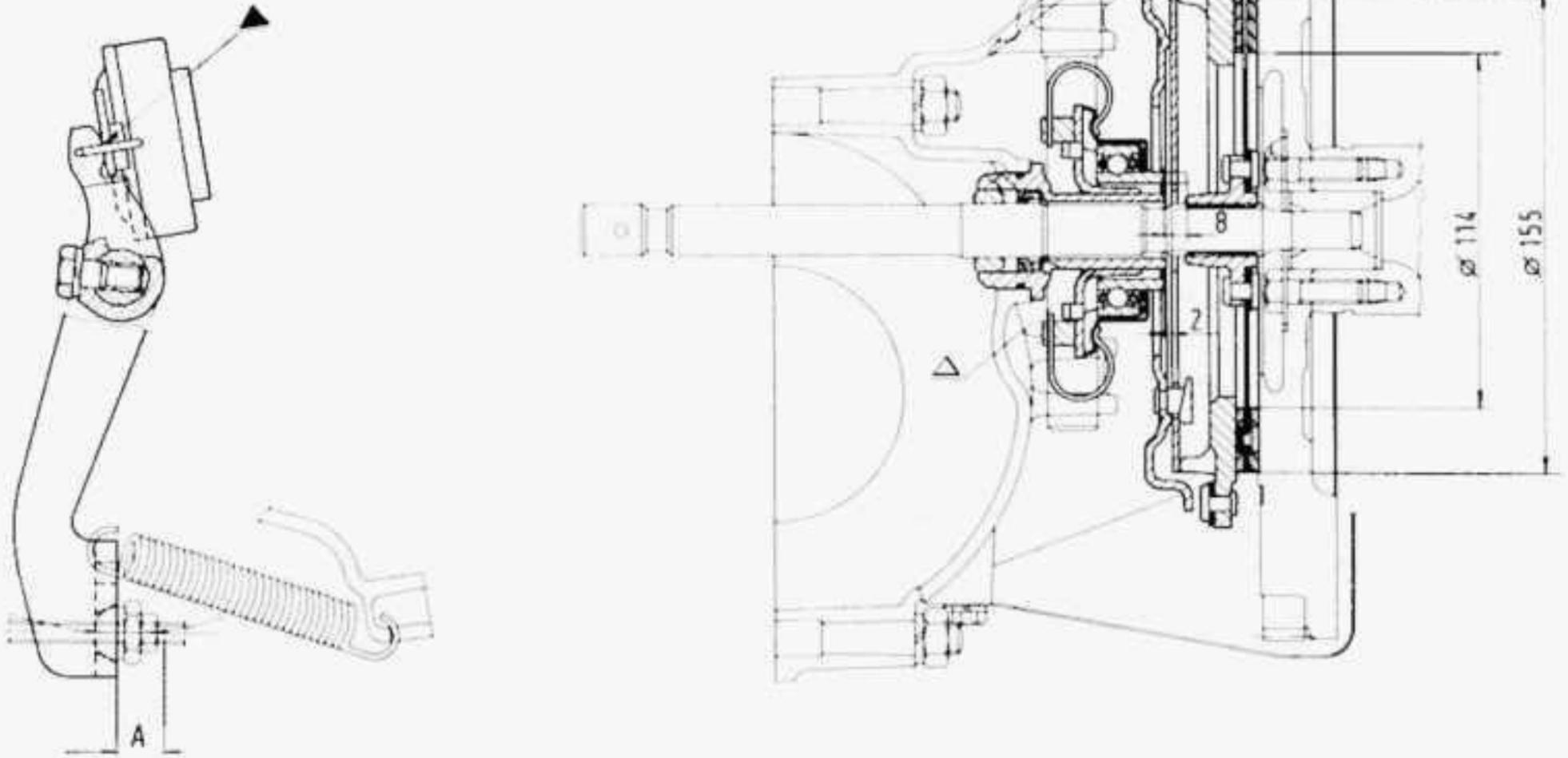


Bild 42 Schnitt durch die Ausrückbetätigung

- 1 Dichtung
- 2 Büchse
- 3 Haltefedern der Ausrückmuffe an der Gabel der Ausrückwelle
- 4 Kupplungsausrückwelle
- 5 Ausrückgabel
- Δ Schmierstellen

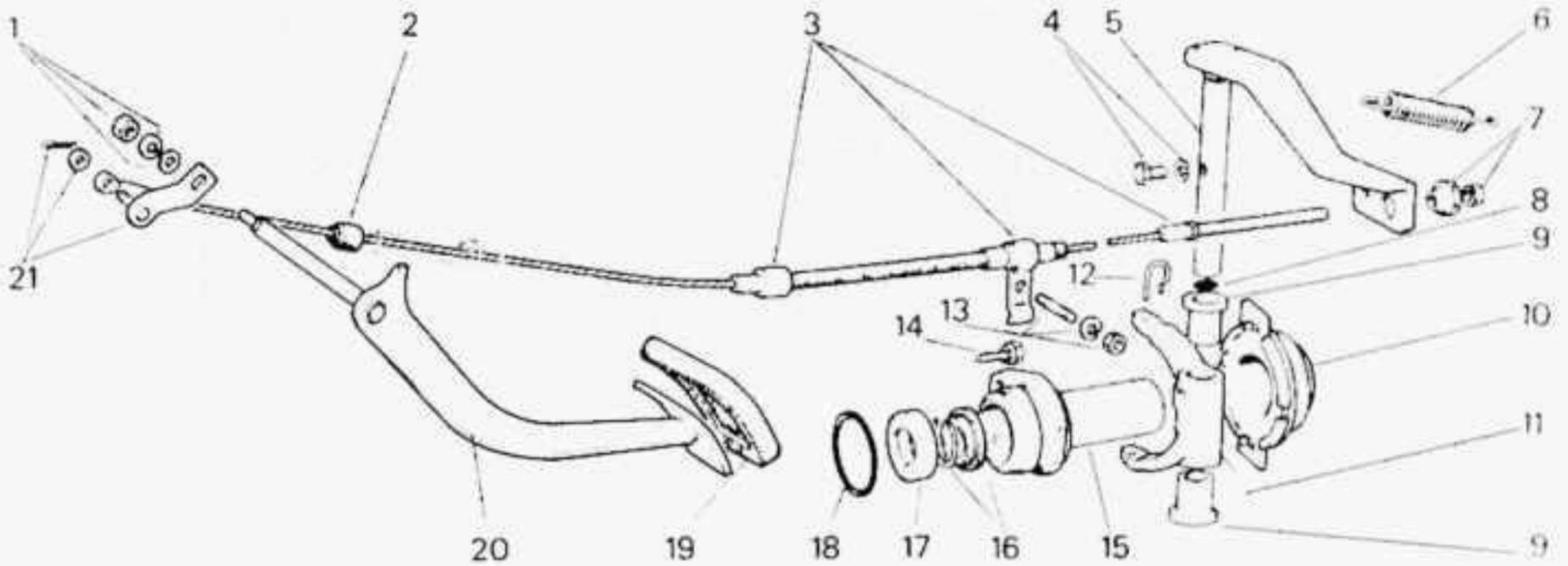
**Bild 43 Längsschnitt der Kupplung und der Ausrückmuffe**

- 2 mm = Mass. durch Einstellen des Seilzuges zu erzielen
- 8 mm = Weg der Ausrückmuffe
- 114 mm = Innendurchmesser der Reibbeläge
- 155 mm = Aussendurchmesser der Reibbeläge



**Bild 44 Übereinstimmung des Gabelhebels zur Ausrückmuffe**

- A 13,5 mm; Höchstzulässige Verstellung der Ausrückgabel durch Verschleiss der Kupplungsbeläge
- ▲ Schmierstelle



**Bild 45 Teile der Kupplungsausrückbetätigung**

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1 Mutter, Sicherungsscheibe und Unterlegscheibe für Hebel zur Seilzugbefestigung | 8 Dichtring                                    | 16 Dichtring mit Federring   |
| 2 Schutzgummi  | 9 Büchse für Gabelwelle                        | 17 Buchse  |
| 3 Seilzug  | 10 Ausrückmuffe                                | 18 Dichtring   |
| 4 Schraube und Sicherungsscheibe   | 11 Gabel                                       | 19 Gummibelag  |
| 5 Ausrückhebel und Gabelwelle  | 12 Federklemme für Ausrückmuffe                | 20 Kupplungspedal  |
| 6 Rückhoffeder   | 13 Stiftschraube, Sicherungsscheibe und Mutter | 21 Hebel mit Gelenkbolzen, Scheibe und Splint zur Seilzugbefestigung |
| 7 Einstellmutter und Gegenmutter   | 14 Schraube und Sicherungsscheibe für Halter   |  |
|  | 15 Halter für Ausrückmuffe                     |  |

## 8 Wechselgetriebe, Ausgleichgetriebe und Achsantrieb

Das Viergang-Wechselgetriebe verfügt über eine Synchronisierung für den 2., 3. und 4. Gang. Die entsprechenden Zahnräder besitzen eine Schrägverzahnung und befinden sich in ständigem Eingriff. 1. Gang und Rückwärtsgang sind geradeverzahnt und besitzen ein Rücklauf-Schieberad. Die Getriebehauptwelle läuft an ihren Enden in Kugellagern. Die Vorgelegewelle ist vorne in

einem Kugellager und hinten in einem Rollenlager gelagert. Die Schaltung der Gänge erfolgt über den auf dem Mittelunnel des Wagenbodens angebrachten Handschalthebel, der über eine Schaltstange den Hebel im Schaltgehäuse betätigt.

Das Wechselgetriebe ist direkt mit dem Differential verbunden. Die Vorgelegewelle ist mit dem

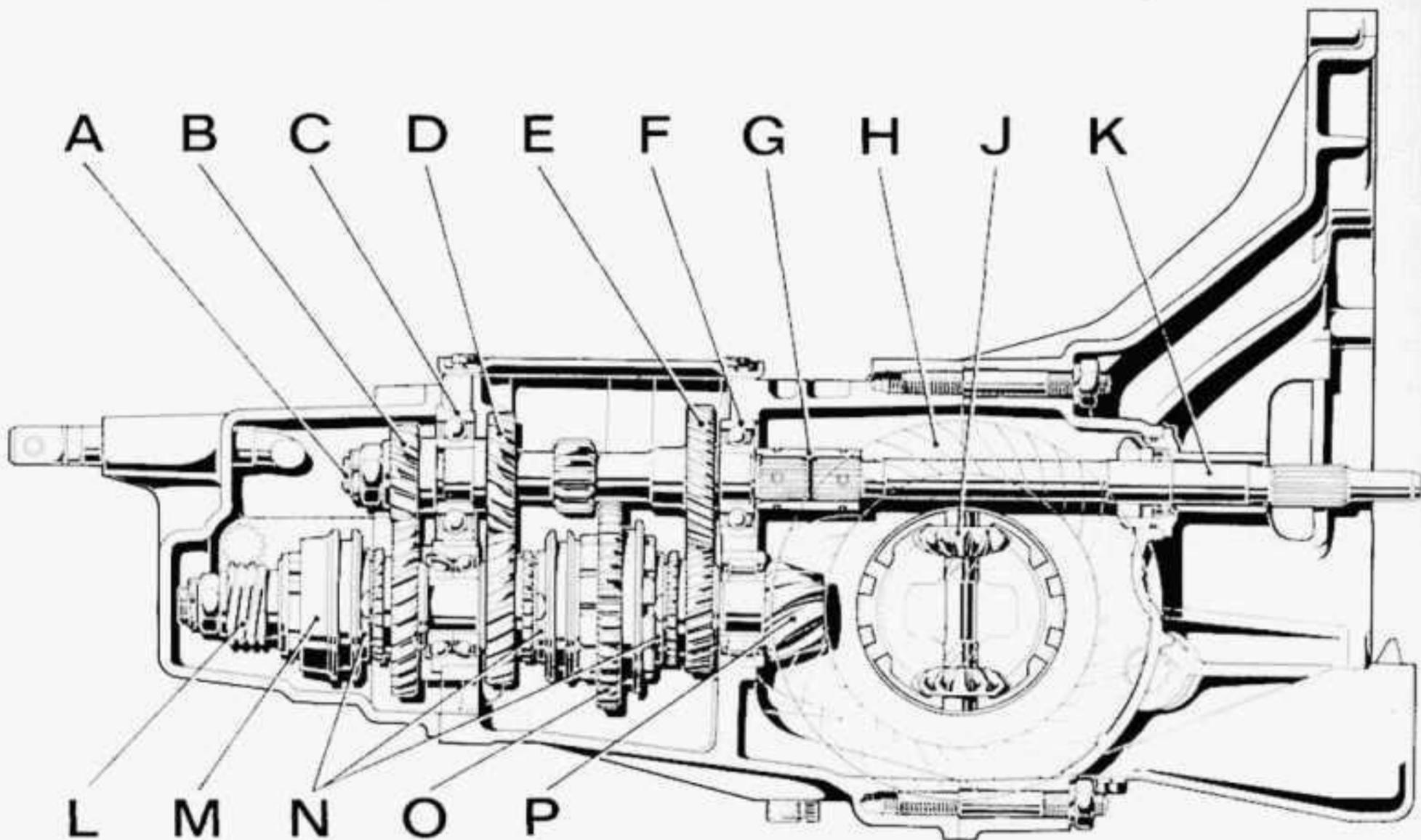


Bild 46 Schnitt durch Schalt- und Ausgleichgetriebe

A Hauptwelle  
 B Zahnradpaar 2. Gang  
 C Vorderes Kugellager  
 D Zahnradpaar 3. Gang  
 E Zahnradpaar 4. Gang  
 F Hinteres Kugellager  
 G Schiebemuffe zur Verbindung der Kupplungs- und Hauptwelle  
 H Tellerrad des Differentials

J Ausgleichräder im Differential  
 K Kupplungswelle  
 L Antriebsschnecke für Tachowelle  
 M Schaltmuffe für 2. Gang  
 N Synchronringe  
 O Schieberad für 1. Gang und Rückwärtsgang  
 P Antriebskegelrad auf Vorgelegewelle

Antriebskegelrad aus einem Stück gefertigt. Das Ausgleichgetriebe sitzt in einem Differentialkorb mit zwei Kegelrollenlagern. Die gelenkige Verbindung der Achswellenräder im Ausgleichgetriebe mit den Hinterachswellen erfolgt durch Gleitsteine, die in besonderen Aussparungen gleiten und schwingen können. Die Abdichtung der Achswellen zum Ausgleichgehäuse erfolgt durch je eine Manschette. Das Untersetzungsverhältnis von Antriebskegelrad und Tellerrad, die eine Gleason-Verzahnung aufweisen, beträgt 8/39. Die Gehäuseteile der Einheit Wechsel- und Ausgleichgetriebe bestehen aus Aluminium. Auf dem Getriebegehäuse befindet sich ein abschraubbarer Deckel.

## 8.1 Wechsel- und Ausgleichgetriebe aus- und einbauen

- Fahrzeug auf Hebebühne oder über Montagegrube fahren.
- Minus-Klemme von der Batterie lösen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.
- Beide Kabel von ihrem Anschluss am Anlasser trennen.
- Seilzug des Anlassers lösen.
- Befestigung des Anlassers lösen und diesen abnehmen.
- Gegenmutter und Einstellmutter vom Gewinde des Kupplungsseilzuges anschrauben.
- Gewindestück aus dem Ausrückhebel ziehen.
- Verankerungsbügel des Triebwerks vorn am Karosserieboden abschrauben.
- Kupplungsabdeckblech entfernen.
- Mutter der Tachowelle lösen und Tachowelle abziehen.
- Mutter der Befestigungsschraube zwischen Gangwählhebel und Zugstange abschrauben, Schraube herausziehen.
- Befestigungsschrauben der Achswellenmuffen am Radnaben-Kupplungsstück an beiden Achsen lösen. Jede Muffe etwas auf die Achswelle schieben und die innere Feder entnehmen.
- Getriebeeinheit mit fahrbarem Wagenheber abstützen und möglichst sichern.
- Muttern der Kupplungsglocke am Motor abschrauben.
- Getriebestütztraverse vorsichtig abschrauben und dabei beobachten, ob die Abstützung

durch den Wagenheber in ausreichender Weise erfolgt.

- Danach ist die Gruppe Getriebe-Differential langsam nach vorn auszufahren, wobei das Getriebe in keinem Fall vorzeitig abgesenkt werden darf. Es muss verhindert werden, dass sich die Kupplungswelle auf den Lamellen der Ausrückscheibenfeder abstützt, da diese sonst verbogen werden.
- Getriebe ganz ausfahren.

Der Einbau ist in umgekehrter Reihenfolge der eben geschilderten Arbeitsgänge vorzunehmen.

## 8.2 Wechselgetriebe zerlegen

- Oberen Getriebedeckel abschrauben.
- Untere Ablassschraube herausdrehen und Getriebeöl restlos abfließen lassen.
- Getriebe innen mit Benzin durchspülen.
- Muttern des Schaltgehäuses abschrauben und Gehäuse mit seiner Dichtung vom Getriebegehäuse abnehmen.

Da das Wechselgetriebe nicht ohne gleichzeitiges Zerlegen des Ausgleichgetriebes kontrolliert werden kann, muss auch das Kupplungsgehäuse abgeschraubt werden.

- Muttern von den Stiftschrauben lösen.
- Schrauben an den Deckeln der Schutzmanschetten und die Muttern der Rollenlagergehäuse lösen.
- Manschetten, Sicherungsringe und Einstellmuttern entnehmen.
- Kupplungsgehäuse von den Stehbolzen abziehen und die Teile des Differentials herausnehmen.

Zur weiteren Zerlegung des Wechselgetriebes:

- Befestigungsschrauben der Schaltstangen an den Schaltgabeln lösen.
- Um die Haupt- und Vorgelegewelle gegen Verdrehen zu sichern, schaltet man zwei Gänge zugleich ein, dazu betätigt man die nach vorn herausragenden Schaltstangen.
- Danach können die Kronenmuttern beider Wellen entsplintet und abgeschraubt werden.
- Seitliche Halteplatte nach Lösen ihrer beiden Muttern abnehmen, Druckfedern und Riegelkugeln entnehmen.
- Obere und mittlere Schaltstange herausziehen und ihre zugehörigen Schaltgabeln entnehmen.

- Antriebsschnecke des Tachometers mit der Beilegscheibe von der Vorgelegewelle abziehen.
- Schalmuffe, Schaltgabel und Schaltstange des 2. Gangs sowie die Nabe der Muffe abnehmen.
- Vorgelegerad des 2. Gangs mit seiner Büchse und die Schaltgabel des 1. Gangs abnehmen. Beim Herausziehen der Schaltstangen ist auf deren Sperrbolzen zu achten.
- Hauptwellenrad für den 2. Gang herausziehen.
- An der Rückwärtsgangwelle die Befestigungsschraube lösen, die Welle herausziehen und ihr Zahnrad entnehmen.
- Befestigungsschrauben der Platte zur Halterung abschrauben und Platte entnehmen.
- Hauptwelle nach vorn schieben und dabei die Kugellager von ihren Sitzen drücken.
- Jetzt kann die Verbindungsmuffe mit der Kupplungswelle durch die obere Öffnung des Getriebegehäuses erreicht werden.
- Sicherungsring und Stift an der Hauptwellenseite abnehmen und Kupplungswelle mit der Muffe herausziehen.
- Vorderes Kugellager von der Hauptwelle abziehen, Welle etwas anheben und aus dem Gehäuse herausziehen, ihr hinteres Kugellager abnehmen.
- Die Vorgelegewelle wird mit dem Innenring des hinteren Kugellagers herausgenommen, dieser Ring ist mittels Abzieher abzudrücken.

- Die Teile des Getriebes lassen sich anschließend leicht entnehmen. Es ist auf die Reihenfolge der einzelnen Teile und auf ihre Einbauposition zu achten, um den späteren Zusammenbau zu vereinfachen.

Die Einzelteile des Getriebes sind in den Bildern 47 und 48 gezeigt.

### 8.3 Getriebeteile kontrollieren

Alle Bestandteile müssen sorgfältig gereinigt werden. Das Getriebegehäuse ist auf Risse zu untersuchen und die Gehäusebohrungen zur Lagerung der Haupt- und Vorgelegewelle sind insofern zu prüfen, ob die äusseren Ringe der Lager darin einen festen Sitz haben.

Zustand der Kugellager untersuchen. Folgende Spiele der Lager sind zulässig: Vordere Lager der Haupt- und Vorgelegewelle dürfen ein Radialspiel von 0,045 mm und ein Axialspiel von 0,450 mm aufweisen, das hintere Lager der Hauptwelle darf ein Radialspiel von 0,040 mm und ein Axialspiel von 0,400 mm besitzen. Zur Feststellung der Laufruhe presst man ein Lager zwischen den Händen und dreht ihre Ringe abwechselnd etwas hin und her. Dabei darf sich keine Hemmung oder Rauigkeit ergeben. Zustand der Kugeln durch Sichtprüfung kontrollieren. Ebenso ist das Rollenlager zu untersuchen. Lager bei geringstem Zweifel austauschen.

Haupt- und Vorgelegewelle einzeln in Drehbank einspannen und auf Schlag nachprüfen. Ein sol-

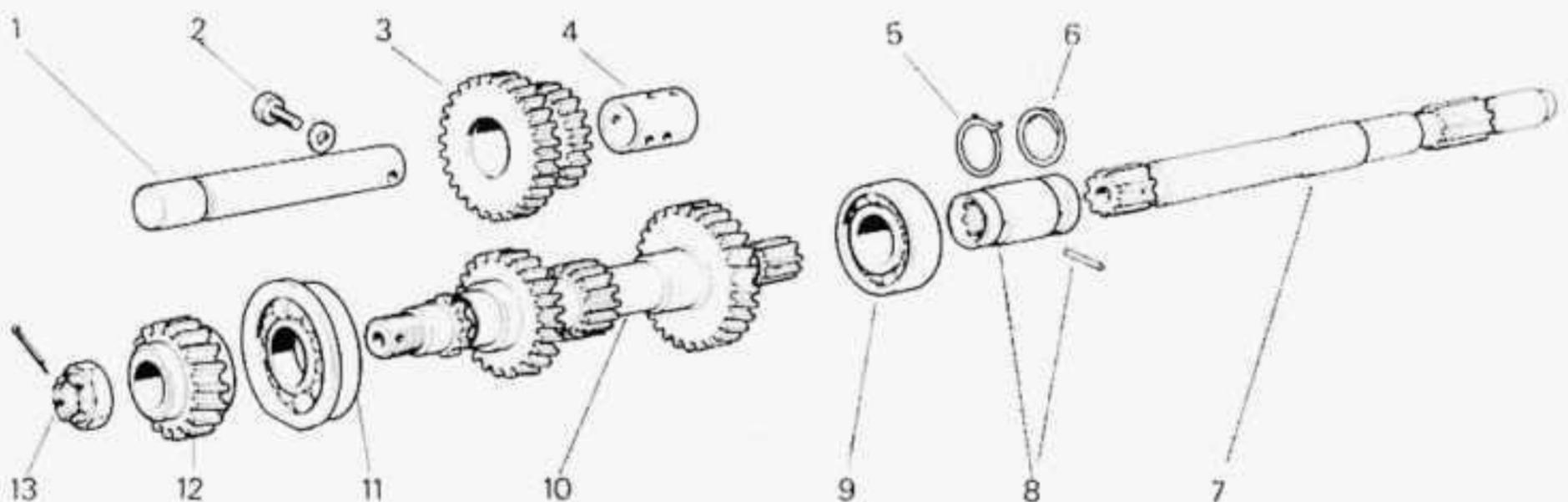
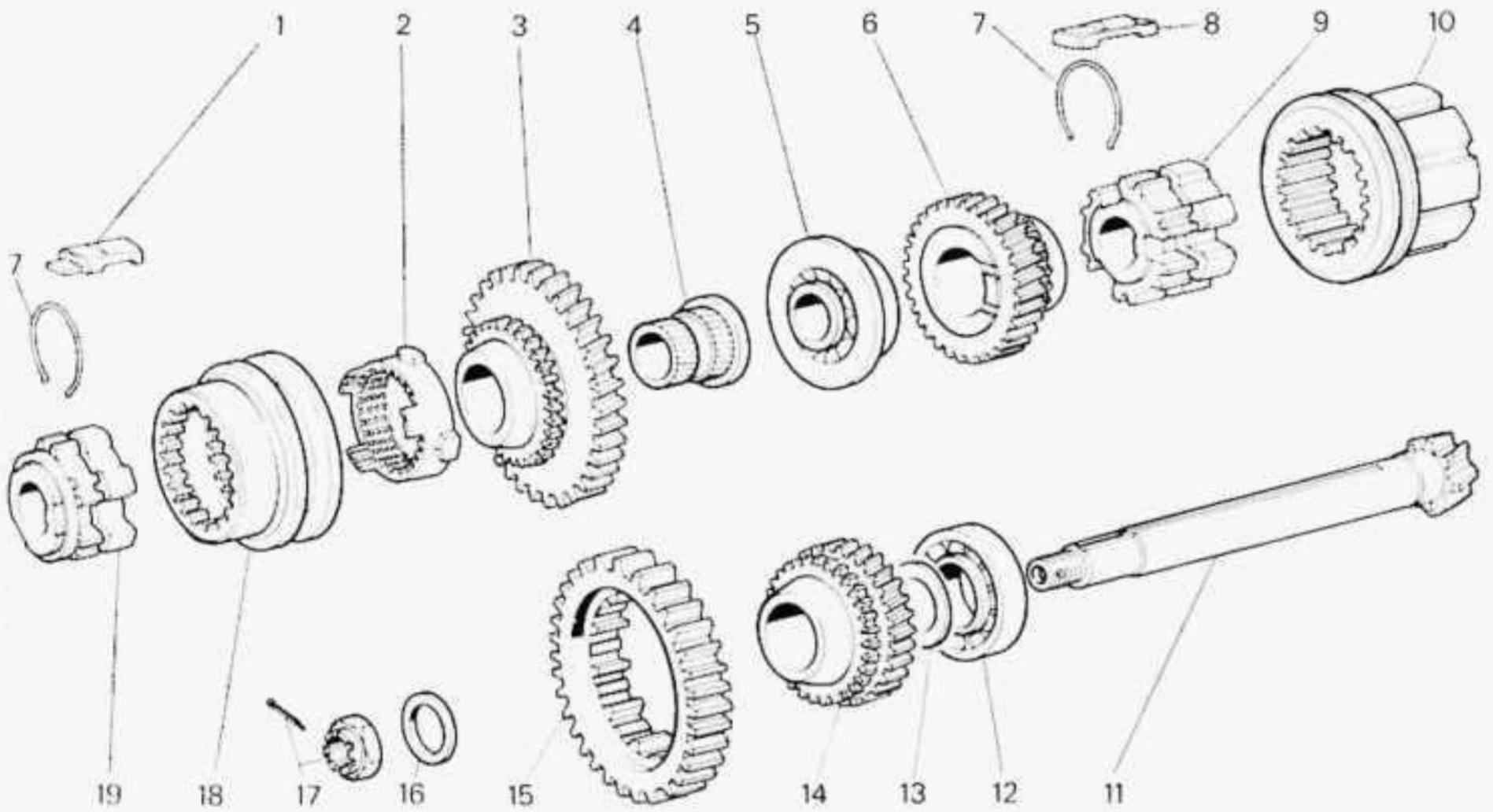


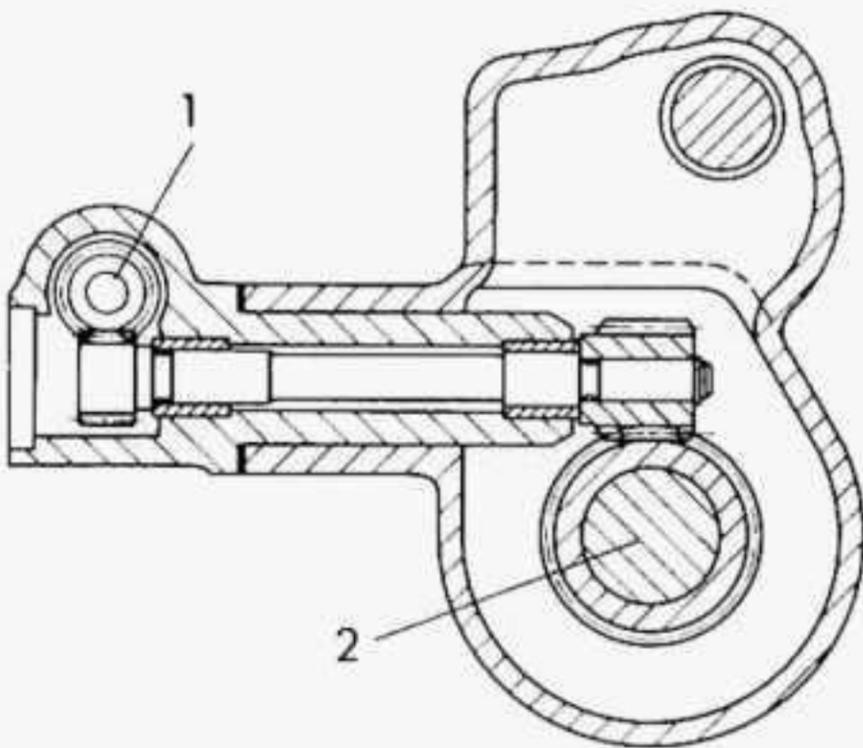
Bild 47 Teile der Haupt-, Rückwärtsgang- und Kupplungswelle

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Rückwärtsgangwelle            | 8 Schiebemuffe mit Splint zur Verbindung von Haupt- und Kupplungswelle |
| 2 Schraube und Scheibe          | 9 Hinteres Kugellager  |
| 3 Schieberad für Rückwärtsgang  | 10 Hauptwelle mit Zahnrädern für 3., 1. und 4. Gang                    |
| 4 Büchse für Rückwärtsgangwelle | 11 Vorderes Kugellager   |
| 5 Sicherungsring                | 12 Zahnrad für 2. Gang   |
| 6 Sicherungsring                | 13 Mutter und Splint für Hauptwelle                                    |
| 7 Kupplungswelle                |  |



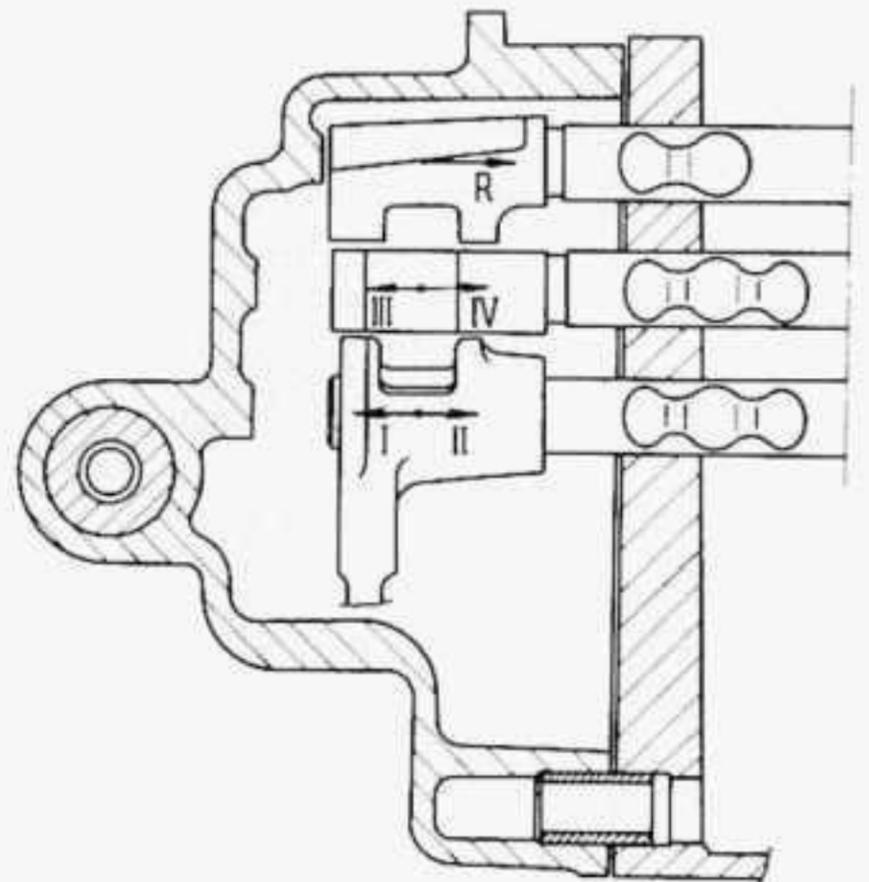
**Bild 48 Teile der Vorgelegewelle**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1 Gleitstein für Schaltmuffe des 1. Ganges | 8 Gleitstein für Schaltmuffe des 3. und 4. Ganges | 15 Schieberad für 1. und Rückwärtsgang  |
| 2 Synchronring 2. Gang                     | 9 Nabe für Schaltmuffe                            | 16 Scheibe                              |
| 3 Getriebenes Zahnrad für 2. Gang          | 10 Schaltmuffe für 3. und 4. Gang                 | 17 Mutter und Splint für Vorgelegewelle |
| 4 Büchse für Zahnrad 2. Gang               | 11 Vorgelegewelle mit Antriebskegelrad            | 18 Schaltmuffe für 2. Gang              |
| 5 Vorderes Kugellager                      | 12 Hinteres Kugellager                            | 19 Nabe für Schaltmuffe                 |
| 6 Getriebenes Zahnrad für 3. Gang          | 13 Ausgleichscheibe                               |   |
| 7 Feder                                    | 14 Getriebenes Zahnrad für 4. Gang                |   |



**Bild 49 Schnitt durch das Tachometer-Antriebslager**

- 1 Tachowelle
- 2 Vorgelegewelle



**Bild 50 Schnitt durch die Schaltklauen**

cher darf an den Lagerstellen höchstens 0,02 mm ausmachen. Die Rückwärtsgangwelle muss wie poliert aussehen und darf keine rauhen Stellen aufweisen.

Alle Getrieberäder auf Abnutzung prüfen. Bei kämmenden Rädern ist zu kontrollieren, ob die

Zähne auf ihrer ganzen Länge tragen und ob die Zahnflanken sowohl glatt wie auch frei von Druckstellen sind. Bei neuen Rädern soll das Zahnspiel 0,10 mm betragen, die Verschleissgrenze liegt bei 0,20 mm. Kupplungsklauen auf Abnutzung an den Vorgelegerädern des 2., 3. und 4. Ganges

prüfen, ebenso ihre Eingriffstellen an den Getrieberädern. Die Laufflächen der Schalmuffen und Naben müssen völlig glatt sein, das Spiel der Passungen zwischen den Keilen und Nuten darf nicht mehr als 0,15 mm betragen. Kupplungszähne für die Stirnklauen der Vorgelegeräder prüfen. Schaltstangen und Schaltgabeln untersuchen, letztere dürfen bei leichten Verzügen gerichtet werden. Die Schaltstangen müssen sich einwandfrei leicht in den Gehäusebohrungen schieben lassen.

Kugelfedern der Rastenkugeln einzeln prüfen, ermüdete oder verbogene Federn ersetzen. Die Rastenkugeln zur Schaltsicherung und die Sperrbolzen der Schaltstangen müssen sich ohne Hemmung bewegen lassen, ist dies nicht der Fall, Ursache der Behinderung erforschen. Abschliessend sind alle Dichtungen zu prüfen, bei geringstem Mangel sind sie zu ersetzen.

## 8.4 Wechselgetriebe zusammenbauen

Hinteres Rollenlager auf Vorgelegewelle aufpressen und die Welle in das Gehäuse einlegen. Dabei sind die beim Zerlegen entnommenen Teile in umgekehrter Reihenfolge auf die Welle zu schieben. Vorher muss jedoch die Stärke der Ausgleichscheibe ermittelt werden, damit Teller- und Kegelrad des Ausgleichgetriebes das richtige Einbauspiel besitzen. Ausgleichscheiben sind in den Stärken 0,10 bis 0,15 mm lieferbar (siehe Kapitel 8.10).

Anschliessend werden, jeweils in umgekehrter Reihenfolge wie beim Zerlegen des Getriebes, die Hauptwelle und ihre Teile eingesetzt. Wenn die Welle mit ihren Zahnrädern auf das hintere Kugellager aufgeschoben wurde, ist sie wieder etwas nach vorne zu drücken, um die Kupplungswelle

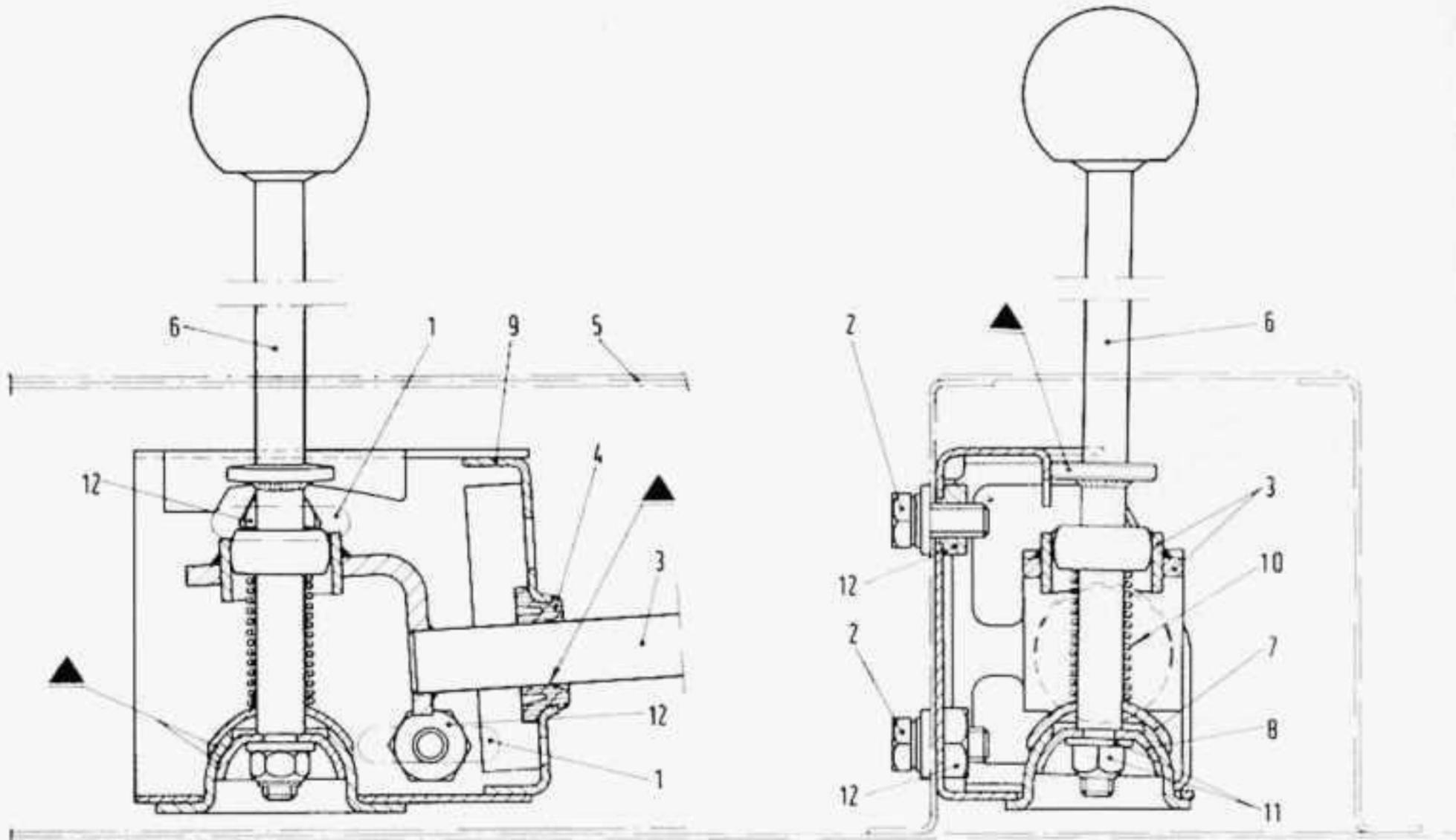


Bild 51 Schnitte des Lagerbocks mit Schaltstangenhebel

- |   |   |
|---|---|
| 1 Langlöcher zur Einstellung des Lagerbocks | 8 Innerteller                                   |
| 2 Schrauben für Lagerbock                   | 9 Lagerbock                                     |
| 3 Schaltstangenhebel mit -stange            | 10 Rückzugfeder für Schalthebel und Kugelschale |
| 4 Elastische Büchse                         | 11 Mutter und Scheibe                           |
| 5 Wagentunnel                               | 12 Mutter für Lagerbockbefestigung              |
| 6 Schalthebel                               | ▲ = Schmierstellen                              |
| 7 Kugelschale                               |   |

mit der Verbindungsmuffe einzuführen. Diese wird an der Hauptwelle durch den Stift befestigt und mit dem Sprengring gesichert. Welle vollkommen mit dem hinteren Kugellager in ihren Sitz drücken und das vordere Kugellager einbauen. Der Führungsflansch für das vordere Kugellager der Vorgelegewelle wird festgeschraubt und die Schrauben sind durch Verstemmen zu sichern.

Auf das überstehende Ende der Vorgelegewelle die vorher entnommenen Teile aufschieben. Zuerst die Schaltstange des 2. Gangs und ihre Gabel, dann die Schaltstange des 1. Gangs einbauen. Auf die Hauptwelle das Zahnrad des 2. Gangs schieben. Sperrbolzen des 2. Gangs einsetzen. Schaltgabel auf die Schaltmuffe des 3. und 4. Gangs setzen, ihre Schaltstange einführen und zweiten und dritten Sperrbolzen einsetzen.

Achse des Rückwärtsgangs einlegen und Zahnrad aufschieben, Befestigungsschraube anziehen. Schaltstange mit Gabel für diesen Gang einbauen. Auf die Vorgelegewelle die Schnecke zum Antrieb des Tachometers schieben.

Haupt- und Vorgelegewelle gegen Verdrehen sichern, indem gleichzeitig zwei Gänge eingelegt werden. Auf die Zapfen beider Wellen eine Unterlagscheibe aufsetzen und beide Kronenmutter aufschrauben. Sie sind mit 50 Nm anzuziehen. Falls die Wellenbohrung mit dem Mutternschlitz nicht übereinstimmt, um den Splint einzuschieben, muss die Mutter bis zur Übereinstimmung weiter angezogen werden.

Die Schrauben der Schaltgabeln an den Schaltstangen sind mit Sicherungsblechen zu sichern. Riegelkugeln und Druckfedern einsetzen, Halteplatte anschrauben. Schaltgehäuse mit Dichtung anbauen. Dabei ist der innere Schalthebel, der mit der Schaltstange verbunden werden soll, so einzulegen, daß er die Schaltstangen an ihren Nasen greifen kann. Lager des Tachometerantriebs anbringen. Oberen Deckel des Getriebegehäuses anschrauben.

Die weiteren Arbeiten sind in Verbindung mit dem Einbau des Differentials beschrieben.

## 8.5 Äussere Getriebebeschaltung kontrollieren

Vor dem Ausbau des Schaltstangenhebels muss die Abdeckung der Mittelkonsole zwischen den

beiden Vordersitzen abgeschraubt und über die Bedienungshebel nach oben herausgezogen werden. Anschliessend sind die Schrauben zur Befestigung des Faltenbalgs, der den Schalthebel umschliesst, herauszudrehen. Faltenbalg mit seiner Befestigungsplatte nach oben schieben. Unter dem Wagen ist die vordere Befestigungsschraube zwischen Schaltstange und Zugstange mit elastischem Gelenk zu lösen, die Schutzkappe am Karosserieboden zu entnehmen. Im Wageninneren wird der Lagerbock des Schaltstangenhebels so weit angehoben, bis die selbstsichernde Mutter am Innenteller der Schaltkugel erreichbar wird, nachdem die seitlichen Befestigungsschrauben des Lagerbocks gelöst worden sind. Mutter des Schalthebels lösen, wenn die Rückzugfeder gebrochen ist, um sie auszuwechseln. Andernfalls genügt es, die Mutter zu lockern, um zwischen Kugelschale und Innenteller Fett zur Schmierung anzubringen. Auch die obere Führung des Schalthebels im Lagerbock muss geschmiert werden. Vor der Befestigung des Lagerbocks im Tunnel ist die Schaltstange mit der Zugstange zu befestigen. Auf guten Sitz der Schutzkappe im Wagenboden achten. Befestigungsschrauben des Lagerbocks nur locker andrehen und den Lagerbock in seinen Langlöchern bis zu einem leichten Widerstand, ausgelöst durch befestigte Schaltstange, nach vorn drücken. Lagerbockschrauben festziehen und durch Einlegen aller Gänge einwandfreie Schaltmöglichkeit kontrollieren. Bei gewissen Schaltbehinderungen ist der Lagerbock nochmals zu lösen und entsprechend zu verschieben. Der weitere Zusammenbau erfolgt ohne Schwierigkeiten.

## 8.6 Achswellen kontrollieren

Die beim Zerlegen des Getriebes ausgebauten Achswellen und ihre Dichtringe sind auf einwandfreien Zustand zu prüfen. Die Schutzmanschetten dürfen weder brüchig noch eingerissen sein, sie sind bei leichtester Beschädigung zu ersetzen. Verzahnung der Verbindungsmuffe und der Achswelle prüfen. Zustand der Laufflächen der Gleitsteine untersuchen, ebenfalls den ihrer Führungen. Das Spiel zwischen Führungen und Gleitsteinen darf 0,20 mm nicht überschreiten, andernfalls sind die Gleitsteine und eventuell auch das Achswellenrad zu ersetzen.

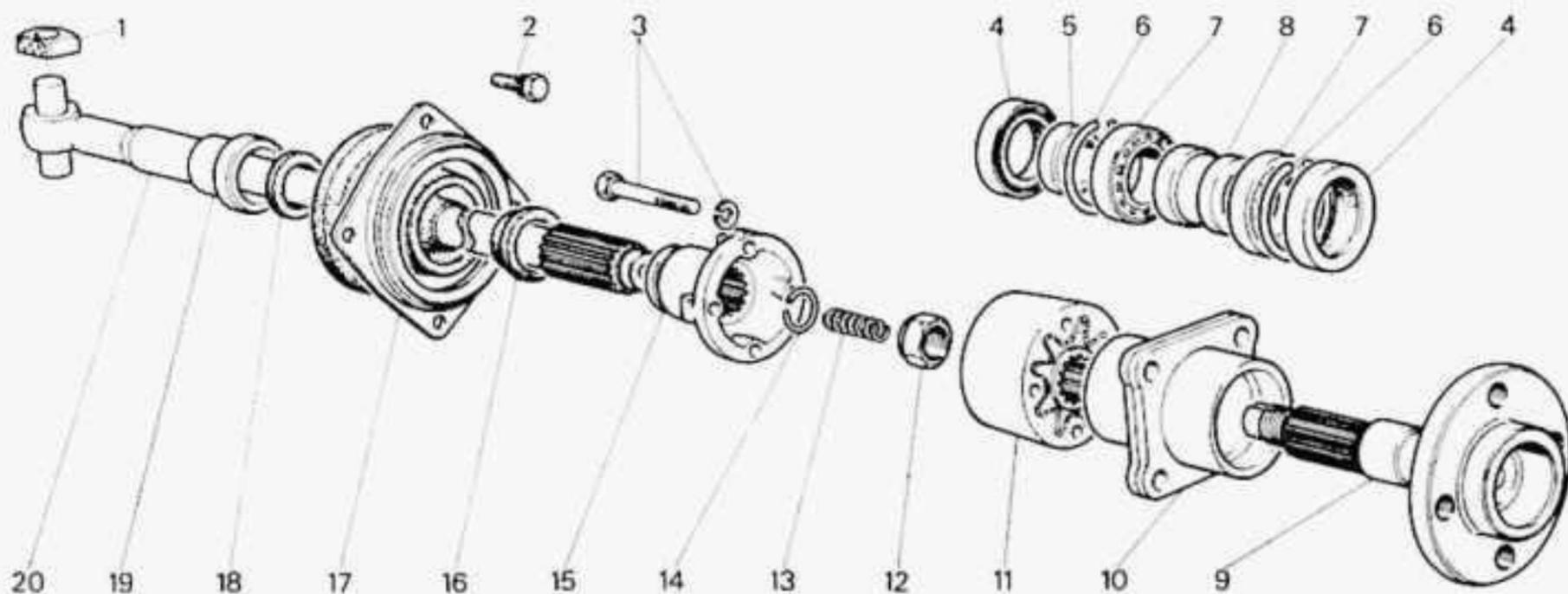


Bild 52 Teile der Achswelle und der Radnabe

- |  |                                   |                                     |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Gleitstein                                       | 8 Elastisches Abstandstück        | 15 Verbindungsmuffe                 |
| 2 Schraube für Deckel der Schutzmanschette         | 9 Radwelle                        | 16 Schutzkappe für Verbindungsmuffe |
| 3 Schraube und Sicherungsring für Verbindungsmuffe | 10 Radnabe                        | 17 Deckel für Manschette            |
| 4 Nabendichtringe                                  | 11 Kupplungsstück                 | 18 Dichtring                        |
| 5 Naben-Abstandstück                               | 12 Mutter für Radwelle            | 19 Haltebüchse                      |
| 6 Sicherungsringe                                  | 13 Feder                          | 20 Achswelle                        |
| 7 Vorderes und hinteres Rollenlager                | 14 Federring für Verbindungsmuffe |                                     |

## 8.7 Radlager einstellen

Mutter der Radwelle lösen. Kupplungsstück abziehen und Radnabe nach Abschrauben der Bremstrommel abziehen. Dabei werden die im Bild gezeigten Teile der Radwellenlagerung frei. Das elastische Abstandstück ist in jedem Fall zu erneuern. Die Dichtringe sind auf ihren Zustand zu untersuchen, nur leicht beschädigte oder verformte Ringe sind zu ersetzen. Rollenlager gut reinigen und prüfen, ob sich ihre Aussen- und Innenringe ohne Widerstand oder Hemmungen zueinander verdrehen lassen. Auch Lager mit zu grossem Spiel sind zu ersetzen.

Beim Zusammenbau der Radwelle wird diese komplett mit den Lagern und dem elastischen Abstandstück in die Nabe eingeführt. Vorher ist die Nabe zu reinigen, die Lager sind mit Fett zu füllen. Das Kupplungsstück ist auf die Verzahnung der Radwelle zu setzen und die Mutter der Radwelle wird angeschraubt. Diese Mutter ist stufenweise so anzuschrauben, dass sich weder ein übermässiges Spiel noch Hemmungen beim Drehen des Rades ergeben. Sie soll mit einem nicht grösseren Drehmoment als 5 Nm angezogen werden. Dieser Wert wird normalerweise ermittelt, indem man die festgeschraubte Bremstrommel über ein an der Trommel befestigtes Teilstück mittels Dynamometer festhält und die Mutter anzieht.

## 8.8 Ausgleichgetriebe zerlegen

Nach Ausbau des Wechselgetriebes kann das Ausgleichgetriebe zerlegt werden (Bild 53).

- Sprengringe von den Hinterachswellen entfernen und Verbindungsmuffen (Mitnehmerflansche) von den Wellen abziehen.
- Rollenlagerdeckel und Manschetten sowie Dichtringe abnehmen.
- Sicherungsringe der Einstellmutter, die Rollenlagergehäuse und Dichtringe ausbauen.
- Nutringe herausdrehen.
- Befestigungsschrauben der Differentialgehäuseschrauben lösen, wodurch das Tellerrad frei wird.
- Halteringe für die Ausgleichräderachse entfernen.
- Ausgleichkegelräder und ihre Achse abnehmen.
- Hinterachswellen herausziehen.
- Planetenräder mit ihren Druckringen abziehen.

## 8.9 Ausgleichgetriebeteile kontrollieren

Alle entnommenen Teile gut reinigen. Die Ausgleichräderachse ist sorgfältig zu prüfen, da sie beim Kurvenfahren stark beansprucht wird. Ihr

Spiel darf nicht mehr als 0,15 mm betragen, sonst ist sie auszuwechseln. Verzahnungen des Kegel- und Tellerrades, der Ausgleich- und Achswellenräder kontrollieren. Zahnräder mit zu weit abgenutzten oder gebrochenen Zähnen müssen ersetzt werden. Zustand der Rollenlager prüfen, Rollen und Lagerringe dürfen allenfalls eine geringe Abnutzung aufweisen. Die Druckringe der Planetenräder sollen einwandfrei glatte Flächen haben, andernfalls sind neue Ringe zu verwenden.

Der Zusammenbau des Ausgleichgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, jedoch muss beim Einbau die Einstellung des Kegelradantriebs mit grosser Sorgfalt erfolgen.

## 8.10 Kegelradantrieb einstellen und einbauen

Antriebskegel- und Tellerrad werden im Werk auf die günstigsten Laufeigenschaften zueinander abgestimmt. Am Schaft des Kegelrades befindet

sich die Richtzahl zur Einstellung desselben im Tragkörper graviert. Diese Zahl, mit dem Vorzeichen für minus oder plus, gibt das Mass in Hundertstel-Millimeter an, um welches die Stirnseite des Kegelrades von dem theoretisch ermittelten Abstand der Antriebskegelrad-Stirnseite bis Mittellinie des Tellerrads abweicht. Neben Einhalten dieser Stellung beim Zusammenbau müssen jedoch auch noch die Einbautoleranzen im Gehäuse und die beim Betrieb entstandene Abnutzung berücksichtigt werden. Deshalb muss die notwendige Stärke der Einstellscheibe, die auf der Vorgelegewelle sitzt, ermittelt werden. Die Stärke der Einstellscheibe lässt sich aus folgender Formel errechnen:

$$S = 0,9 + a - (\pm 100) - C.$$

- S Stärke der Ausgleichscheibe, lieferbar in den Stärken 0,10 bis 0,15 mm;  
 0,9 fester Faktor;  
 a Wert, von der Messuhr auf Messdorn angezeigt;

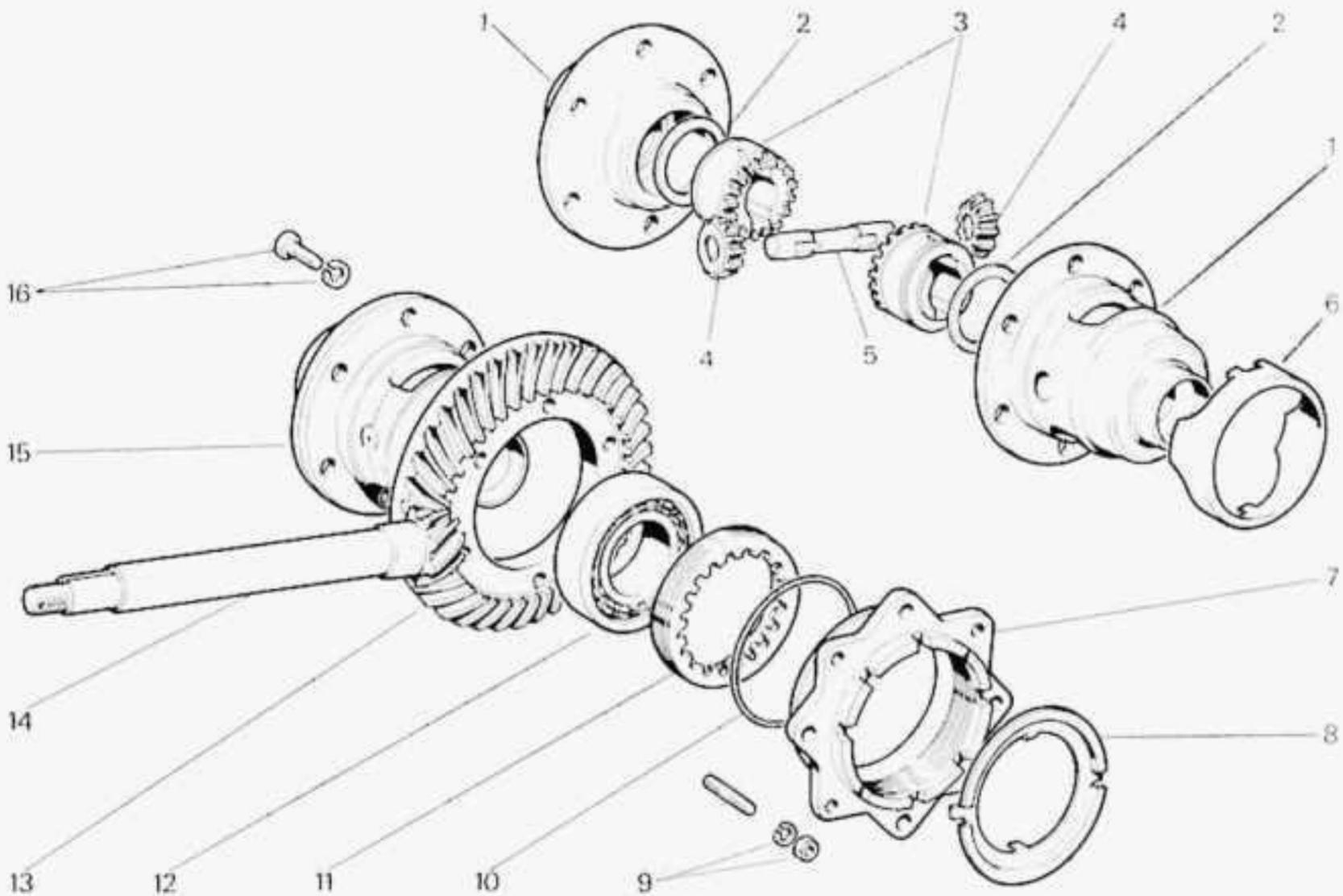


Bild 53 Teile des Differentials und des Achsantriebs

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1 Differential-Korbhälften           | 9 Stiftschraube, Sicherungsscheibe und Beilegscheibe                 |
| 2 Druckringe für Planetenräder       | 10 Dichtring   |
| 3 Planetenräder                      | 11 Nutring   |
| 4 Ausgleichräder                     | 12 Rollenlager   |
| 5 Ausgleichräderachse                | 13 Tellerrad   |
| 6 Haltering der Ausgleichräderachse  | 14 Vorgelegewelle mit Antriebskegelrad                               |
| 7 Rollenlagergehäuse                 | 15 Differentialgehäuse   |
| 8 Sicherungsring der Einstellmuttern | 16 Schraube und Sicherungsring für Tellerrad und Differentialgehäuse |

- b Richtzahl am Schaft des Antriebskegelrades;
- C Mit der Messuhr gemessener Wert, der den Höhenunterschied zwischen Hilfswelle und Gesamtbreite aller auf der Vorgelegewelle sitzenden Teile ausdrückt.

Ist «b» am Schaft positiv gezeichnet, wird die Stärke der einzubauenden Scheibe mit folgender Formel ermittelt:

$$S = 0,90 + a - \left(+ \frac{b}{100}\right) - C = 0,90 + a - (100) - C.$$

Bei negativem Wert «b» wird folgende Formel angewendet:

$$S = 0,90 + a - \left(- \frac{b}{100}\right) - C = 0,90 + a + (100) - C.$$

Gehäuse des Wechsel- und Ausgleichgetriebes an einem Drehbock befestigen. Vorderes Kugellager der Vorgelegewelle in die Bohrung des Gehäuses einsetzen und Halteflansch anschrauben. Messdorn der Messuhr in die Lagerbohrung einführen und spannen. Beide Zeiger der Messuhr auf Null stellen, auf den Dorn aufsetzen und beachten, dass der Taststift die Gehäusepassfläche zur Aufnahme des Rollenlagergehäuses berührt. Taststift waagrecht nach links und rechts verschieben und in der Stellung des grössten angezeigten Wertes halten. Das ist der Wert für das Formelzeichen «a».

Bezugsdorn stehend auf eine Richtplatte setzen und folgende Teile aufschieben: Büchse für Zahnrad 3. Gang, Nabe für Schaltmuffe 3. und 4. Gang, Büchse des Zahnrades 4. Gang und Innenring des Rollenlagers. Auf die gleiche Richtplatte Messuhr ansetzen und, in der gleichen Weise wie zur Ermittlung von «a», Taststift der Messuhr auf den Innenring des Rollenlagers ansetzen. Der abgelesene Wert entspricht dem Formelzeichen «C».

Nach Einfügen der Richtzahl am Schaft des Antriebskegelrades in die jetzt vollständig zu bildende Formel kann die Stärke der Einstellscheibe

errechnet werden. Antriebskegelrad einsetzen und dabei sämtliche der Vorgelegewelle gehörenden Teile einbauen, wie bereits bei der Beschreibung des Getriebes erläutert wurde. Die Mutter der Welle ist mit 50 Nm anzuziehen. Differential-Korbhälfte und Rollenlager zusammendrücken und Planetenrad mit dem Druckring einsetzen. Von der Innenseite her die Achswelle mit dem Gleitstein in die Korbhälfte einschieben. Ausgleichräderachse mit ihren Rädern einbauen. Tellerrad aufsetzen und den Haltering der Ausgleichräderachse aufschieben. Den Innenring des anderen Rollenlagers aufpressen, das zweite Planetenrad mit dem Druckring einsetzen und Hinterachswelle einschieben.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, wobei die in Kapitel 14 angeführten Anzugsmomente zu beachten sind.

Das Zahnflankenspiel zwischen Antriebskegelrad und Tellerrad muss geprüft werden. Es soll 0,08 bis 0,13 mm betragen. Man erhält es, indem man die Messuhr durch die Öffnung für die Kupplungswelle am Tellerrad ansetzt. Eine Korrektur des ermittelten Wertes ist durch Auf- und Abschrauben der Nutmutter in den Rollenlagergehäusen zu erreichen, wozu ein spezieller Schlüssel verwendet werden muss. Der Drehung einer Nutmutter muss in jedem Fall eine entgegengesetzte Drehung der anderen Mutter folgen, damit die Vorbelastung der Lager nicht geändert wird.

Mittels Spannhülse mit Dynamometer ist das Rolldrehmoment der Rollenlager zu kontrollieren. Durch die Spannhülsen sind die Achswellen mit dem Ausgleichgehäuse fest zu verbinden. Eine Achswelle ist einige Male zu drehen, damit sich die Rollenlager einpassen. Das Rolldrehmoment dieser Rollenlager soll 13 bis 15 Nm betragen. Anschliessend sollte das Zahnflankenspiel erneut geprüft und nötigenfalls nochmals eingestellt werden.

# 9 Lenkung

Eingebaut ist eine Schneckenlenkung mit Segment. Die Lenkbewegung wird über Lenkstockhebel und Lenkzwischenhebel, eine mittlere Spurstange und zwei seitliche Spurstangen übertragen. Die Kugelgelenke sind von Gummimanschetten umgeben, die eine Dauerfettfüllung enthalten.

Die Teile der Lenkung sind in Bild 54 gezeigt.

## 9.1 Lenksäule und Lenkgetriebe aus- und einbauen

- Ring der Hupenbetätigung mit seinen drei Klammern vom Lenkrad abziehen.
- Ring, Hupenknopf und Druckfeder entnehmen.
- Lenkradmutter abdrehen und Lenkrad von der

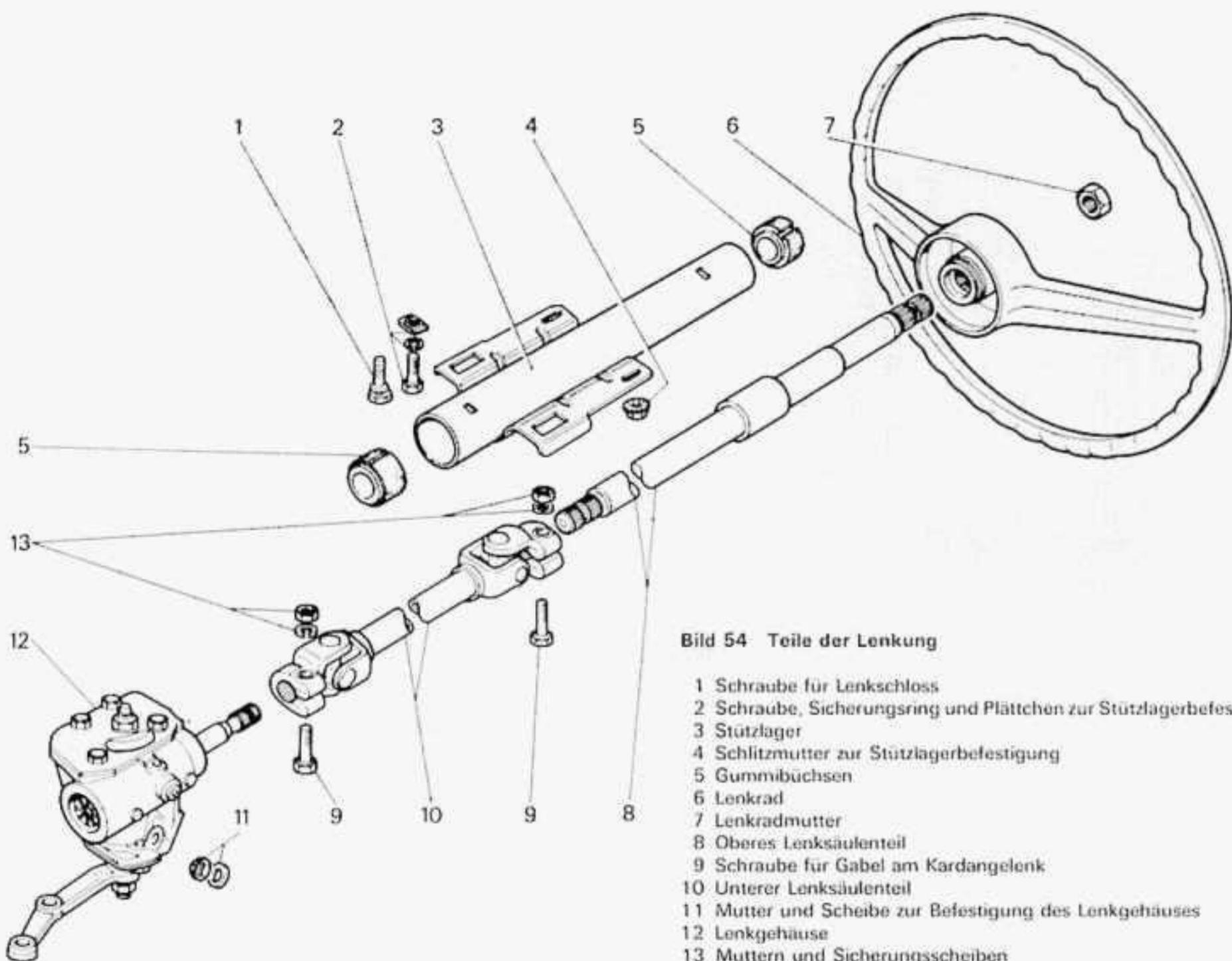


Bild 54 Teile der Lenkung

- 1 Schraube für Lenkschloss
- 2 Schraube, Sicherungsring und Plättchen zur Stützlagerbefestigung
- 3 Stützlager
- 4 Schlitzmutter zur Stützlagerbefestigung
- 5 Gummibüchsen
- 6 Lenkrad
- 7 Lenkradmutter
- 8 Oberes Lenksäulenteil
- 9 Schraube für Gabel am Kardangelenk
- 10 Unterer Lenksäulenteil
- 11 Mutter und Scheibe zur Befestigung des Lenkgehäuses
- 12 Lenkgehäuse
- 13 Muttern und Sicherungsscheiben

- Verzahnung des oberen Lenksäulenteils ziehen.
- Durch die Öffnungen der Lenksäulenverkleidung Befestigungsschrauben der Lenkstockschalter und für die Verkleidung selbst herausdrehen.
- Vor Abnehmen der Verkleidung Kabelanschlüsse abklemmen und Lenkstockschalter vom oberen Lenksäulenteil abbauen.
- Muttern und Schrauben vom Stützlager für das obere Lenksäulenteil losdrehen.
- Mutter an der Gabel des oberen Kardangelenks losdrehen und Schraube aus der Gabel ziehen.
- Die Gabel mit geeignetem Werkzeug etwas auseinanderdrücken und oberes Lenksäulenteil mit Stützlager entnehmen.
- Vordere und hintere Gummibüchse aus dem Stützlager drücken und Lenksäulenteil herausziehen.

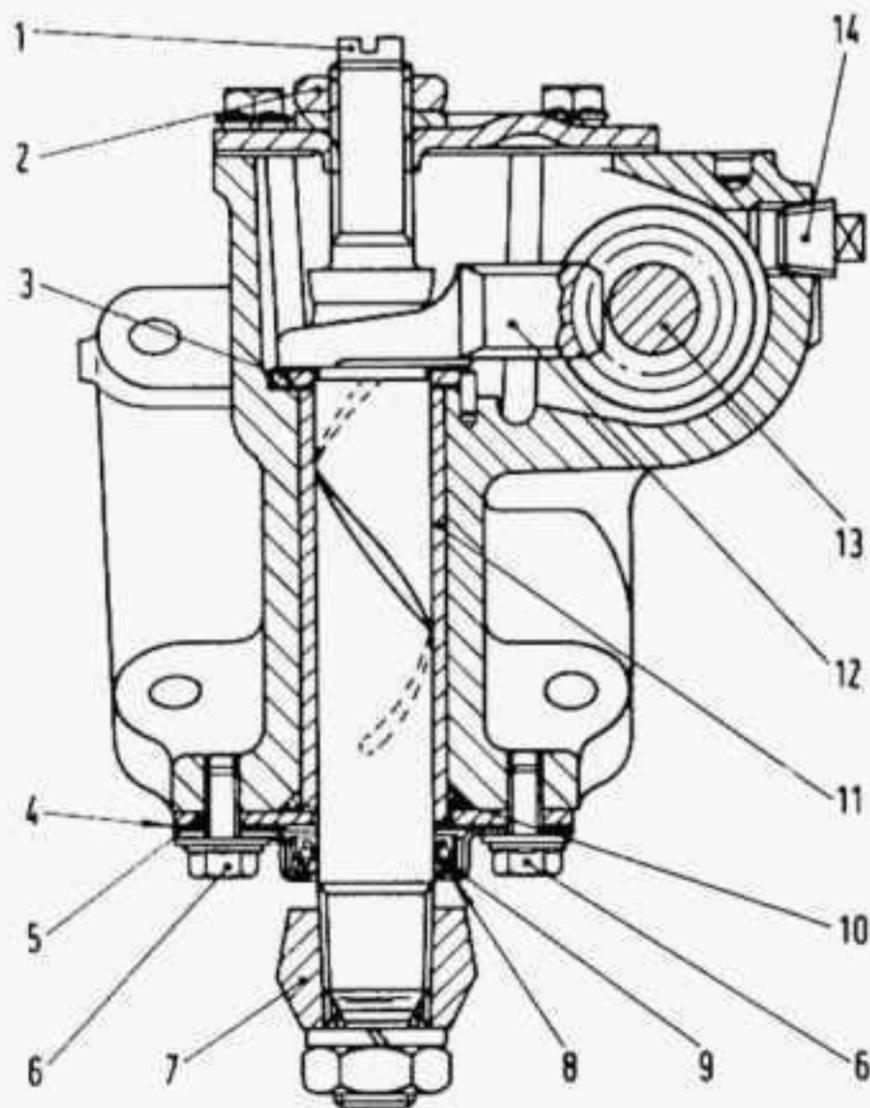


Bild 55 Schnitt des Lenkgehäuses

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 Einstellschraube für Segment  | 8 Deckel für Dichtringe |
| 2 Gegenmutter                   | 9 Dichtring             |
| 3 Druckring                     | 10 Oberer Dichtring     |
| 4 Dichtring für Nachstellplatte | 11 Exzenterbüchse       |
| 5 Nachstellplatte               | 12 Lenksegment          |
| 6 Befestigungsschrauben         | 13 Lenkschnecke         |
| 7 Lenkhebel                     | 14 Ölstandschrabe       |

- Zum Ausbau des Lenkgetriebes:
  - Im Wageninneren die Mutter zur Befestigung der unteren Kardangelenksgabel lösen.
  - Die selbstsichernden Muttern der Kugelgelenke am Lenkstockhebel abschrauben und die Spurstangenköpfe mit einem geeigneten Abzieher abziehen.
  - Lenkgehäuse abschrauben.
  - Lenkschnecke aus der Gabel des unteren Kardangelenks herausziehen.
  - Lenkgehäuse entnehmen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Schlitze der Gummibüchsen für das Stützlagerrohr dürfen beim Einführen des oberen Lenksäulenteils mit den Rohrverstemmungen nicht übereinstimmen. Die genutete Passung zwischen Lenkrad und Lenksäule ist sorgfältig mit Graphit-Öl zu schmieren. Die Lenkradmutter muss mit 50 Nm angezogen und anschliessend verstemmt werden. Nach dem Einbau kontrollieren, ob die Gabelachse des unteren Lenksäulenteils auf der selben Ebene der oberen Gabelachse ist.

## 9.2 Lenkgetriebe zerlegen

Vor Arbeiten am Lenkgetriebe einschliesslich der Einstellung ist zu prüfen, ob das Lenkgestänge richtig eingestellt ist. Entsprechende Unregelmässigkeiten vorher beseitigen.

- Lenkgehäusedeckel komplett mit Schraube und Mutter abnehmen.
- Öl ablassen.
- Lenkgehäuse am Montagebock befestigen und die Mutter zur Arretierung des Lenkstockhebels abschrauben.
- Lenkstockhebel mit Abzieher abmontieren.
- Unteren Gewindingering zur Befestigung des Rollenlagers und zur Einstellung der Schnecke entsplinten und mit dem Schlüssel, der auch zur Einstellung dient, abschrauben.
- Unteren Dichtring an der Segmentwelle herunterziehen.
- Befestigungsschraube der Nachstellplatte losdrehen und die Platte sowie den oberen Dichtring abnehmen.
- Lenksegment mit Ring und Scheiben herausnehmen.
- Lenkschnecke mit dem vollständigen unteren Rollenlager und dem Innenring des oberen

Lagers nach unten abziehen. Die auf die Schnecke gepressten Innenringe beider Lager sind mit einem Abzieher abzunehmen. Für den oberen Dichtring und für den Aussenring des oberen Lagers sind zwei verschieden grosse Treibdorne nötig.

### 9.3 Lenkgetriebe kontrollieren und einstellen

Die Zahnflanken des Lenksegments und der Schnecke dürfen keine Kerben und Riefen besitzen. Zur Einstellung des Lenkgetriebes ist es wichtig, dass die Zahnflanken in der Mitte tragen. Gewinding mit 30 Nm anziehen, dabei darf das Rollmoment der Schnecke bei eingesetzter Büchse maximal 2 Nm betragen. Beim Anziehen Schnecke und Gewinding so drehen, dass der Splint eingeführt werden kann. Das Rollmoment von Lenkschnecke und Segment soll 1 Nm betragen. Das Rollmoment wird mittels Steckbüchse und Dynamometer festgestellt.

Das Spiel zwischen Exzenterbüchse und Segmentwelle soll 0,005 bis 0,047 mm, höchstens jedoch 0,10 mm betragen. Zur Einstellung des Spiels zwischen Schnecke und Segment wird die Büchse gedreht, damit sich das Segment der Schnecke nähert, wobei die Nachstellplatte in ihrem zweiten Loch befestigt werden sollte. Bei dieser Arbeit hat der Lenkstockhebel in der Mitte, wie bei Geradeausfahrtstellung der Räder, zu stehen. Das Axialspiel des Lenksegments ist durch Verdrehen der Einstellschraube am vorher befestigten Gehäusedeckel vorzunehmen. Dazu Einstellschraube eindrehen, bis jedes Spiel beseitigt ist, ohne dass ein zu grosser Reibungswiderstand besteht.

### 9.4 Lenkgestänge kontrollieren

Aus- und Einbau des Lagerbocks für den Lenkzwischenhebel sind einfach auszuführen. Spiel zwischen Bolzen und Büchsen kontrollieren. Beträgt es mehr als 0,30 mm, sind die Büchsen oder auch der Lagerbolzen zu ersetzen. Dazu Mutter

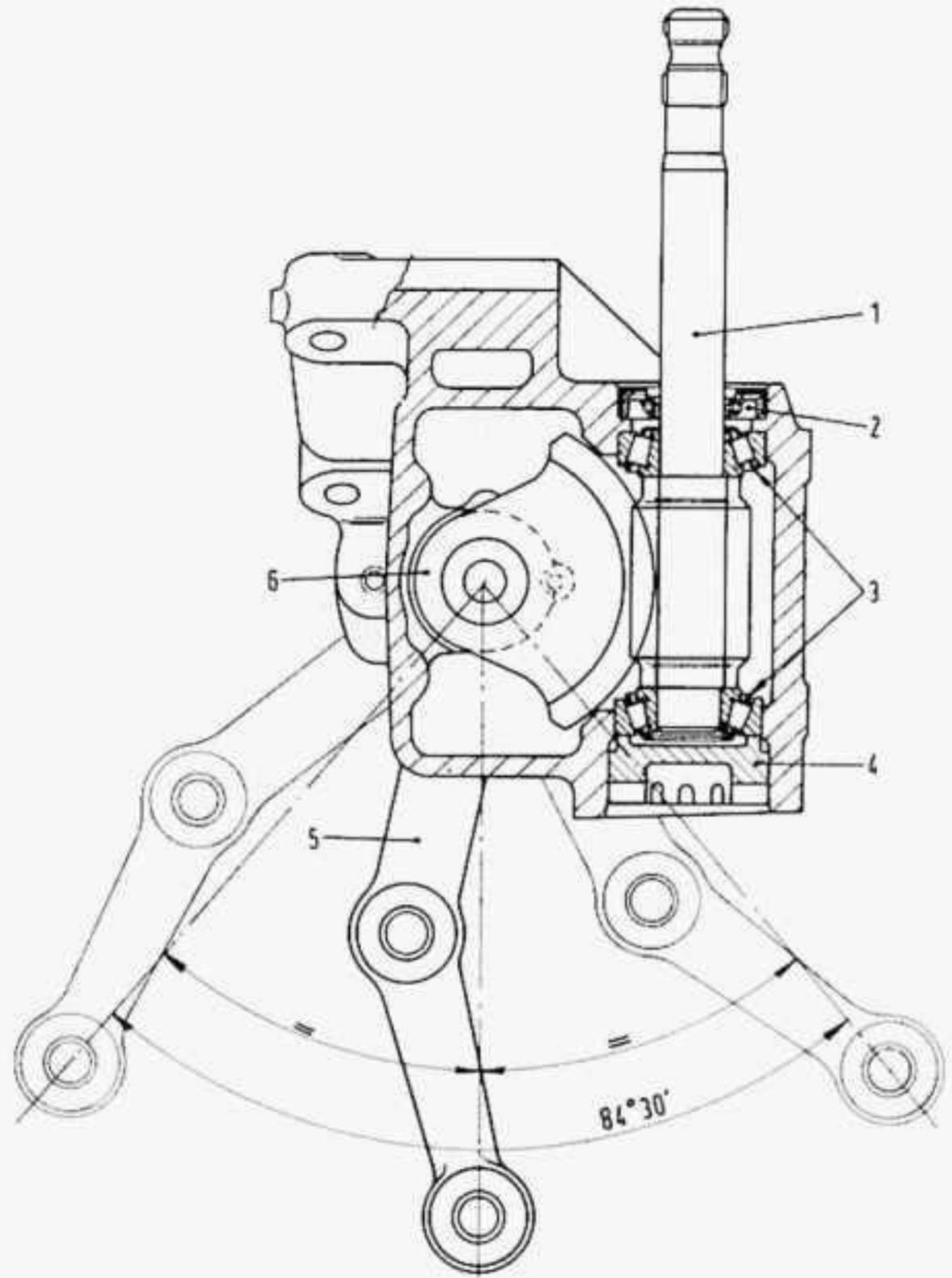


Bild 56 Schnitt durch die Lenkschnecke

- 1 Lenkschnecke
- 2 Dichtring
- 3 Rollenlager
- 4 Gewinding
- 5 Lenkhebel
- 6 Lenksegment

des Bolzens lösen und Bolzen oben herausziehen. Die elastischen Büchsen im Hebellager prüfen. Ihre Innenflächen müssen glatt und ohne Riefen sein, der elastische Teil darf weder beschädigt noch spröde sein.

Die Spurstangenköpfe dürfen in den Gelenken kein übermässiges Spiel besitzen. Andernfalls austauschen: Mutter des Kugelgelenks lösen und Spurstangenkopf abziehen. Die Schutzmanschetten dürfen nicht beschädigt sein. Falls die Gelenke noch brauchbar sind, sollen sie gereinigt werden. Manschette mit Lithium-Fett füllen. Spurstangenkopf zusammenbauen und Mutter des Kugelbolzens mit 35 Nm anziehen.

## 9.5 Vorspur einstellen

Die Länge der seitlichen Spurstangen lässt sich einstellen. Vor der Messung der Vorspur ist der Reifendruck zu prüfen und gegebenenfalls zu korrigieren, die Lenkung muss in Mittelstellung gebracht werden. Wagen durchfedern, um die Aufhängungsteile anzupassen, und mit 4 Personen besetzen.

Spurmass an beide Vorderräder in Höhe der Radmittelpunkte anlegen und Tastspitzen gegen das

äussere Felgenhorn vorn in Berührung bringen. Tastpunkt der Messspitzen anzeichnen. Spurmass erneut anlegen, nachdem der Wagen um eine halbe Umdrehung des Rades nach vorn geschoben wurde, um die jetzt hinten befindlichen Markierungen zu messen. Die Differenz dieser Messung zur vorangegangenen soll  $-0$  bis  $+3$  mm betragen.

Stimmt die Einstellung nicht, sind beide seitlichen Spurstangen gleichmässig zu verdrehen. Dazu die Klemmutter an jedem Ende der Spurstangen lockern, wodurch an einer Seite ein Linksgewinde und an der anderen Seite ein Rechtsgewinde frei wird. Beide Rohrstücke sind in entgegengesetzter Richtung zueinander zu verdrehen. Nach der Einstellung sind die Muttern der Klemmen mit 15 Nm anzuziehen, dabei muss der Dehnungsschlitz des Spurstangenrohres mit der Stossstelle der Klemmen übereinstimmen. Weist diese Stossstelle nach Festdrehen der Mutter keinen Luftspalt auf, ist die Klemme zu ersetzen. Die eventuell bei vorangegangenen Arbeiten gelockerte Zwischenhebelbolzenmutter darf erst jetzt festgezogen werden, und zwar mit einem Anzugsdrehmoment von 70 Nm.

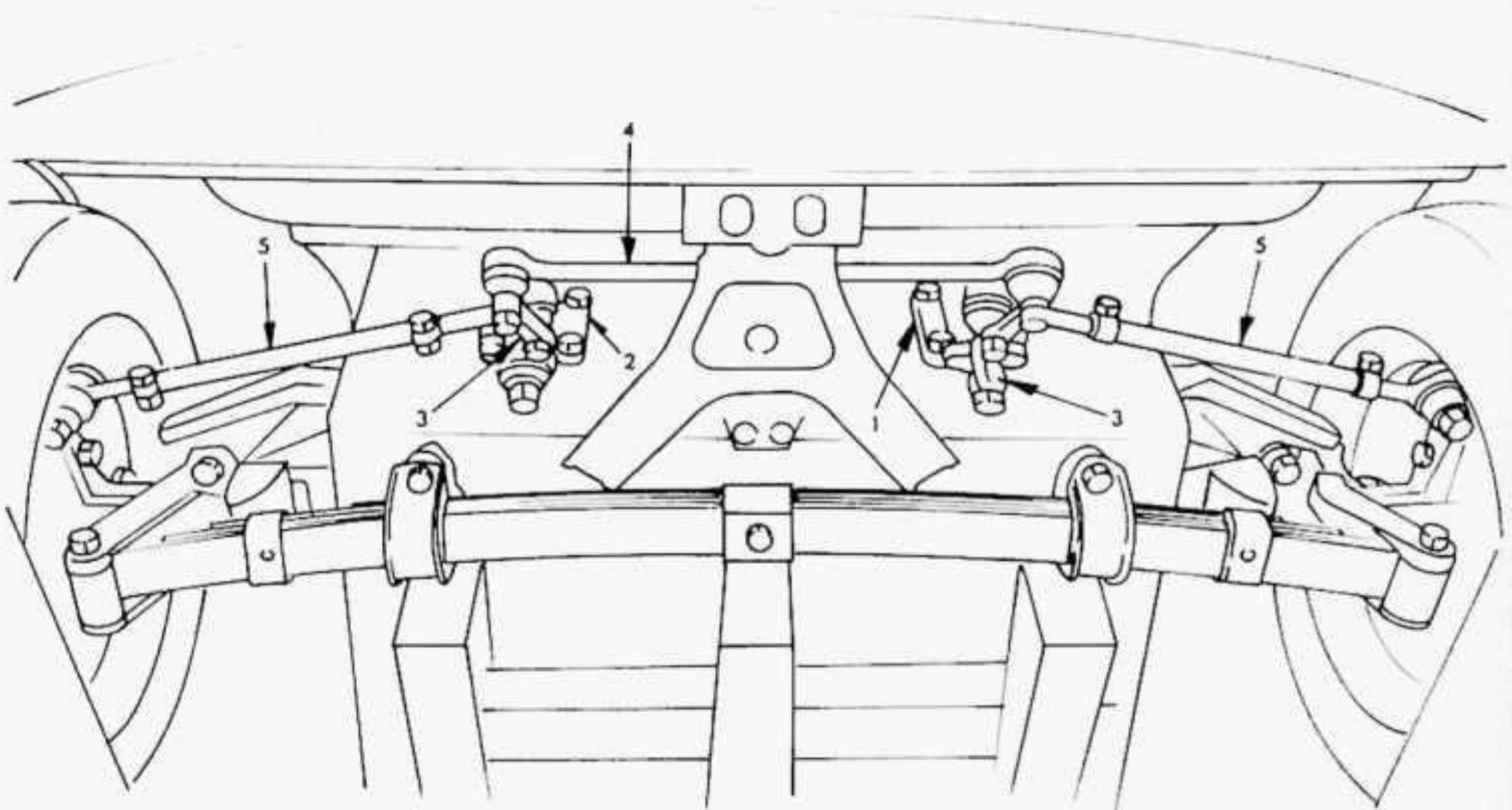


Bild 57 Ansicht des Lenkgestanges

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1 Lenkgehäuse        | 3 Lenkstockhebel und Lenkzwischenhebel |
| 2 Zwischenhebellager | 4 Mittlere Spurstange                  |

- 5 Seitliche Spurstange

# 10 Radaufhängung

Der Wagen besitzt eine allseits unabhängige Radaufhängung. Vorn werden die Räder von oberen Querlenkern und von einer unten mit den Achsschenkeln verbundenen Querblattfeder geführt, die an zwei Stellen an der Karosserie befestigt ist. Bei asymmetrischen Radschwingungen erfüllt die Feder die Aufgabe eines Stabilisators. Die Hinterräder hängen an Dreieckslenkern und werden von Schraubenfedern abgestützt. Vorn und hinten sind Teleskop-Stossdämpfer eingebaut.

## 10.1 Vorderradaufhängung

### 10.1.1 Vorderradaufhängung aus- und einbauen

- Wagen vorn mit dem Wagenheber anheben und auf Stützböcke aufbocken.
- Vorderräder abmontieren.
- Spurstangenköpfe an den Achsschenkeln lösen, dazu Muttern der Kugelbolzen abschrauben, Gummikappe abnehmen und Kugelbolzen mittels Abzieher herausziehen.
- Im Bugraum Stossdämpferbefestigungen rechts und links lösen, indem man den Gewindebolzen mit einem geeigneten Werkzeug festhält und die Befestigungsmutter abschraubt.
- Auf die gleiche Weise ist die untere Stossdämpferbefestigung am Achsschenkel zu lösen.
- Stossdämpfer abnehmen.
- Befestigungsmuttern des Querlenkers an der Karosserie lösen.
- Damit sich die Radaufhängung der betreffenden Seite nicht plötzlich absenkt, ist der Wagenheber mit einer Holzzwischenlage unter dem Achsschenkel anzusetzen.
- Querlenkermuttern vollkommen von den Bolzen drehen und Querlenkerbolzen von beiden Befestigungsbolzen abziehen. Die Anzahl und Reihenfolge der zwischen Querlenkerbolzen und Karosserie zwischengelegten Einstellscheiben ist zu merken, um sie beim Einbau wieder in die alte Position zu bringen.
- Auslaufbohrung des Ausgleichbehälters der Bremsflüssigkeit mit einem Holzstab verstopfen und Bremsschläuche abschrauben. Dabei muss beachtet werden, dass die Rohrleitung nicht verdreht werden darf.
- Muttern der Blattfeder-Gummilager auf dieser Seite abschrauben.
- Wagenheber langsam absenken.
- Die gleiche Arbeit an der anderen Wagenseite ausführen. Vor dem Abschrauben des zweiten Blattfederlagers ist jedoch der Wagenheber unter die Mitte der Blattfeder anzusetzen. Dann wird die ganze Vorderradaufhängung mit dem Wagenheber abgelassen, wobei sie auf beiden Seiten festzuhalten ist.

Die Teile der Vorderradaufhängung sind in Bild 58 gezeigt.

Grundsätzlich erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Blattfeder sollte mit einer Spannvorrichtung in die der eingebauten Feder entsprechende Spannung gedrückt werden, dabei muss der Abstand der unteren Federfläche von der Verbindungslinie der Augenmittelpunkte  $28 \pm 3$  mm betragen. Falls keine Spannvorrichtung vorhanden ist, ist die Feder in Einbaustellung unter den Wagen zu bringen und ihre Enden sind mit zwei Wagenhebern gleichzei-

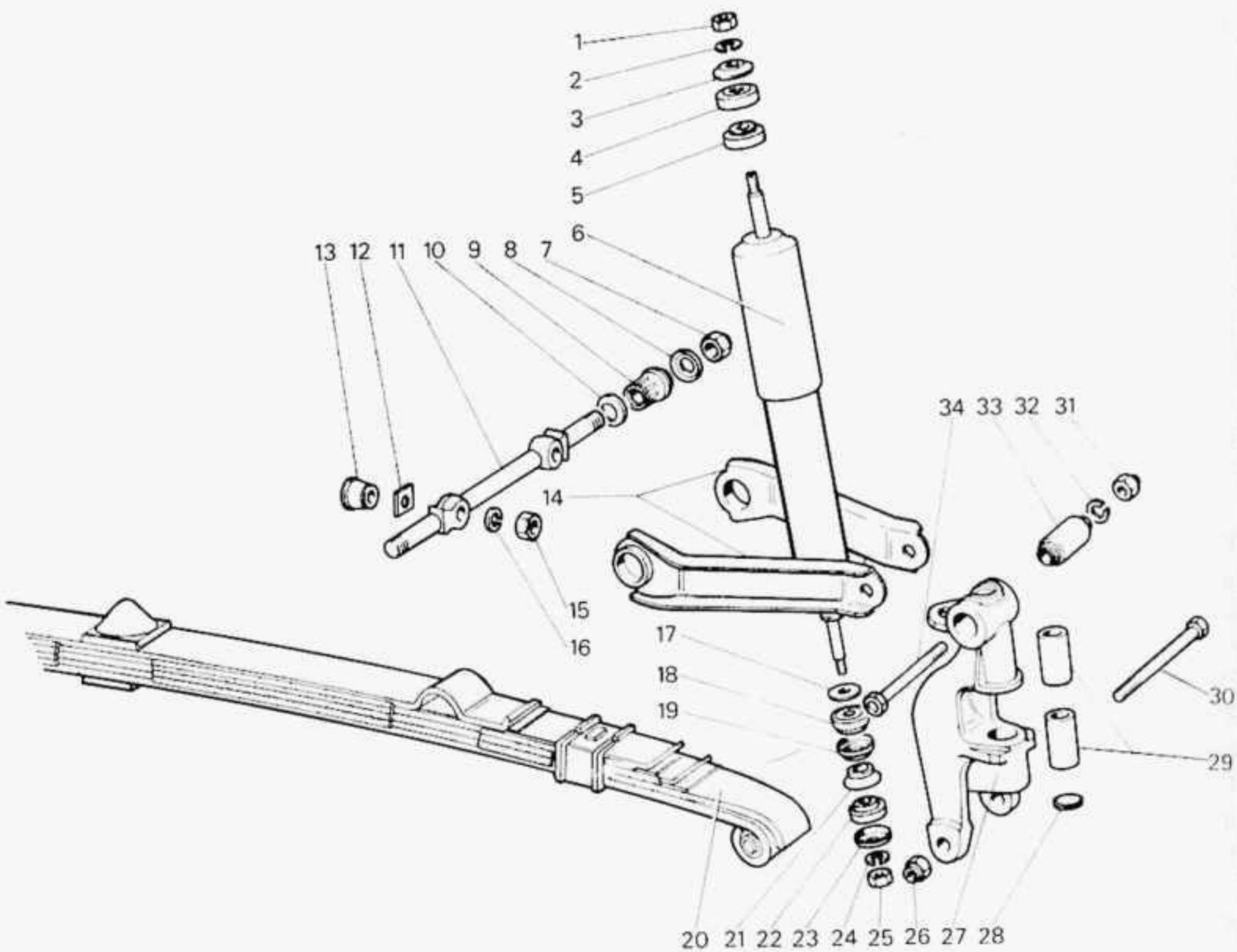


Bild 58 Teile der Vorderradaufhängung

- |   |  |
|---|--|
| 1 Mutter zur Stossdämpferbefestigung                              | 18 Elastische Buchse                           |
| 2 Federring   | 19 Tellerscheibe                               |
| 3 Tellerscheibe   | 20 Blattfeder                                  |
| 4 Gummibüchse   | 21 Tellerscheibe                               |
| 5 Gummibüchse   | 22 Elastische Buchse                           |
| 6 Stossdämpfer  | 23 Scheibe                                     |
| 7 Mutter für Querlenkerbolzen                                     | 24 Federring                                   |
| 8 Tellerscheibe   | 25 Mutter zur Stossdämpferbefestigung          |
| 9 Gummibüchse   | 26 Mutter der Schraube für Blattfederauge      |
| 10 Abstandring  | 27 Achsschenkel                                |
| 11 Querlenkerbolzen   | 28 Verschluss                                  |
| 12 Scheiben zur Einstellung von Nachlauf und Sturz                | 29 Achsschenkelbüchsen                         |
| 13 Abstandstück   | 30 Schraube für Blattfederauge am Achsschenkel |
| 14 Querlenkerhälften  | 31 Mutter                                      |
| 15 Mutter zur Befestigung des Querlenkerbolzens an der Karosserie | 32 Federring                                   |
| 16 Federring  | 33 Achsschenkelbüchse                          |
| 17 Scheibe  | 34 Schraube für Querlenker am Achsschenkel     |

tig hochzudrücken, wobei die Wagenheber in Höhe der Bügel anzusetzen sind. Nach Befestigung der Querlenkerbolzen an der Karosserie wird der Achsschenkel mit dem Querlenker verbunden, wobei Querlenkerbolzen und Achsschenkelachse einen Winkel von etwa  $95^\circ$  bilden sollen. Die für die Befestigung der einzelnen Teile erforderlichen Anzugsmomente sind der «Mass- und Einstelltabelle» zu entnehmen.

### 10.1.2 Blattfeder kontrollieren

Die Blattfederaugenbüchsen dürfen nicht ausgeschlagen sein, ebenso ihre Schrauben zur Befestigung am Achsschenkel kontrollieren. Verschlossene Teile sind auszuwechseln. Aus- und Einbau der Büchsen erfolgt mit einem Treibdorn. Gummilager zur Anbringung an der Karosserie überprüfen und bei schlechtem Zustand austauschen.

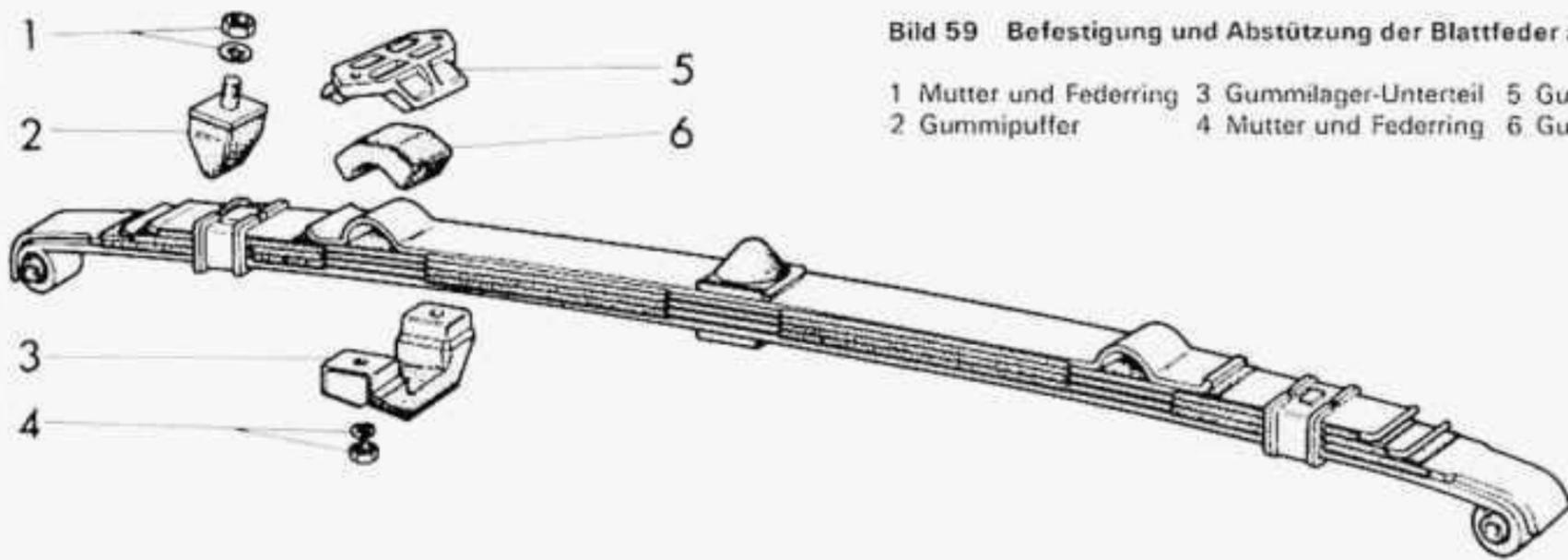


Bild 59 Befestigung und Abstützung der Blattfeder an der Karosserie

1 Mutter und Federring 3 Gummilager-Unterteil 5 Gummilager-Support  
2 Gummipuffer 4 Mutter und Federring 6 Gummilager-Oberteil

Falls ein Federblatt gebrochen ist, muss die vollständige Feder ersetzt werden, da einzelne Federblätter als Ersatzteil nicht erhältlich sind (Bild 59).

### 10.1.3 Querlenker kontrollieren

Elastische Büchsen der Querlenkerarme prüfen. Die Innenfläche der Büchse muss ohne Riefen und der elastische Teil darf nicht beschädigt oder verhärtet sein. Die Büchse wird mit einem Abzieher aus der Querlenkerhälfte bei eingespanntem Querlenkerbolzen gezogen, und zwar so, dass in Verlängerung des Querlenkers ein Hilfswerkzeug an die Büchse gelegt wird. Somit erreicht man ein senkrechtes Herausziehen der Büchse, wobei der Abzieher auf das Ende des Querlenkerbolzens angesetzt wird. Neue Büchse mit Treibdorn einpressen.

Die beiden Berührungsflächen des Querlenkerbolzens mit den Ausgleichscheiben für Sturz und Nachlauf müssen vollständig eben sein. Falls die

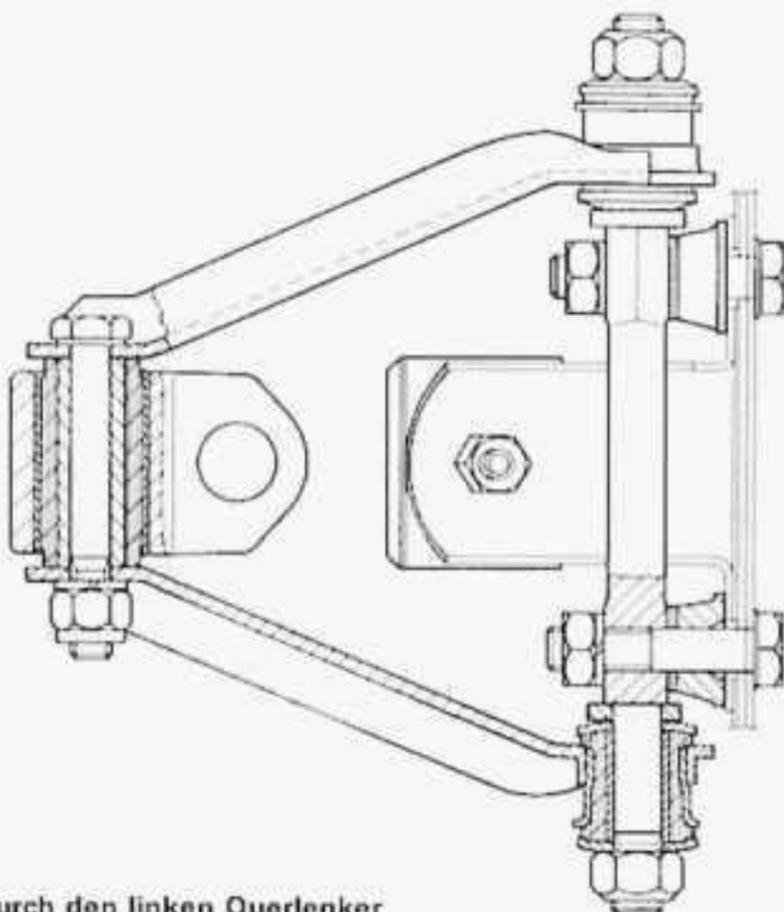


Bild 60 Schnitt durch den linken Querlenker

Beschädigung nicht so gering ist, dass sie durch Planschleifen behoben werden kann, muss der Bolzen ersetzt werden.

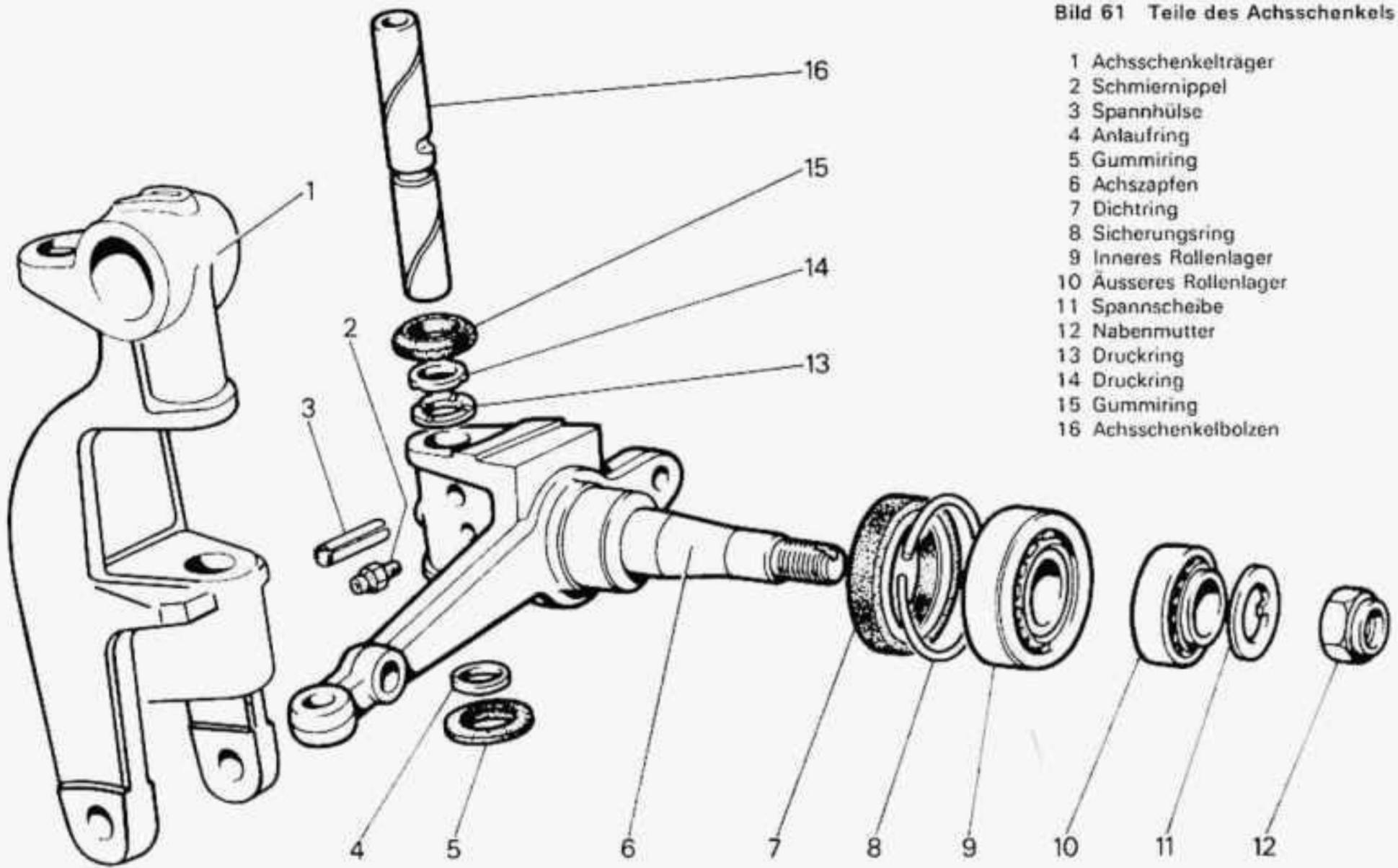
### 10.1.4 Achsschenkel kontrollieren, Radnabe aus- und einbauen

Nabendeckel mit Schlagabzieher herausschlagen. Aussenringe der Radnabenlager mittels Greifer und Schlagabzieher aus der Bremstrommel ziehen, dazu ist die Bremstrommel in einen Schraubstock einzuspannen. Der vorher ausgebaute Dichtring muss in jedem Fall durch einen neuen ersetzt werden. Die Sitze der Aussenringe müssen vollkommen glatt sein, zwischen den Sitzen und den Aussenringen darf kein Spiel bestehen. Die Rollen und Innenlagerringe dürfen weder abgenutzt noch gebrochen sein. Der Gummiring zwischen Dichtring und Lager darf sich nicht verformt haben. Sobald ein genanntes Teil entsprechende Beschädigungen aufweist, ist es zu ersetzen.

Die Aussenringe der beiden Radnabenlager werden mit je einem Treibdorn entsprechender Größe in den Sitz der Bremstrommel gedrückt. Nach Einbau des inneren Radnabenlagers Gummiring und Dichtring einsetzen.

Beim Achsschenkel ist die Innenfläche der elastischen Büchse auf Fressspuren zu untersuchen, ihr Gummi darf nicht beschädigt oder verhärtet sein. Für den Aus- und Einbau der Büchse wird ein Treibdorn entsprechender Größe verwendet. Spiel zwischen Achsschenkelbolzen und Büchsen kontrollieren, gegebenenfalls sind die Teile einzeln oder zusammen zu ersetzen. Die neuen Büchsen müssen nach dem Einbau mit einer Reibahle auf den Innendurchmesser von 15,016 bis 15,043 mm aufgerieben werden. Parallelität der Sitze für den oberen und unteren Bolzen im Achs-

Bild 61 Teile des Achsschenkels



- 1 Achsschenkelträger
- 2 Schmiernippel
- 3 Spannhülse
- 4 Anlaufring
- 5 Gumming
- 6 Achszapfen
- 7 Dichtring
- 8 Sicherungsring
- 9 Inneres Rollenlager
- 10 Äusseres Rollenlager
- 11 Spanscheibe
- 12 Nabenmutter
- 13 Druckring
- 14 Druckring
- 15 Gumming
- 16 Achsschenkelbolzen

schenkelträger kontrollieren. Dazu sind in die Sitze zwei in die Bohrungen genau passende Wellen gleicher Länge einzuführen. Etwa 5 cm ausserhalb der Bohrung für die Befestigungsschraube zum Blattfederauge wird rechtwinklig der Abstand zur oberen Welle gemessen. Messung auf der anderen Seite wiederholen. Ergibt sich dabei ein Unterschied, ist der Achsschenkelträger verbogen und muss ersetzt werden.

Achsschenkelbolzen aus Achsschenkelträger austreiben. Dazu ist vorher die Spannhülse aus ihrem Sitz zu drücken. Die Oberfläche des Bolzens muss glatt und ohne Riefen sein. Der Bolzen darf im Achsschenkel kein unzulässiges Spiel besitzen. Bei ausgebautem Bolzen Durchlässigkeit des Schmiernippels mittels Fettpresse prüfen. Abnutzungsgrad der oberen Druckscheiben und der unteren Anlaufscheibe überprüfen. Zwischen Achsschenkel und Achsschenkelträger darf nach Einsetzen aller Scheiben und Ringe kein fühlbares Axialspiel vorhanden sein, andernfalls ist ein entsprechend stärkerer Anlaufring einzubauen. Sitzflächen für die Innenringe beider Rollenlager prüfen, sie müssen vollkommen glatt sein. Lenkhebel am Achsschenkel auf Risse untersuchen, eingerissene Teile sind auszuwechseln.

Zur Einstellung des Axialspiels der Vorderradna-

benlager ist die Nabenmutter mit einem Drehmoment von 7 Nm anzuziehen und danach um  $30^\circ$  zu lösen. Dabei muss das Axialspiel zwischen 0,025 bis 0,100 mm liegen. Anschliessend Nabenmutter verstemmen, wobei ihr Aussenansatz in die Kerbe des Achszapfens gedrückt wird. Diese Radnabenmutter ist nach jedem Ausbau durch eine neue zu ersetzen.

#### 10.1.5 Sturz und Nachlauf der Vorderräder einstellen

Vor der Prüfung von Sturz und Nachlauf müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: Richtiger Reifendruck, Exzentrizität und Seitenschlag der Reifen dürfen nicht mehr als 3 mm betragen; Spiel der Vorderradlager, zwischen Achsschenkel und Achsschenkelbolzen, zwischen Kugelbolzen und Spurstangenköpfen prüfen. Wagen mit 4 Personen oder mit entsprechend verteilten Gewichten belasten, Vorderräder in Geradeausstellung bringen. Hinterräder auf je eine Unterlage stellen, die ebenso hoch ist wie die Grundplatten für die Vorderräder. Je nach Typ des verwendeten Achsmessgerätes nach der dazu vorliegenden Anleitung arbeiten (Bild 62).

Der Sturzwert muss bei belastetem Wagen zwi-

schen  $0^{\circ} 30'$  und  $1^{\circ} 30'$  liegen. Falschen Radsturz korrigieren: Obere Stossdämpferbefestigung lösen, Querlenker von der Karosserie abschrauben. Bei grösserem Sturzwert ist die Anzahl der Einstellscheiben zwischen Querlenkerbolzen und Karosserie zu verringern, bei kleinerem Wert zu vergrössern. Bei beiden Stiftschrauben einer Seite die gleiche Anzahl von Scheiben entnehmen oder hinzufügen.

Der Nachlaufwert muss bei belastetem Wagen zwischen  $5^{\circ}$  und  $7^{\circ}$  liegen. Zur Ermittlung das Rad um  $20^{\circ}$  nach aussen einschlagen und nach Einstellung des Gerätes Rad um  $20^{\circ}$  nach innen einschlagen. Nachlaufwert ablesen. Falsche Einstellung des Nachlaufs korrigieren: Obere Stossdämpferbefestigung und Querlenker von der Karosserie abschrauben. Bei zu grossem Wert Einstellscheiben von der vorderen Stiftschraube

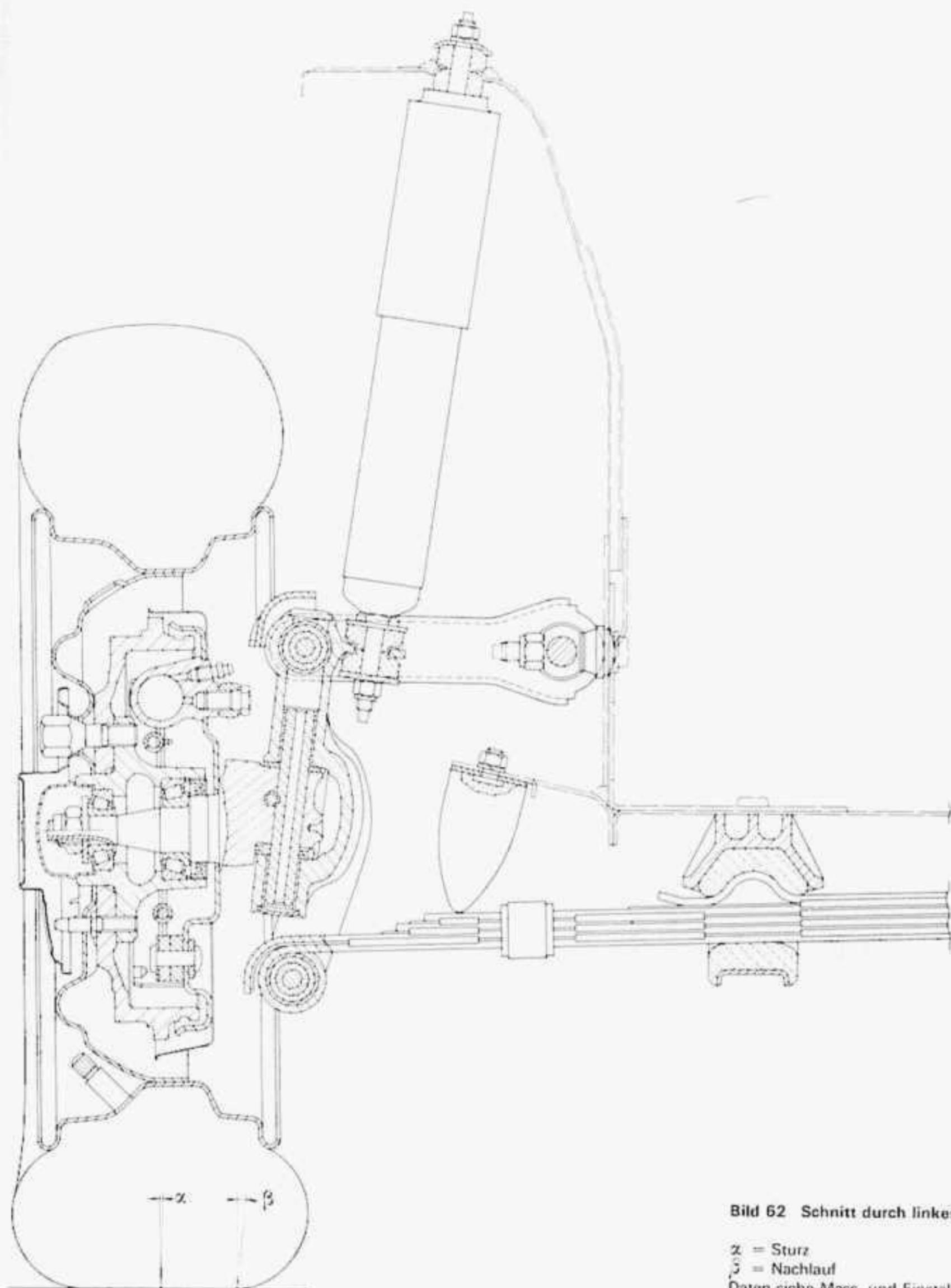


Bild 62 Schnitt durch linkes Vorderrad

$\alpha$  = Sturz  
 $\beta$  = Nachlauf

Daten siehe Mass- und Einstelltabelle, Kapitel 13

für den Querlenkerbolzen an der hinteren Stiftschraube ansetzen, bei kleinerem Wert Scheiben der hinteren Schraube an die vordere bringen.

## 10.2 Hinterradaufhängung

### 10.2.1 Hinterradaufhängung aus- und einbauen

- Wagen hinten mittels Wagenheber anheben und auf Stützböcke abstellen.
- Hinterräder abmontieren.
- Hintere Sitzbank aus dem Innenraum entnehmen: Das Sitzpolster ist vorn nur auf zwei Zapfen aufgesteckt, das Lehnenpolster wird seitlich unten und oben von zwei Blechlaschen gehalten, die aufzubiegen sind.

- Je nach Erfordernis Radkastenbelag abnehmen.
- Obere Befestigungsmutter der Stossdämpfer abschrauben und dabei Gewindebolzen mit geeignetem Werkzeug festhalten.
- An jeder Achswelle sind die vier Befestigungsschrauben der Achswellenmuffe am Radnabenkupplungsstück zu lösen.
- Muffe auf die Achswelle schieben und innere Feder entnehmen (siehe Bild 52).
- Auslaufbohrung des Ausgleichbehälters der Bremsflüssigkeit mit einem Holzstab verstopfen und Bremsschläuche von den Anschlussstutzen der Bremsleitung abschrauben.
- Handbremsseilzug am Hebel der Bremsbakkenbetätigung aushängen und Einzelteile der Befestigung wieder locker zusammenfügen, damit sie nicht verloren werden.

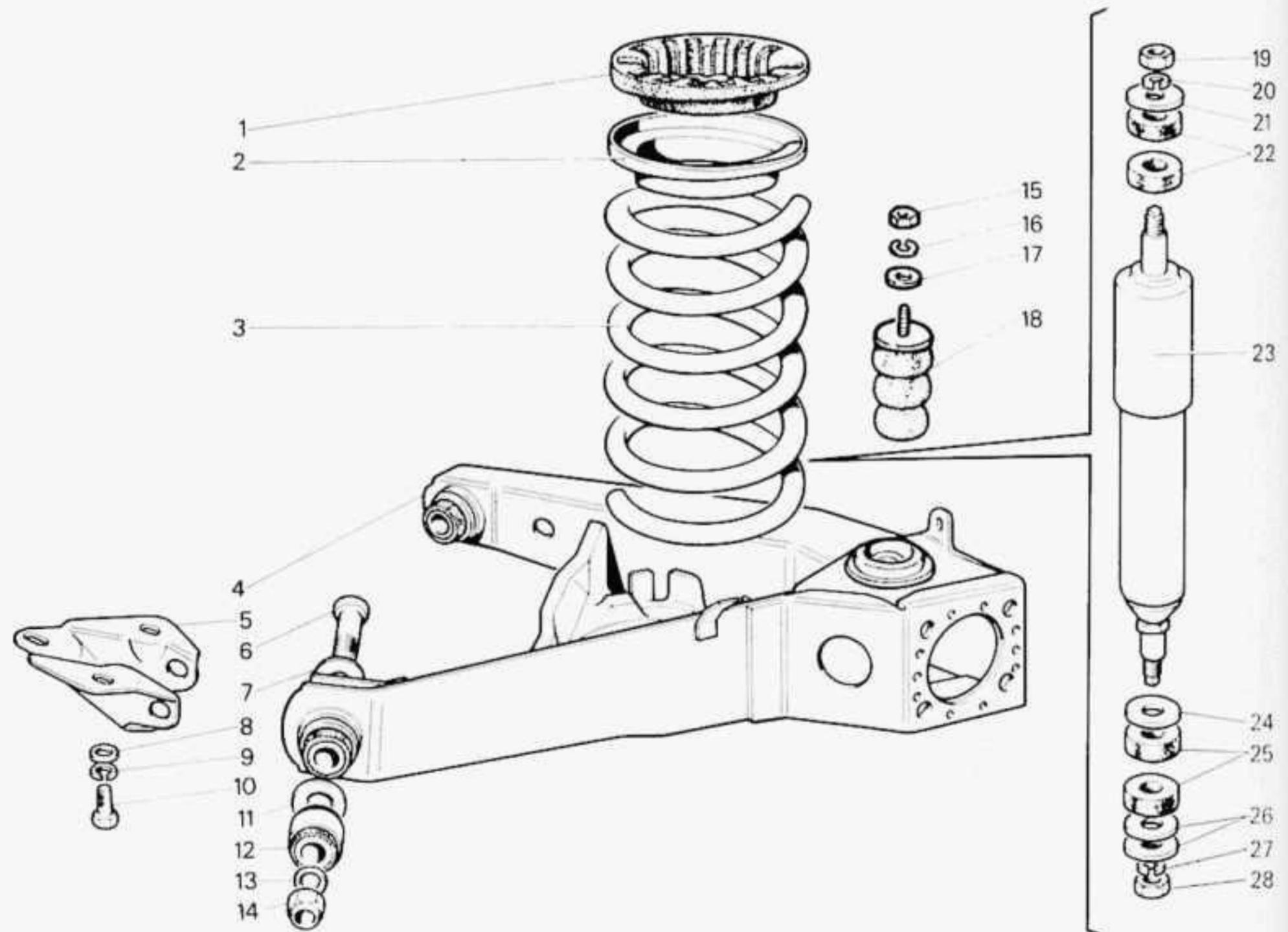


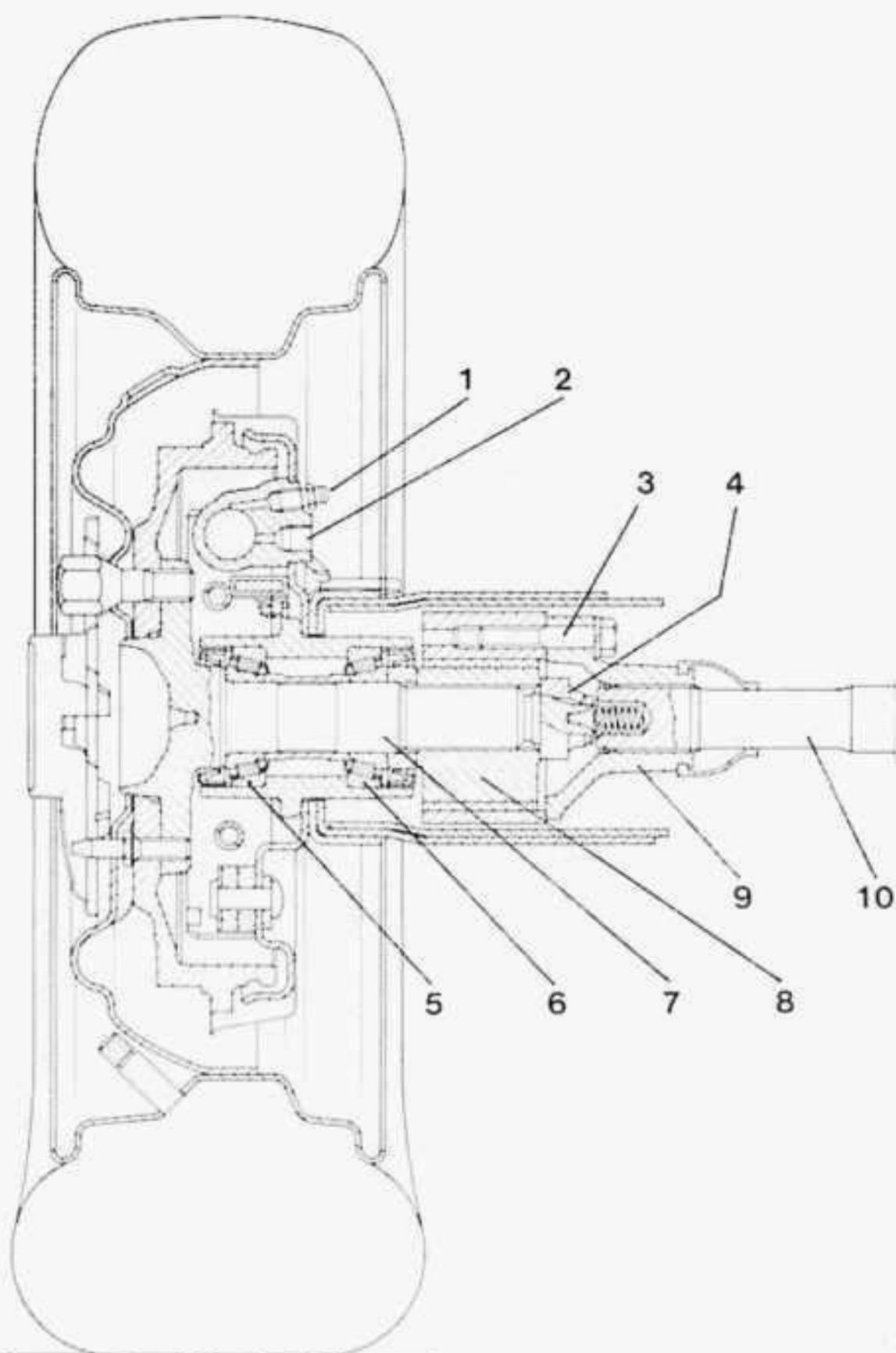
Bild 63 Teile der Hinterradaufhängung

|                                  |                         |                                       |                                       |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Isolerring                     | 8 Scheibe               | 15 Mutter für Gummipuffer             | 22 Gummibüchsen                       |
| 2 Sitz für Isolerring            | 9 Federring             | 16 Federring                          | 23 Stossdämpfer                       |
| 3 Schraubenfeder                 | 10 Befestigungsschraube | 17 Scheibe                            | 24 Scheibe                            |
| 4 Dreieckslenker                 | 11 Scheibe              | 18 Gummipuffer                        | 25 Gummibüchsen                       |
| 5 Lagerbolzen für Lenkerlängsarm | 12 Elastische Büchse    | 19 Mutter zur Stossdämpferbefestigung | 26 Scheiben                           |
| 6 Gelenkbolzen                   | 13 Federring            | 20 Federring                          | 27 Federring                          |
| 7 Scheibe                        | 14 Mutter               | 21 Scheibe                            | 28 Mutter zur Stossdämpferbefestigung |

- Mittels Wagenheber ist der Dreieckslenker etwas abzulassen, bis die Schraubenfeder frei wird.
- Stossdämpfer zusammendrücken und gemeinsam mit der Schraubenfeder und ihren Isolierringen entnehmen.
- Befestigungsschrauben des Lagerbocks für den Lenkerlängsarm lösen.
- An der Befestigung des Lenkers am Karosserieboden ist die Mutter des Bolzens zu lösen und der Bolzen aus der Büchse zu ziehen. Dabei müssen Anzahl und Lage der zu beiden Seiten der Büchse anliegenden Einstellscheiben gemerkt werden, um sie beim Einbau wieder in die alte Reihenfolge bringen zu können.
- Dreieckslenker mit Bremstrommel entnehmen.

Die Teile der Hinterradaufhängung sind in den Bildern 63 und 64 gezeigt.

Zum Einbau wird die Aufhängung an den Befestigungspunkten der Karosserie angelegt und festgehalten. Zunächst die Schrauben am vorderen Lagerbock fingerfest eindrehen, sie dürfen erst nach der Vorspureinstellung mit 50 Nm angezogen werden. Den Lenkerquerarm mit seiner elastischen Büchse in den am Wagenboden angeschweissten Lagerbock einführen und zu beiden Seiten der Büchse die beim Ausbau vermerkte Zahl von Einstellscheiben anbringen. Die Scheiben und die Büchse müssen mit den Bohrungen des Lagerbocks in Übereinstimmung gebracht werden und sind daher mit einem Dorn zu zentrieren. Dorn herausziehen und zugleich den Gelenkbolzen von der anderen Seite nachschieben. Mut-



**Bild 64** Schnitt durch Bremstrommel und Nabe des linken Hinterrades.

- 1 Entlüftungsventil
- 2 Bremsleitung
- 3 Schraube für Verbindungsmuffe
- 4 Mutter für Radwelle
- 5 Vorderes Radlager
- 6 Hinteres Radlager
- 7 Radnabe
- 8 Kupplungsstück
- 9 Verbindungsmuffe
- 10 Achswelle

ter des Bolzens nur locker aufdrehen, sie darf erst nach Einstellen der Vorspur mit 80 Nm angezogen werden.

Schraubenfeder mit Isolerring und seinem Sitz zusammenfügen und auf den Dreieckslenker aufsetzen. Die unteren Teile der Stossdämpferbefestigung am Dreieckslenker anbringen, Befestigungsmutter unter Festhalten des Gewindebolzens anziehen. Radaufhängung hochdrücken und obere Stossdämpferbefestigung anschrauben. Die weiteren Arbeiten sind in der umgekehrten Reihenfolge wie beim Ausbau vorzunehmen.

### 10.2.2 Schraubenfedern kontrollieren

Beide Schraubenfedern müssen derselben Klasse angehören. Gelbe Lackstreifen kennzeichnen die Klasse A, grüne Streifen die Klasse B. Bei einer Belastung von  $397 \pm 16$  kg muss die Federlänge 158 mm betragen. Diese Länge kann noch bei einer Belastung von 358 kg erreicht werden, bei geringerer Wirksamkeit ist die Feder auszutauschen. Feder auf Risse untersuchen und angerissene Feder ersetzen. Auch beschädigte Isolierringe sind zu erneuern.

### 10.2.3 Dreieckslenker kontrollieren

Die in den Lenkeraugen montierten Büchsen müssen fest sitzen. Innenfläche der Büchsen prüfen, es dürfen keine Fressspuren vorhanden sein. Bolzen in die Büchse einführen: Das Spiel darf nicht zu gross sein. Aussenfläche des Bolzens prüfen. Der elastische Teil der Büchse darf weder beschädigt noch verhärtet sein. Das Auswechseln der Büchsen ist mit einem Treibdorn vorzunehmen.

Zustand von Dreieckslenker und Lagerbock überprüfen. Falls sich im Vergleich mit einem Neuteil leichte Verzüge feststellen lassen, kann man diese nachrichten. Stark verbogene Teile müssen ersetzt werden.

### 10.2.4 Vorspur und Sturz der Hinterräder einstellen

Die Vorbedingungen zur Einstellung entsprechen den Vorbereitungen beim Einstellen der Vorderräder.

Der Vorspurwert muss bei belastetem Wagen zwischen 5 und 9 mm liegen. Falsche Vorspur korri-

gieren: Drei Befestigungsschrauben des Lagerbocks für den Längsarm des Dreieckslenkers lockern. Bei leichter Abweichung vom Soll-Wert kann der Lagerbock so verschoben werden, dass er sich mit den Längslöchern für die Befestigungsschrauben entsprechend versetzt. Bei grösseren Abweichungen muss man zusätzlich den Verankerungsbolzen am Lenkerquerarm lösen und Einstellscheiben von der einen Seite der elastischen Büchse an die andere Seite bringen. Der Sturzwert muss bei belastetem Wagen zwischen  $-0^\circ 22'$  und  $-1^\circ 22'$  liegen. Der Sturz der Hinterräder kann jedoch nicht eingestellt werden. Leichte Abweichungen von der genannten Angabe sind nicht von grosser Bedeutung. Bei grösseren Abweichungen ist der Karosserieboden hydraulisch zu richten, wobei der Arbeitsaufwand in einem günstigen Verhältnis zum Zweck dieser Arbeit liegen sollte.

## 10.3 Stossdämpfer

Ein- und Ausbau der vorderen und hinteren Stossdämpfer wurde in den entsprechenden Abschnitten über die Vorderrad- und Hinterradaufhängung beschrieben. Es kommen Stossdämpfer der Fabrikate Boge, Monroe und Riv zum Einbau, ihre Daten sind in der «Mass- und Einstelltabelle», Kapitel 13, enthalten.

Stossdämpfer können bei im Wagen eingebautem Zustand auf Shock-Testern oder im ausgebauten Zustand auf Stossdämpfer-Prüfmaschinen geprüft werden. Grundsätzlich lassen sie sich zerlegen und überholen, auch sind verschiedene Einzelteile als Ersatzteil erhältlich. Die Reparatur ist jedoch in den meisten Fällen aufwendiger als der Ersatz kompletter Stossdämpfer.

# 11 Bremsanlage

Vorder- und Hinterräder sind mit hydraulisch betätigten Trommelbremsen ausgerüstet, alle Bremsbacken verfügen über selbsttätige Nachstellvorrichtungen. Vom Hauptbremszylinder führt ein Bremskreis zu den vorderen Bremsen und ein zweiter zu den hinteren. Eine mechanische Seilzugbremse wirkt auf die Hinterräder.

## 11.1 Stärke der Bremsbeläge kontrollieren

Radbolzen lockern, Wagen auf der entsprechenden Seite anheben und auf Böcke stellen und Rad abschrauben. Bei Montage an den hinteren Rädern Handbremshebel nicht anziehen.

Bei den Vorderrädern ist die Bremstrommel zusammen mit der Vorderradnabe, wie in Kapitel 10.1.4 beschrieben, zu demontieren. Bei den Hinterrädern lässt sich die Bremstrommel nach Abschrauben ihrer zwei Zentrierbolzen abnehmen.

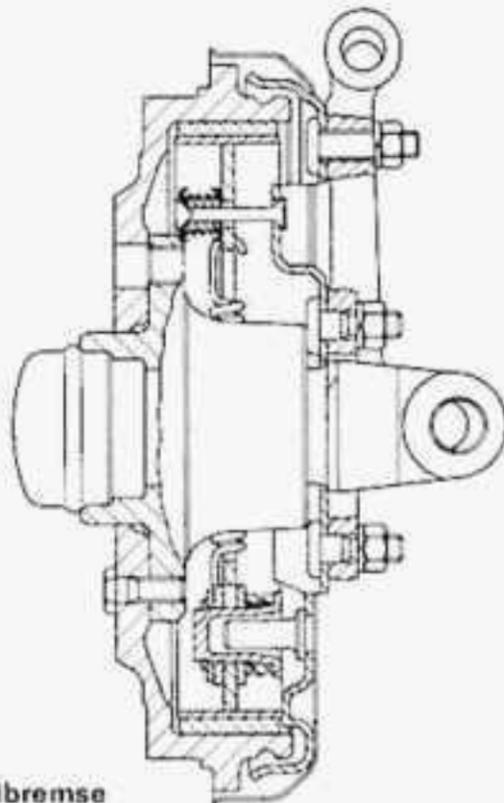


Bild 65  
Schnitt durch linke Vorderradbremse

Bei abgenommener Bremstrommel kontrolliere man die Stärke der Bremsbeläge. Sie sollen ersetzt werden, wenn die Belagstärke weniger als 1,5 mm beträgt. Die Beläge sind auf den Bremsbacken aufgeklebt, deshalb sind die Bremsbacken komplett mit Belägen zu ersetzen. Bei dieser Erneuerung sind stets alle vier Bremsbacken einer Achse zu erneuern.

## 11.2 Bremsbacken mit Belag ersetzen

Vor dem Ausbau der Bremsbacken ist ein geeignetes Werkzeug auf den Radbremszylinder zu setzen, um das Herausgleiten der Kolben zu vermeiden. Mit einer kräftigen Flachzange lassen sich die Rückzugfedern aus den Bremsbacken aushängen. Teller mit Langloch zum Halt der Führungsfedern so drehen, dass er ausgehängt werden kann, und von dem Haltestift abnehmen.

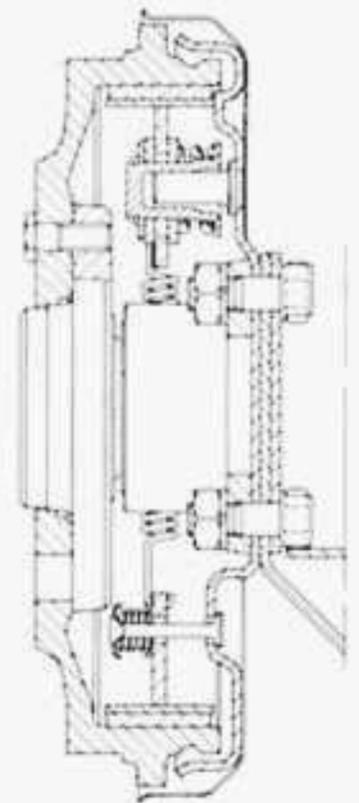


Bild 66  
Schnitt durch linke Hinterradbremse

Gleiches an der anderen Bremsbacke wiederholen. Danach jede Bremsbacke aus dem Lagerbolzen der automatischen Bremsbacken-Nachstellung vom Bremsträger ziehen.

Falls die Radbremse nur gereinigt wurde, sind vor dem Zusammenbau die Nachstellvorrichtungen der Bremsbacken zu kontrollieren (siehe Kapitel 11.3).

Der Einbau der Bremsbacken geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

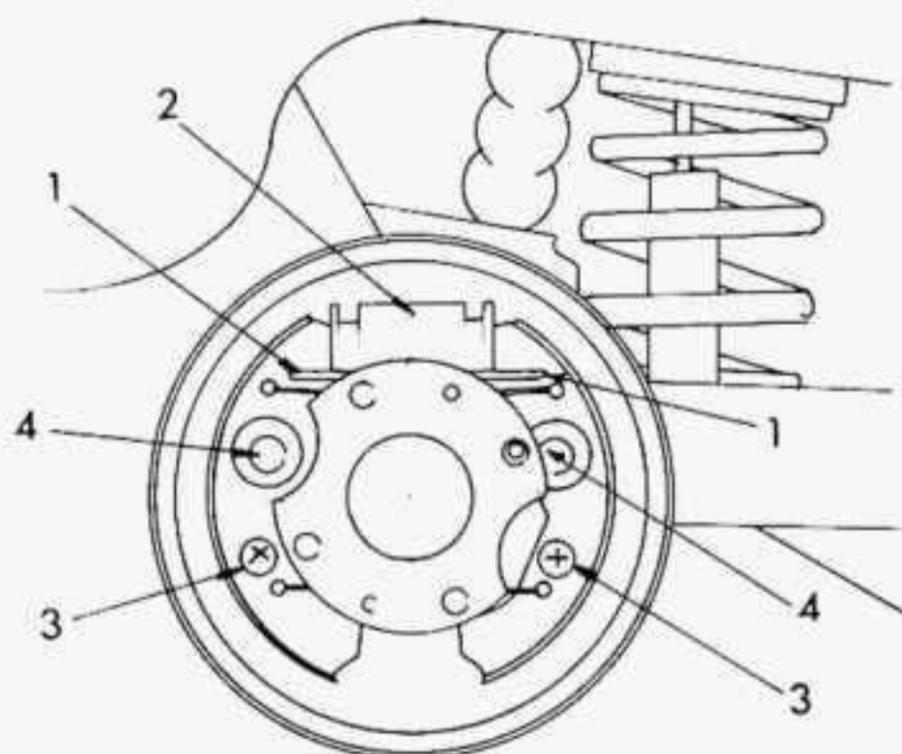


Bild 67 Hinterer Bremsträger mit Bremsbacken

- 1 Handbremshebel
- 2 Radbremszylinder
- 3 Stifte, Teller und Bremsbacken-Führungsfeder
- 4 Selbsttätige Nachstellvorrichtung des Bremsbackenspiels

### 11.3 Bremsbacken-Nachstellung kontrollieren

Nachstellvorrichtung mittels Schraubzwinde so fixieren, dass der Sicherungsring zugänglich bleibt. Schraubzwinde mit der Bremsbacke in einen Schraubstock spannen und den Sicherungsring lösen. Danach alle Teile der Vorrichtung entnehmen und auf einwandfreien Zustand prüfen. Auch nur leicht beschädigte Teile müssen ersetzt werden.

Wirksamkeit der Schraubenfeder prüfen. Dabei ist mit einem geeigneten Gerät die Feder so zusammenzudrücken, dass bei einer Belastung von  $46 \pm 4,2$  kg die Federhöhe 9,5 mm beträgt.

Beim Zusammenbau führt man von der Seite der Bremsbacke, die im montierten Zustand der Bremsträgerplatte zugewendet ist, den Hohlbol-

zen mit einer der beiden Reibscheiben in ihren Sitz. Auf der entgegengesetzten Seite wird die zweite Reibscheibe, die Druckfeder und die Beilegscheibe aufgesetzt. Nun muss mit der Schraubzwinde die Federkraft der Druckfeder überwunden werden, damit der Sicherungsring in die Nut am Fuss des Bolzens aufgesetzt werden kann.

### 11.4 Bremstrommeln kontrollieren und ausdrehen

Die Bremstrommeln haben ab Werk einen Innendurchmesser von 185,3 bis 185,5 mm. Weisen die vom Wagen abgenommenen Bremstrommeln starke Rillen in der Bremsfläche auf, müssen sie nachgedreht werden. Das hat auch zu geschehen, wenn sie unrund sind. Die Trommeln dürfen bis zu einem Übermass von 1 mm ausgedreht werden. Der Trommeldurchmesser ist mit einer Schiebelehre zu ermitteln.

Das Nachdrehen der Bremstrommeln muss auf einer Drehbank mit Spindel und Zentrierbüchsen erfolgen. Wegen ihrer verhältnismässig geringen Grösse sind die Trommeln auf der Drehmaschine mit besonderer Sorgfalt zu zentrieren, um eine ungleichmässige Materialabnahme zu vermeiden.

### 11.5 Radbremszylinder aus- und einbauen

Bremsbacken, wie in Kapitel 11.2 beschrieben, ausbauen. Bremsleitung an der Rückseite der Bremsträgerplatte abschrauben und Leitungsende verstopfen. Vorsicht, Bremsflüssigkeit ist giftig! Das vorher auf den Radbremszylinder aufgesetzte Werkzeug zur Vermeidung des Herausgleitens der Kolben entfernen. Beiderseits vom Zylinder lassen sich nun die Kolben an den Schutzkappen herausziehen, mit einem Finger drückt man danach die beiden Schutzkappen und die dazwischen untergebrachte Druckfeder mit ihren Federtellern aus dem Zylinder.

Der Durchmesser der Radbremszylinder beträgt vorn 23,80 mm, hinten 19,05 mm. Falls sich bei eingebautem Zustand der Radbremszylinder ermitteln lässt, dass ihre Innenfläche spiegelblank ist, brauchen sie nicht abgebaut zu werden. Ein nicht einwandfreier Radbremszylinder ist auf der Rückseite der Bremsträgerplatte abzuschrauben

und nach vorn herauszuziehen. Es soll dann ein neuer Zylinder komplett mit neuen Teilen montiert werden.

Bei einem noch einwandfreien Bremszylinder, der eingebaut bleibt, muss der Zustand der Kolben untersucht werden. Ihre Aussenflächen sollen ebenfalls spiegelglatt sein, andernfalls sind die Kolben zu ersetzen. Die Dichtringe (Manschetten) sollten in jedem Fall erneuert werden. Die Druckfeder darf nicht geschwächt sein. Ihre Wirksamkeit ist mit einer neuen Feder zu vergleichen, im Zweifelsfall zu ersetzen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Nachdem die Einzelteile in den Radbremszylinder eingeführt sind, ist dafür zu sorgen, dass sie bis zum Einbau beider Bremsbacken nicht aus dem Zylinder herausrutschen. Bremsleitung in der alten Position wieder anschrauben, die Leitung darf nicht verdreht sein.

Nach der Montage ist die Bremsanlage zu entlüften, wie nachfolgend beschrieben.

## 11.6 Bremsanlage entlüften

Nach dem Wechsel der Bremsflüssigkeit, der einmal jährlich vorgenommen werden soll, ist die Bremsanlage zu entlüften. Nach jeder Arbeit, bei der wenigstens eine der Bremsleitungen gelöst wurde, muss der entsprechende Bremskreis (vorn oder hinten) entlüftet werden. Bei weiterreichenden Reparaturen sind die Bremsen der Vorder- und Hinterräder zu entlüften.

- Den im Kofferraum sitzenden Ausgleichbehälter bis zur oberen Markierung mit Bremsflüssigkeit füllen. Während des gesamten Entlüftungsvorgangs ist der Stand der Flüssigkeit zu beobachten und gegebenenfalls zu ergänzen.
- Je nachdem, welcher Bremskreis entlüftet werden soll, den Wagen vorn oder hinten hochbocken und Räder abnehmen. Muss die gesamte Anlage entlüftet werden, ist das Fahrzeug vorn und hinten zugleich anzuheben und alle Räder sind abzunehmen.
- Schlauchstück von etwa 50 cm Länge und mit einem Innendurchmesser, der etwas geringer als der Aussendurchmesser der Entlüftungsventile ist, auf das Entlüftungsventil schieben. Beim Entlüften der gesamten Anlage beim rechten Hinterrad beginnen.
- Das andere Ende des Schlauches in ein teilweise mit neuer Bremsflüssigkeit gefülltes,

durchsichtiges Gefäss einhängen, wo es sich stets unter der Oberfläche der Flüssigkeit befinden muss.

- Entlüftungsventil um eine halbe Umdrehung mit Gabelschlüssel öffnen.
- Von einer zweiten Person das Bremspedal mehrmals betätigen lassen, wobei das Pedal schnell niederzutreten und langsam zurückzulassen ist. Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis keine Luftblasen mehr in der Flüssigkeit vorhanden sind, die in den Behälter gepumpt wird.
- Dann das Bremspedal durchgetreten halten und das Entlüftungsventil durch Festschrauben schliessen, Schlauch abziehen.

Die gleiche Arbeit ist bei der Bremse des linken Hinterrades, des rechten und des linken Vorderrades auszuführen. Die aus der Anlage herausgepumpte Flüssigkeit darf nicht weiter verwendet werden. Vorsicht beim Umgang mit Bremsflüssigkeit: Sie ist giftig und ätzend.

Sollten die Bremsen wegen Überholung des Hauptbremszylinders entlüftet werden müssen, ist es ratsam, die Bremsleitungen durch Ausblasen völlig zu entleeren. Entlüftungsventile danach schliessen, Vorratsbehälter befüllen und nun die eben erwähnte Reihenfolge umkehren und mit der Entlüftung des linken Vorderrades (des kürzesten Weges) beginnen. Auf diese Weise wird die im Hauptbremszylinder noch vorhandene Luft möglichst schnell entfernt.

## 11.7 Hauptbremszylinder zerlegen und kontrollieren

Vor dem Zerlegen des Hauptbremszylinders ist zu bedenken, dass Hauptbremszylinder und Kolben nicht als Ersatzteile erhältlich sind. Erweisen sich diese als defekt, muss der komplette Hauptbremszylinder ersetzt werden.

Vor dem Ausbau Abdeckkappe im Bugraum abheben. Zunächst die beiden vom Vorratsbehälter heranzuführenden Leitungen, die mit Schlauchschellen befestigt sind, von den Stützen am Hauptbremszylinder lösen. Danach die drei Überwurfmutter der Bremsleitungen abschrauben und die Enden der Bremsleitungen etwas nach oben drücken. Befestigungsschrauben des Hauptbremszylinders, die nur unterhalb des Wagens zu erreichen sind, lösen und den Zylinder herausnehmen.

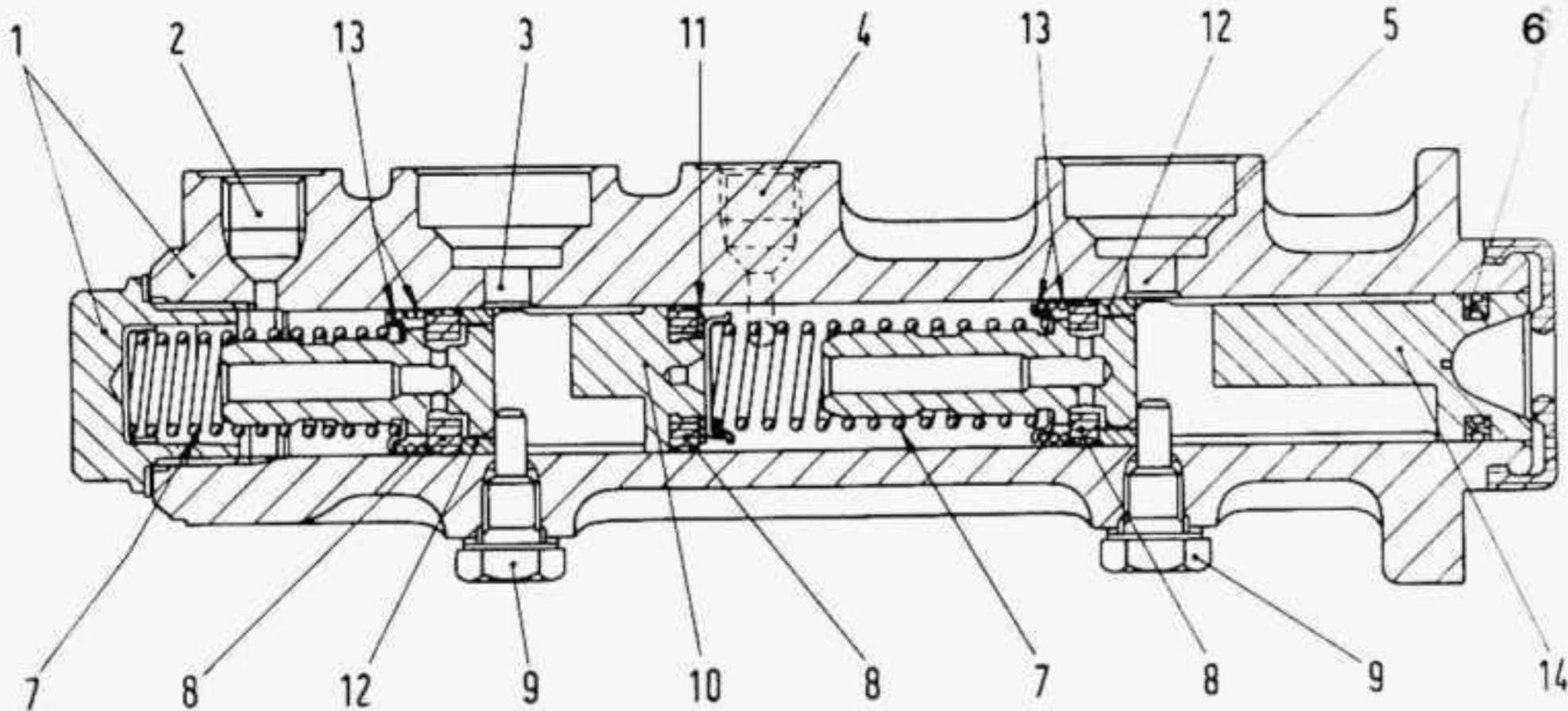


Bild 68 Schnitt durch den Hauptbremszylinder

- 1 Zylindergehäuse
- 2 Sitz für Anschluss der Druckleitung zum hinteren Bremskreis
- 3 Sitz für Anschluss der Leitung vom Behälter (hinterer Bremskreis)
- 4 Sitz für Anschluss der Druckleitung(en) zum vorderen Bremskreis
- 5 Sitz für Anschluss der Leitung vom Behälter (vorderer Bremskreis)
- 6 Dichtring
- 7 Kolbenfedern

- 8 Ventildichtringe
- 9 Schrauben und Dichtringe für vordere und hintere Ventilträger
- 10 Vorderer Ventilträger
- 11 Scheibe
- 12 Abstandbüchsen
- 13 Feder mit Federhalter
- 14 Hinterer Ventilträger

Die beiden Schrauben für den vorderen und hinteren Ventilträger herausdrehen. Vorderen und hinteren Zylinderverschluss lösen. Alle Innenteile des Zylinders der Reihe nach vorsichtig aus der Bohrung schütteln, notfalls mit einem an dem hinteren Anschluss angesetzten Pressluftschlauch herausblasen. Reihenfolge der einzelnen Teile beibehalten, damit der spätere Zusammenbau ohne Schwierigkeiten verläuft.

Alle Teile gründlich in Bremsflüssigkeit oder Alkohol reinigen und auf Verschleiss kontrollieren. Kolbenfedern und Druckfedern auf Zustand prüfen. Kolbenfläche und innere Zylinderwand dürfen nicht die geringste Beschädigung zeigen und müssen spiegelglatt sein. Der Durchmesser des Hauptbremszylinders beträgt 19,05 mm. Zwischen Kolben und Zylinder darf kein übermässiges Spiel vorhanden sein.

Alle Dichtringe sind zu ersetzen. Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, wobei die Innenteile mit Bremsflüssigkeit eingeschmiert werden sollen. Zuerst den vorderen Verschluss locker einschrauben und die Teile der Reihe nach in den Zylinder einführen, wobei die zu jedem Kolben gehörenden Federn, Scheiben und Ringe zuvor auf dem Kolben zusammengesetzt werden.

Nach dem Einbau des Hauptbremszylinders und nach dem Anschliessen der Leitungen vom Vorratsbehälter und zu den Radbremsen ist die Anlage zu entlüften (Kapitel 11.6).

## 11.8 Handbremse

### 11.8.1 Bremsseil aus- und einbauen

- Wagen hinten hochbocken.
- Beide Hinterräder abnehmen.
- Links und rechts am Hebel der Bremsbackenbetätigung Splinte entfernen, Scheibe und Bolzen entnehmen und Rückholfeder für den Seilzug aushängen.
- Halterung der Seilzughülle vor der Krümmung lösen. Beide Seilzugenden hängen lassen.
- Im Wagen Abdeckung des Mitteltunnels abnehmen. Dazu die drei Kreuzschlitzschrauben lösen und Abdeckung nach oben über die beiden Starthebel sowie über Handbrems- und Schalthebel herausziehen.
- Vier Schrauben des Handbremslagerbocks herausdrehen und diesen mit dem Handbremshebel etwas nach oben herausheben.

- Splint am Bolzen der Seilrolle lösen, Scheibe abnehmen und Bolzen herausziehen, Rolle entnehmen und Handbremsseil mit den beiden Seilzughüllen aus dem Tunnel herausziehen.

Der Einbau des neuen Handbremsseils zusammen mit den Seilhüllen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Anschliessend muss die Handbremse eingestellt werden, wie in Kapitel 11.8.2 beschrieben.

Um zu verhindern, dass das später einmal notwendige Nachstellen der Handbremse wegen korrodierter oder stark verschmutzter Einstellmutter Schwierigkeiten bereitet, sind das Seilende, die auf dem Seil sitzende Feder und die Einstellmutter dick mit Fett einzuschmieren. Eine selbst anzufertigende Ledermanschette um diese Seilenden bietet noch weiterreichenden Schutz.

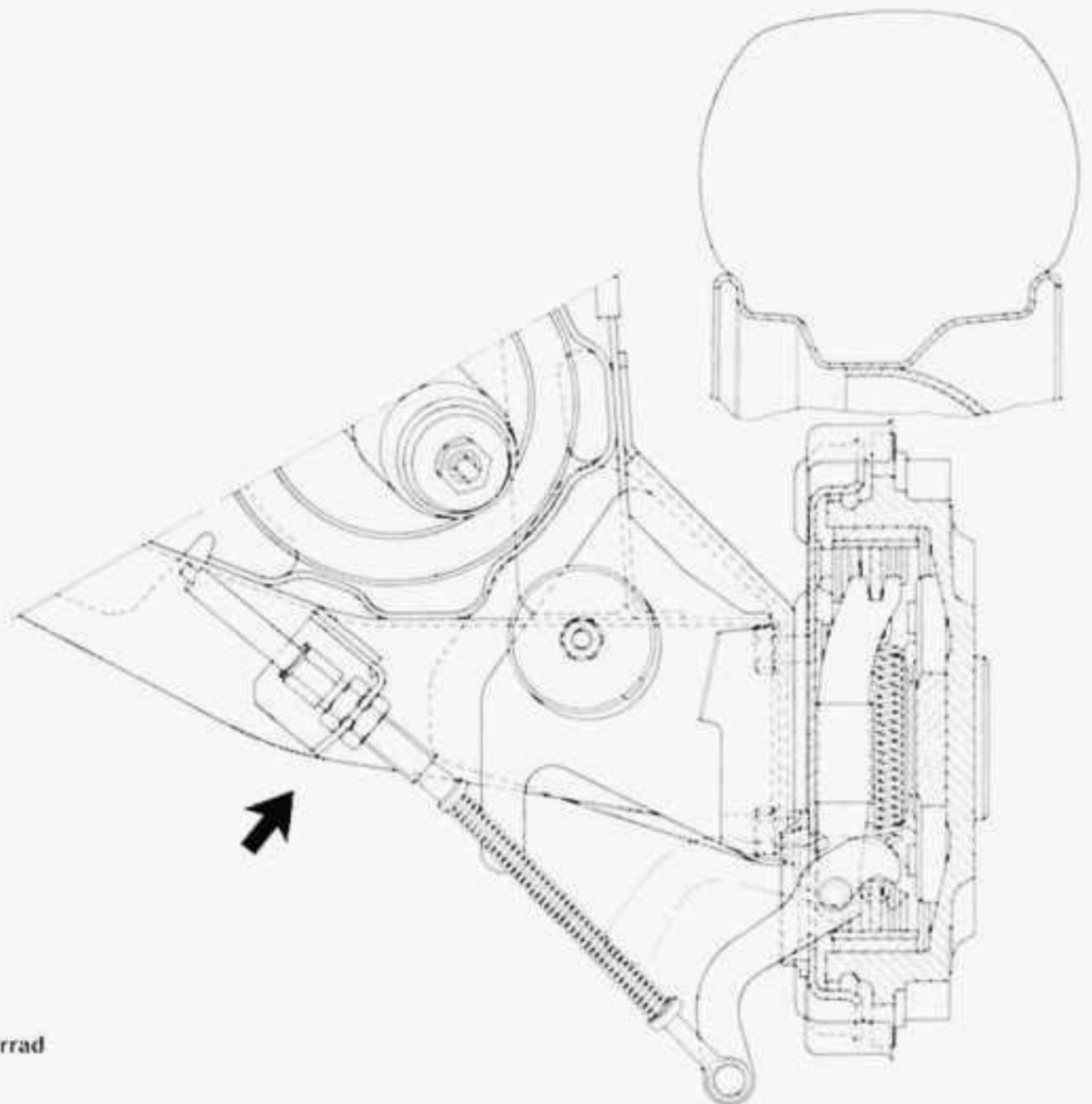
### 11.8.2 Handbremse einstellen

Die Hinterräder sollen bei bis zur dritten Raste angezogenem Handbremshebel gebremst werden.

Ist das nicht der Fall, muss die Handbremse nachgestellt werden. Dazu Wagen hinten hochbocken, Vorderräder sichern, Handbremshebel in die dritte Raste einklinken.

Zunächst ist die Kontermutter (die dem Rad zugewendete Mutter) in Richtung Seilende zu lockern. Danach wird die Einstellmutter an der Seilführung soweit angezogen, bis der Hebel der Bremsbackenbetätigung etwas mitgezogen wird (Bild 69). Dabei ist das Rad zu drehen, und wenn sich gerade eine gleichmässige Bremswirkung einstellt, verbleibt die Einstellmutter in der gewonnenen Position und die Kontermutter ist wieder anzuziehen. Der gleiche Vorgang wird bei dem anderen Hinterrad wiederholt.

Anschliessend muss der Handbremshebel in Ruhelage gebracht und erneut angezogen werden. Es ist nochmals zu kontrollieren, ob beide Hinterräder gebremst sind, wenn der Handbremshebel bis zur dritten Raste angezogen ist.



**Bild 69**  
Handbremsbetätigung für das rechte Hinterrad

Pfeil = Einstellvorrichtung

# 12 Elektrische Anlage

Die 126-Modelle besitzen eine elektrische 12-Volt-Anlage. Die Batterie befindet sich rechts im Bugraum des Fahrzeugs. Links im Motorraum sitzt die Lichtmaschine, in Fahrtrichtung hinter dem Gebläse, mit dem sie verbunden ist. Ihr Antrieb erfolgt über einen Keilriemen durch die Riemenscheibe der Kurbelwelle. In Fahrtrichtung rechts unten am Motor sitzt der mechanisch einschaltbare Anlasser.

Alle übrigen Stromverbraucher sind durch eine der acht Sicherungen abgesichert. Der Sicherungskasten ist links im Bugraum untergebracht.

## 12.1 Batterie

Zum Einbau können übliche 12-Volt-Batterien gelangen, die sechs Zellen mit positiven und negativen Platten und eine Schwefelsäurefüllung besitzen. Neue Wagen werden mit einer Batterie ausgeliefert, bei der die sechs Zellenöffnungen von einer gemeinsamen Schale umgeben sind und eine durchgehende Verschlussleiste besitzen. Im Gegensatz zu konventionellen Batterien soll bei dieser Batterie im Bedarfsfall destilliertes Wasser nicht in die einzelnen Zellenlöcher, sondern nur in die Schale gegossen werden, bis es aus den seitlich der Löcher angebrachten Bohrungen überläuft und in der Schale stehen bleibt. Die Verschlussleiste schliesst als Deckel die Schale dicht ab, sie soll weder während des Betriebes noch beim Aufladen abgenommen werden. Das durchscheinende Material des Batteriegehäuses erlaubt es, den Flüssigkeitsstand von aussen zu erkennen. Er darf nicht unter die unterhalb der Kopfplatte angebrachte Markierung abgesunken sein.

Der von der Batterie gelieferte Strom dient zum Anlassen des Motors, zur Zündung und – bei stehendem Motor – zur begrenzten Speisung der im Bordnetz angeschlossenen Stromverbraucher. Der Minus-Pol der Batterie ist mit Masse verbunden. An ihrem Fuss ist die Batterie mit einem von einer Schraube fixierten Klemmblech befestigt. Es kommt eine Batterie mit 34 Ah zur Verwendung.

### 12.1.1 Instandhaltung

Die Batterie muss stets sauber und trocken sein. Verschmutzungen lassen Kriechströme entstehen, die zur Selbstentladung der Batterie führen. Zur Reinigung ist die Batterie auszubauen. Masseklemme zuerst lösen. Die Muttern der Polklemmen sollen nur mittels Schraubenschlüssel gelockert werden. Wegen Oxydation festsitzende Polklemmen dürfen nicht mit Gewalt abgedreht oder abgehoben werden. Falls die Klemme nicht mit einfacher Handhabung vom Polkopf zu trennen ist: Mutter weiter als üblich losdrehen, breiten Schraubenzieher zwischen beiden Enden der Klemme ansetzen und das Werkzeug verdrehen, wobei man die Enden auseinanderdrückt. Zur Reinigung eine warme Sodalösung verwenden, eine Bürste mit harten Borsten benutzen, Zellenstopfen oder Verschlussleiste dabei nicht abnehmen. Die kleinen Bohrungen in den Zellenstopfen müssen durchlässig sein. Stark oxydierte Polköpfe mit Sandpapier blank schaben. Anschliessend die Batterie gut trocknen und Pole mit reiner Vaseline oder Polfett bestreichen. Die Batteriesäure muss immer oberhalb der Oberkante der Platten (Separatoren) stehen. Zur Nach-

füllung nur destilliertes Wasser, niemals Batterie-säure verwenden. Jegliche Verunreinigung der Zellen vermeiden.

Der Riss im Kunststoffgehäuse einer Batterie kann mit Ameisensäure geklebt werden. Ein abgebrochener Pol kann eventuell wieder angelötet werden, wenn man schnell und zielstrebig arbeitet. Eine Beschädigung des Gehäuses durch Hitzeeinwirkung muss dabei vermieden werden.

Bei Stilllegung des Fahrzeugs soll die Batterie ausgebaut werden. Je nach Dauer der Stilllegung ist sie gelegentlich an ein Ladegerät mit geringem Ladestrom anzuschliessen.

### 12.1.2 Ladezustand kontrollieren

Zur Kontrolle der Batterieladung ist die Säuredichte zu messen. Säureheber (Dichtemesser, Ärometer), kein Voltmeter, verwenden. Die Dichte wird an der Tauchgrenze des Dichtemessers abgelesen: Säureheber senkrecht halten und prüfen, ob der Säuremesser frei auf dem Elektrolyt schwimmt. Bei der Messung soll die Temperatur zwischen 15 und 25 °C liegen. Dichte und Ladezustand hängen wie folgt zusammen:

| <i>Dichte</i> | <i>Ladezustand</i> |
|---------------|--------------------|
| 1,285         | 100%               |
| 1,20          | 50%                |
| 1,12          | entladen           |

Falsche Werte ergeben sich bei unrichtigem Säurestand, bei zu kaltem oder zu warmem Elektrolyt, sofort nach dem Nachfüllen von destilliertem Wasser, sofort nach mehreren Anlassversuchen, bei siedendem Elektrolyt. Bei sehr hohen Aussentemperaturen (Tropen) ist die Dichte (das spezifische Gewicht) geringer. In den einzelnen Zellen soll die Dichte annähernd gleich sein, die Ursache von Abweichungen liegt meist an defekten Batteriezellen. Altersbedingte Bildung von Bleischlamm und Antimon führen zu rascher Selbstentladung.

Eine Batterie mit sehr geringem Ladezustand ist nachzuladen. Der Ladewert soll 10% der Batteriekapazität ausmachen, bei der 34-Ah-Batterie also bei knapp 3,5 Ampère liegen. Sechs Verschlussstopfen herausdrehen, Verschlussleiste bei Batterie mit Überlaufbohrungen nicht abnehmen. Batterie so lange an das Ladegerät anschliessen, bis die Dichte innerhalb von drei bis vier aufeinander-

folgenden Stunden keine Veränderung zeigt. Während der Aufladung den Säurespiegel durch Nachfüllen von destilliertem Wasser bis ca. 15 mm über den Plattenoberkanten halten.

Auch durch eine längere Fahrt kann die im Wagen eingebaute Batterie wieder aufgeladen werden. Falls die tiefe Entladung nicht durch längere Nichtbenutzung erklärbar ist, muss die Ursache der Entladung erkundet werden.

Prüfung der Batterie unter Belastung vornehmen. Voltmeter an den Batteriepolen anschliessen. Anlasser betätigen und Spannung ablesen. Bei 20 °C darf während des Startens mit einer vollen Batterie die Spannung nicht unter 10 Volt abfallen. Sofort zusammenbrechende Spannung und dabei unterschiedliche Säuredichte in einzelnen Zellen lässt auf eine defekte Batterie schliessen.

## 12.2 Lichtmaschine

Es ist eine Lichtmaschine von Marelli mit einer maximalen Leistung von 500 W eingebaut. Sie ersetzt die beim Fiat 126 anfangs verwendete Gleichstrom-Lichtmaschine.

### 12.2.1 Mögliche Störungen

Diese Tabelle folgt auf der nächsten Seite.

### 12.2.2 Eingebaute Lichtmaschine prüfen

Bei ungenügend oder nicht ladender Lichtmaschine zunächst die Keilriemenspannung überprüfen (siehe nächsten Abschnitt). Kabelanschlüsse an der Lichtmaschine auf festen Sitz kontrollieren, ebenso die Klemmanschlüsse am Spannungsregler und an der Batterie.

Um die Stromerzeugung der eingebauten Lichtmaschine zu prüfen, wird ein Voltmeter an die Batterieklemmen angeschlossen. Alle elektrischen Verbraucher am Fahrzeug ausschalten. Motor anlassen und auf eine Drehzahl von 1500 bis 3000/min beschleunigen. Die Ladeanzeigelampe darf nicht brennen und innerhalb von 3 Minuten muss das Voltmeter eine Spannung von 14 Volt anzeigen. Brennt die Anzeigelampe weiter, oder steigt die Batteriespannung nicht an oder sie steigt über 15 Volt, so liegt ein Fehler vor. Generator und Spannungsregler überprüfen.

## 12.2.1 Mögliche Störungen

| Ursache und Erkennungsmerkmal  | Auswirkung  |
|--|---|
| Kurzschluss einer oder mehrerer positiver Leistungsdiode;<br>Ladeanzeigelampe brennt bei abgezogenem Zündschlüssel   | Ladestrom geringer als normal, Spannungserhöhung geringer als normal. Batterieentladung bei stehendem Motor |
| Kurzschluss einer oder mehrerer negativer Leistungs- und Erregerdiode;<br>Anzeigelampe brennt bei laufendem Motor  | Ladestrom bleibt aus oder ist zu gering, wenn nur eine negative Diode Kurzschluss hat                       |
| Unterbrochene Phase der Ständerwicklung;<br>Anzeigelampe brennt bei niedriger Motordrehzahl  | Ladestrom bleibt aus oder ist geringer als normal   |
| Erregerdiode unterbrochen oder Spannungsregler mit unterbrochener Wicklung und Kontakte der 2. Stufe isoliert;<br>Anzeigelampe funktioniert richtig  | Ladestrom höher als normal  |
| Ständerwicklung unterbrochen, Anschlüsse des Erregerkreises gelöst oder Bürsten abgenutzt oder verklemmt;<br>Anzeigelampe brennt bei Schlüssel in Zündstellung schwächer als normal und bei laufendem Motor weiter | Batterie wird warm, Ladestrom bleibt aus und Batteriespannung steigt nicht                                  |
| Spannungsregler falsch eingestellt;<br>Anzeigelampe funktioniert richtig   | Ladestrom niedriger als normal  |

## 12.2.3 Keilriemen spannen

Eine Korrektur der Keilriemenspannung erfordert den gleichen Arbeitsgang wie das Auflegen eines neuen Keilriemens.

Die drei Muttern an der hinteren Riemenscheibenhälfte sind zu lösen und von den Gewindebolzen der Nabe abzunehmen. Danach lassen sich die hintere Riemenscheibenhälfte sowie die vor dieser und der vorderen Riemenscheibenhälfte angeordneten Einstellscheiben entnehmen. Durch Umsetzen einer oder mehrerer Einstellscheiben aus der Position zwischen den beiden Riemenscheibenhälften hinter die hintere Riemenscheibenhälfte wird die Kehlenbreite der danach zusammengebauten Riemenscheibenhälften reduziert. Somit hat man den Radius der Lauffläche für den Keilriemen vergrößert. Durch

Einsetzen von Einstellscheiben zwischen die beiden Riemenscheibenhälften wird die Kehlenbreite erweitert und die Keilriemenspannung verringert.

Beim Festschrauben der drei Muttern soll der Keilriemen nicht eingeklemmt werden. Deshalb die Muttern allmählich anziehen und dabei den Wagen bei eingelegtem grossem Gang etwas hin- und herschieben.

Die Spannung eines neuen Keilriemens muss nach 2000 km überprüft werden. An seiner längsten Laufstrecke zwischen den beiden Riemenscheiben soll der Keilriemen unter 10 kg Druck 10 bis 15 mm durchzubiegen sein (siehe Bild 70).

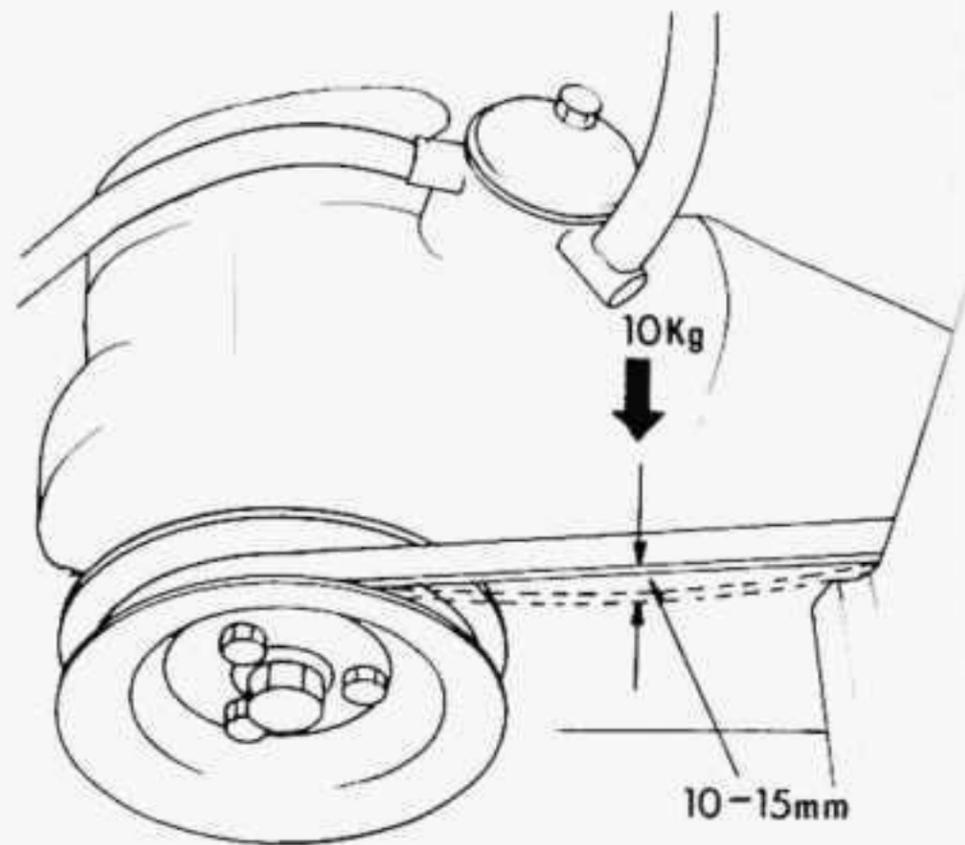


Bild 70  
Kontrolle der Keilriemenspannung

Bei einem Druck von 10 kg, ausgeübt auf halbem Weg zwischen den Riemenscheiben, soll sich der Keilriemen um 10 bis 15 mm durchbiegen lassen

## 12.2.4 Lichtmaschine aus- und einbauen

- Schlauch der Frischluftzufuhr am Gebläseeinlass lösen und abziehen.
- Die dann sichtbare Mutter auf der Welle der Lichtmaschine abschrauben. Dabei muss die Welle auf der anderen Seite mittels Spezialschlüssel, den man auf die drei Muttern der Riemenscheibe setzt, festgehalten werden, oder man arretiert die Riemenscheibe mit einem grossen Schraubenzieher, indem man ihn kräftig auf die Riemenscheibe klemmt.
- Nach Lösen der Mutter auf der Gebläsesseite ist das Gebläserad abzuziehen.

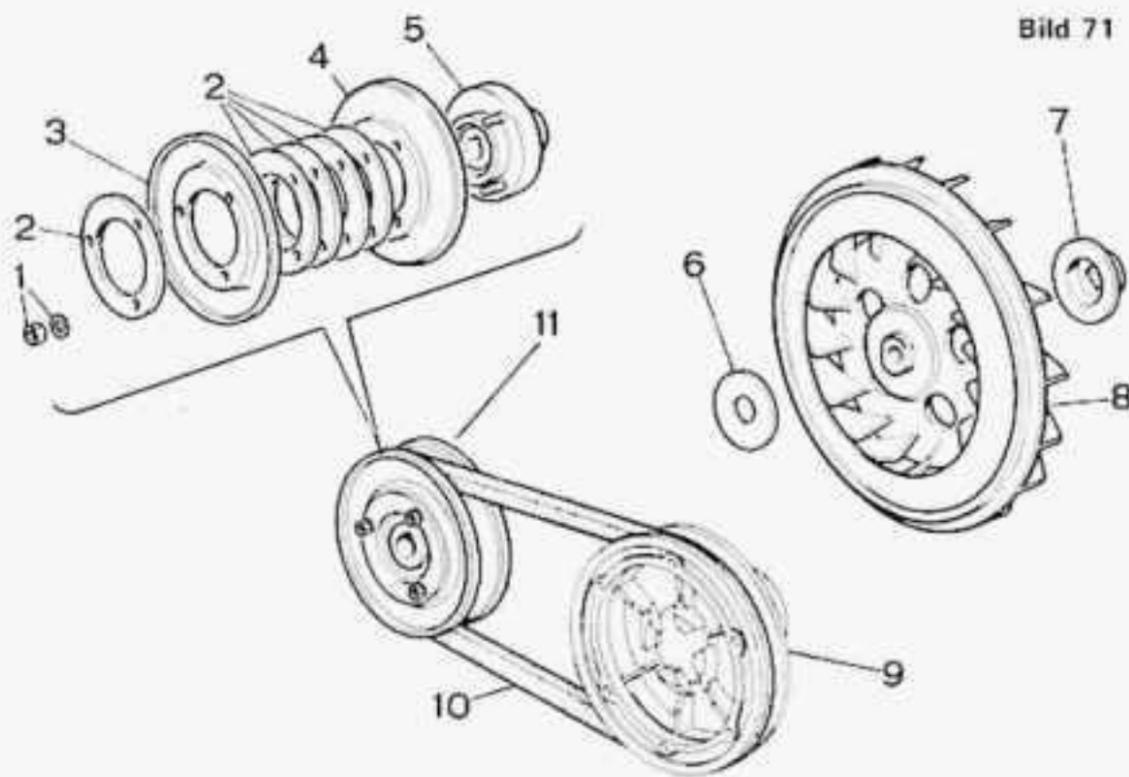


Bild 71 Antrieb von Lichtmaschine und Kühlgebläse mit Vorrichtung zum Einstellen der Keilriemenspannung

- 1 Mutter und Sicherungsring (dreimal)
- 2 Einstellscheiben
- 3 Hintere Riemenscheibenhälfte
- 4 Vordere Riemenscheibenhälfte
- 5 Nabe an Lichtmaschine
- 6 Anlaufscheibe
- 7 Abstandstück
- 8 Gebläserad
- 9 Antriebsriemenscheibe
- 10 Keilriemen
- 11 Riemenscheibe für Lichtmaschine und Gebläse

- Kabelanschlüsse an der Lichtmaschine lösen.
- Die drei Muttern an der hinteren Riemenscheibenhälfte lösen, Einstellscheiben und beide Riemenscheibenhälften abziehen.
- Keilriemen abnehmen.
- 2 Muttern am Gebläse abschrauben.
- 4 Schrauben zur Befestigung der Lichtmaschine am Kurbelgehäuse herausdrehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Abschliessend muss der Keilriemen richtig gespannt werden.

### 12.2.5 Ausgebaute Lichtmaschine prüfen

Kurzschlüsse der Dioden oder Unterbrechung der Läuferwicklung und der einzelnen Phasen der Ständerwicklung sind durch folgende Kontrollen feststellbar. Man bedient sich dabei eines ohm'schen Testers (Ohm  $\times 1$ ).

Zur Kontrolle der Läuferwicklung eine Testerklemme an Klemme 67 (DF) und die andere an Masse anlegen. Bei wesentlich höherer Anzeige als vorgeschrieben ist die Läuferwicklung unterbrochen.

Zur Kontrolle der Phasen der Ständerwicklung sind die Testerspitzen auf die Phasenenden anzusetzen. Es sind drei Phasenenden vorhanden, eine zwischen dem unteren Gehäusegelenklager und der äusseren Ausbuchtung des Läuferlagers, je eine rechts und links vom Läuferlager. Somit müssen drei Kontrollen vorgenommen werden. Bei diesen drei Prüfungen muss die Anzeige auf Null bleiben, sie darf nur geringfügig davon abweichen. Falls bei zwei Prüfungen ein grosser Widerstand angezeigt wird, ist eine Wicklung unterbrochen.

Zur Kontrolle der Erregerdioden sind die Testerspitzen an den Anschluss der Erregerdioden und an das Phasenende rechts vom Läuferlager anzulegen. Dabei muss das Gerät einen geringen Widerstand anzeigen. Anschliessend sind die Prüfspitzen zu wechseln und das Gerät muss einen hohen Widerstand anzeigen. Falls bei beiden Prüfungen ein zu niedriger Widerstand angezeigt wird, haben die Dioden einen Kurzschluss. Zur Prüfung der negativen Dioden ist eine Prüfspitze an Masse und die andere an das Phasenende wie eben anzulegen. Zur Prüfung der positiven Dioden wird ein Anschluss an Klemme 30 (B+) angelegt. Sollte ein Kurzschluss der Dioden angezeigt werden, müssen sie ersetzt werden. Falls bei den beschriebenen Prüfungen kein deutliches Ergebnis gewonnen wird, sind auf dem Prüfstand Einschaltdrehzahl (Ladebeginn) und

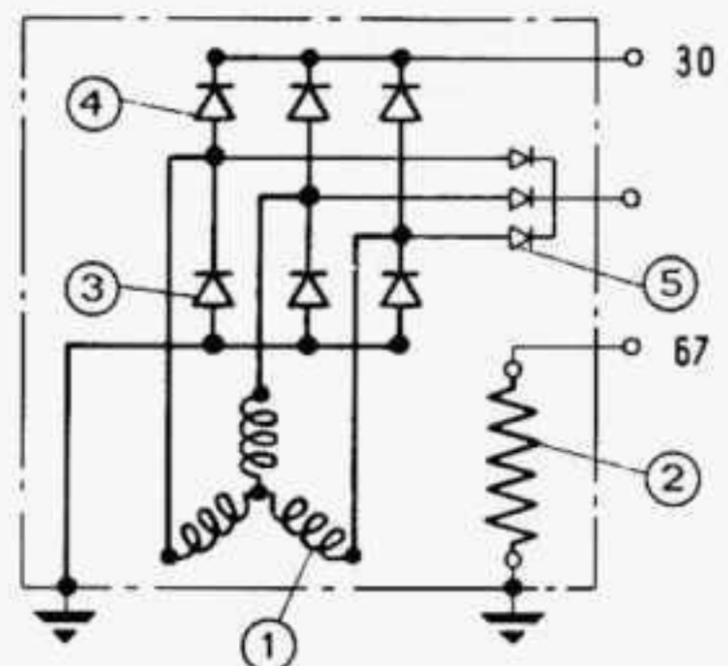


Bild 72 Schalterbilder der beiden Drehstrom-Generatoren

- 1 Sternschaltung
- 2 Läuferwicklung
- 3 Negative Leistungsdioden
- 4 Positive Leistungsdioden
- 5 Erregerdioden

Stromabgabe zu kontrollieren. Bei Abweichungen von den in der Mass- und Einstelltabelle (Kapitel 13) aufgeführten Werten muss die Lichtmaschine zerlegt werden und ihre Einzelteile sind zu prüfen.

Lichtmaschine mit Riemenscheibe auf Prüfstand befestigen und mit Prüfgeräten verbinden, wie in Bild 73 gezeigt. Lichtmaschine mit einer Drehzahl laufen lassen, dass sie bei geöffnetem Schalter I' einen Strom von 1 bis 3 A abgibt. Nach 3 bis 5 Minuten Schalter I öffnen und Drehzahl so regulieren, dass eine Spannung von 14 Volt erreicht wird. Die Drehzahl muss der Einschaltdrehzahl entsprechen. Bei 14 Volt Spannung soll die Lichtmaschine bei 7000/min etwa 30 A abgeben. Zur Kontrolle dessen ist die Lichtmaschine rund 15 Minuten mit 7000/min laufen zu lassen. Betriebstemperatur beachten. Bei einer Messung müssen die Schalter I und I' geschlossen sein.

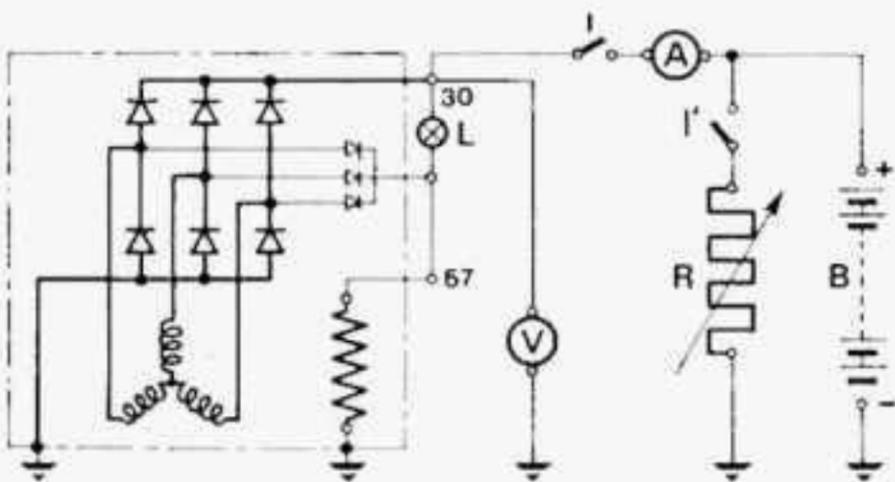


Bild 73 Schaltbild zur Ermittlung von Ladebeginn und Stromabgabe

A Amperemeter I Schalter L Kontrolllampe V Voltmeter  
B Batterie I' Schalter R Regelwiderstand

### 12.2.6 Lichtmaschine zerlegen und zusammenbauen

Nach den beim Ausbau der Lichtmaschine bereits erfolgten Demontearbeiten sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Muttern der Spannbolzen lösen, Bolzen herausziehen.
- Lagerflansch der Riemenscheibenseite von der Läuferwelle ziehen.
- Läufer herausziehen.
- Dichtring abnehmen.
- Anschlüsse am Ständer markieren und lösen, Ständer abnehmen.
- Kabelschuhe von den Erregerdioden und von der Trägerplatte abziehen.

- Diodenplatte abschrauben und abnehmen.
- Bürstenträger abschrauben.

Die Position der einzelnen, entnommenen Teile ist zu beachten; sie ist beim Zusammenbau sehr wichtig.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Zerlegung.

### 12.2.7 Ausgebaute Teile der Lichtmaschine prüfen

Zur Kontrolle der Leitfähigkeit und zur Ermittlung des Widerstands der Läuferwicklung sind am Läufer die Arbeiten zu wiederholen, die in Kapitel 12.2.5 beschrieben sind. Dabei die Anschlüsse des Ohmmeters an die beiden Schleifringe anlegen. Der ermittelte Widerstand muss dem in der Mass- und Einstelltabelle genannten Wert entsprechen.

Die Leitfähigkeit jeder Phase der Ständerwicklung wird kontrolliert, indem man das Ohmmeter an die Phasenenden anschliesst. Die Unterbrechung einer Phase wird dadurch angezeigt, dass bei einer Prüfung fast kein Widerstand gemessen wird, während bei den beiden anderen Phasen ein sehr hoher Widerstand festzustellen ist.

An der im Lichtmaschinenlagerdeckel sitzenden Gleichrichterbrücke sind zur Kontrolle der Erregerdioden die Testerspitze an die Erregerdiode und die andere Spitze mit jedem Phasenende zu verbinden. Anschliessend Testerspitzen austauschen und Kontrolle wiederholen. Ebenso werden die negativen und positiven Leistungsdioden geprüft, wobei die negativen Dioden an Masse und die positiven an Klemme 30 angeschlossen werden müssen. Bei der einen Messung muss sich ein geringerer Widerstandswert ergeben und bei der anderen ein hoher.

Wenn die erforderlichen Messwerte nicht erreicht wurden, muss die Diodenträgerplatte ersetzt werden, da sie nicht zerlegbar ist. Falls die passende Brücke eines anderen Lichtmaschinentyps zur Verfügung steht, müssen alle Isolierelemente ausgewechselt werden.

Um einen Kurzschluss oder eine Unterbrechung festzustellen, sind die drei Erregerdioden sowie die drei positiven und negativen Dioden zu isolieren und einzeln mit dem Ohmmeter zu prüfen. Bei Beschädigung nur einer Erregerdiode oder einer positiven Leistungsdiode ist die gesamte entspre-

chende Gruppe auszuwechseln. Negative Leistungsdioden können einzeln erneuert werden. Zum Erneuern dürfen nur besondere für den Ersatz vorgesehene negative Dioden verwendet werden. Solche sind durch den Buchstaben R gekennzeichnet, ihr Durchmesser ist am gerippten Rand des Gehäuses 0,5 mm grösser als normal. Alte Diode mittels Treibdorn aus dem Lagerflansch pressen. Lagerflansch in Haltewerkzeug spannen und Bohrung für neue Diode mit Reibahle aufreiben.

### 12.2.8 Schleifkohlen ersetzen

Bei ausgebaute Lichtmaschine die Halterung der Kohlen abschrauben. Kohlelitze rasch ablöten und neue Litze anlöten. Dabei die Litze mit einer Flachzange ergreifen, um der unvermeidlichen Erwärmung entgegenzuwirken.

## 12.3 Spannungsregler

Der Spannungsregler (Bild 74) ist im Motorraum links an dem Innenblech angeschraubt. Die Kabelverbindung erfolgt über einen Dreifachstecker.

Der Enelementregler stammt von Bosch und trägt die Bezeichnung AD 1/14 V. Er ist nicht entstört, nachträglich kann er mit einem Entstör-

glied entstört werden. Statt seiner kann auch ein Regler mit der Bezeichnung «ADN» eingebaut werden, der entstört ist.

Zur Funktionsprüfung des eingebauten Reglers ein Voltmeter an Klemme B+ des Generators und an Masse anlegen. Motor starten und mit etwa 2000/min drehen lassen. Licht einschalten, um den Generator zu belasten. Das Voltmeter muss 13,9 bis 14,5 V anzeigen. Andernfalls den Regler austauschen: Kabelstecker abziehen, Regler abschrauben. Neuen Regler befestigen und Kabel wieder anschliessen.

## 12.4 Anlasser

Es ist ein Anlasser mit einer Nennleistung von 0,5 kW eingebaut. Er ist linksdrehend, sein Ritzeltrieb besitzt einen Freilauf, die Einschaltung erfolgt mechanisch.

### 12.4.1 Mögliche Störungen

Wenn der Anlasser nicht einschaltet, ist zu prüfen, ob die Batterie entladen ist, ob Batteriepole und -klemmen oxydiert oder die Anschlüsse am Anlasser gelockert sind. Ferner können die Bürsten abgenutzt oder Anker bzw. Kollektor un- rund sein oder Anker bzw. Erregerwicklung haben Masseschluss.

Falls sich der Anlasser beim Einschalten vom Fahrersitz aus nicht dreht, ist zu prüfen, ob sich das Zugseil zum Einspurhebel gedehnt hat. Zur Kontrolle bei eingeschalteter Zündung im Motorraum den Einspurhebel mittels Hammerstiel kräftig gegen den Schalterknopf drücken. Dreht der Anlasser dabei den Motor durch, ist das Zugseil zu lang. Splint der Aufhängung des Seils am Einspurhebel lösen und Zugseil in die nächste Bohrung der Aufhängung einhängen und neu versplinten.

Wenn der Anlasser sich dreht, der Motor jedoch nicht durchgedreht wird, ist wahrscheinlich das Anlasserritzel beschädigt.

Falls sich der Anlasser zu langsam dreht, sind entweder die Bürsten teilweise verschlissen, oder Teile der Erreger- oder Ankerwicklung sind kurzgeschlossen. Vor der Überprüfung des Anlassers sind die Anschlüsse zwischen Batterie und Anlasser zu kontrollieren.

Arbeitet der Anlasser nicht oder dreht der Motor bei eingespurtem Anlasserritzel nicht durch,

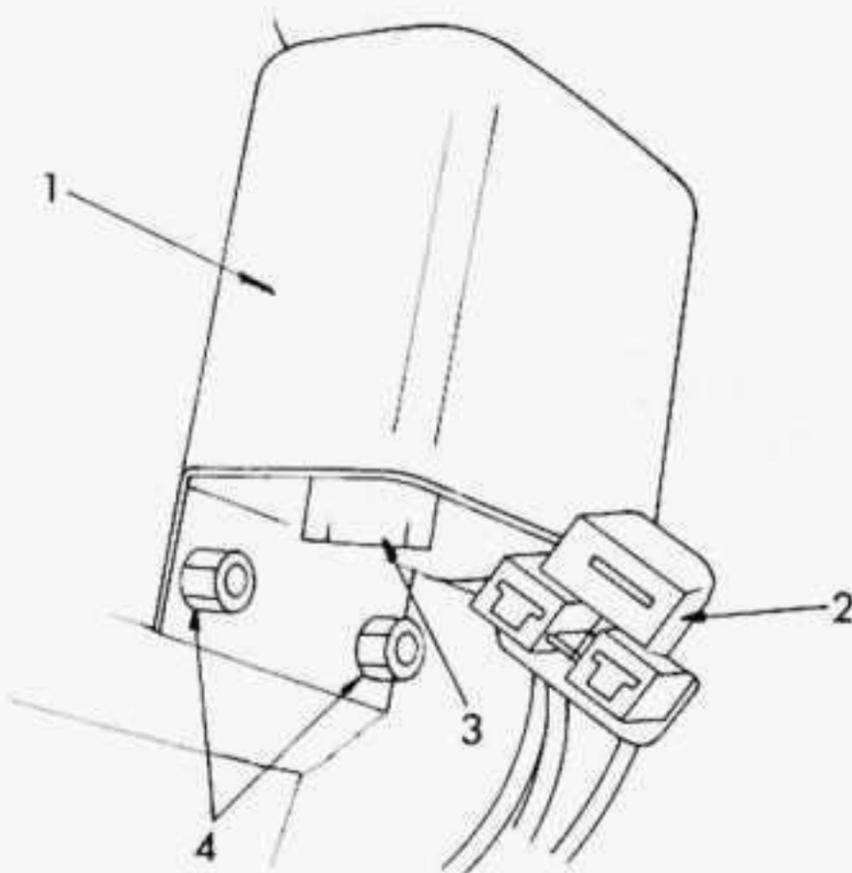


Bild 74 Spannungsregler

- 1 Reglergehäuse
- 2 Dreifachstecker, abgezogen
- 3 Führung für Dreifachstecker
- 4 Befestigungsmuttern für Spannungsregler

Scheinwerfer einschalten und Anlasser erneut betätigen. Verdunkeln sich dabei die Scheinwerfer und der Anlasser dreht den Motor nicht durch, könnte das Anlasserritzel am Schwungradkranz verklemmt sein. Verdunkeln sich die Scheinwerfer nicht, sind die Anschlüsse am Plus-Pol der Batterie und am Anlasser zu kontrollieren. Sollte der Stromkreis in Ordnung sein, Anlasser ausbauen.

#### 12.4.2 Anlasser aus- und einbauen

- Batterie abklemmen
- Kabel vom Anlasser abschrauben.
- Verbindung des Zugseils mit dem Einspurhebel lösen.
- Befestigungsschrauben des Anlassers lösen.
- Anlasser unterhalb des Wagens herausnehmen.
- Anlasser äusserlich trocknen oder mit in Benzin getränktem Lappen reinigen.

Bei dieser Gelegenheit unter dem Wagen Zustand des Zahnkranzes am Schwungrad kontrollieren. Bei hochgebocktem Wagen und eingelegtem grossem Gang von zweiter Person Hinterräder

langsam drehen lassen. Ein Schwungrad mit abgenutzten Zähnen muss ersetzt werden. Die Einbauarbeiten erfolgen in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

#### 12.4.3 Anlasser zerlegen

Unter Bezug auf Bild 75:

- Schutzband nach Lösen der Spannschraube abnehmen.
- Durch die Fenster des Kollektorlagers Schrauben der Bürstenkabel herausdrehen, das auf die Bürsten drückende Ende der Bürstenfedern lüften und Bürsten aus ihren Führungen ziehen.
- Muttern der Spannbolzen lösen.
- Kabelschuh der Wicklung zur positiven Bürste lösen.
- Danach kann das Gehäuse mit der Feldwicklung über den Anker herausgezogen werden. Das Schaltergehäuse sollte nicht abgebaut werden, sofern sich bei einer Funktionskontrolle bei noch zusammengebautem und angeschlossenem Anlasser dort keine Störung vermuten lässt.

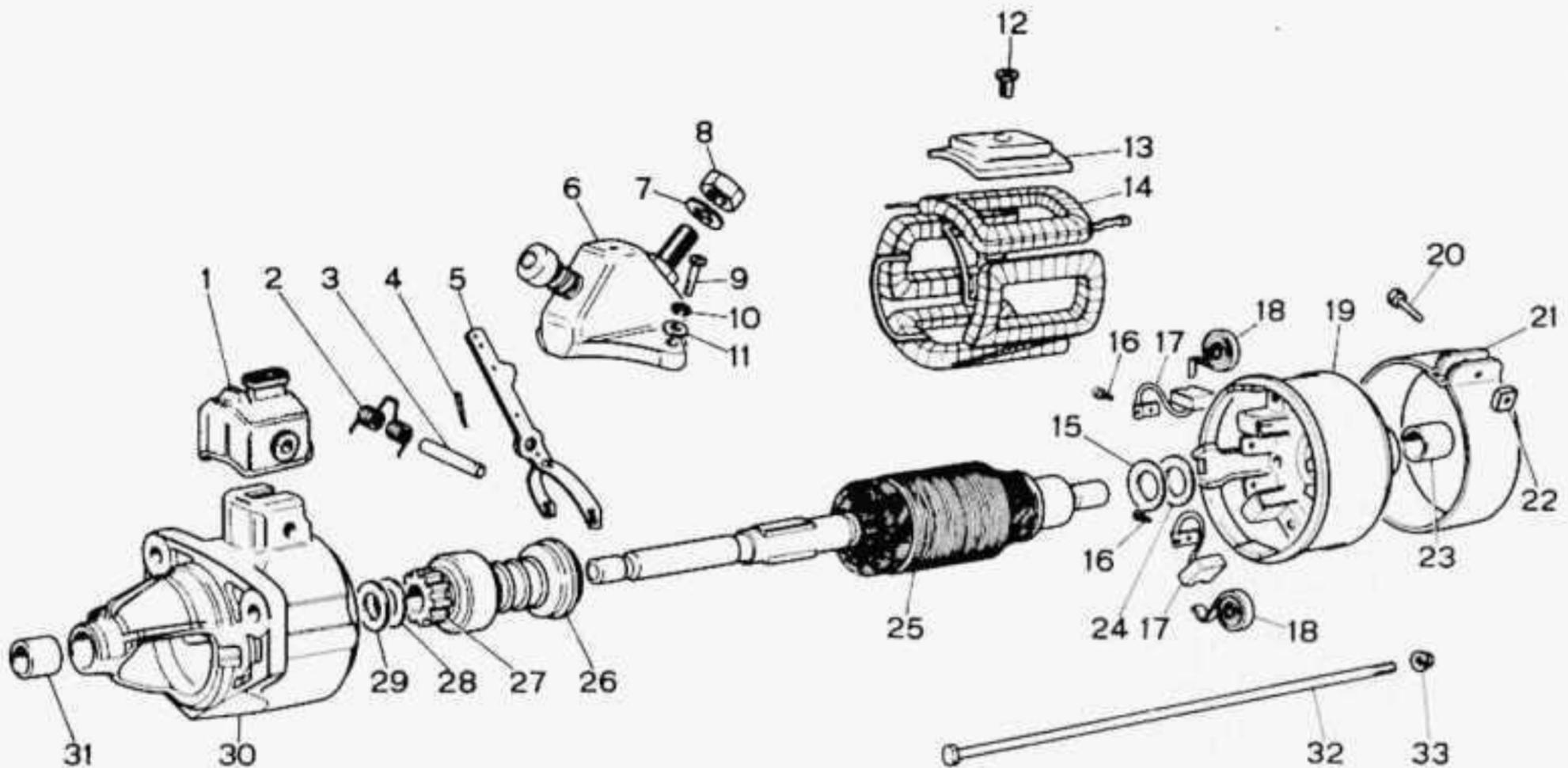
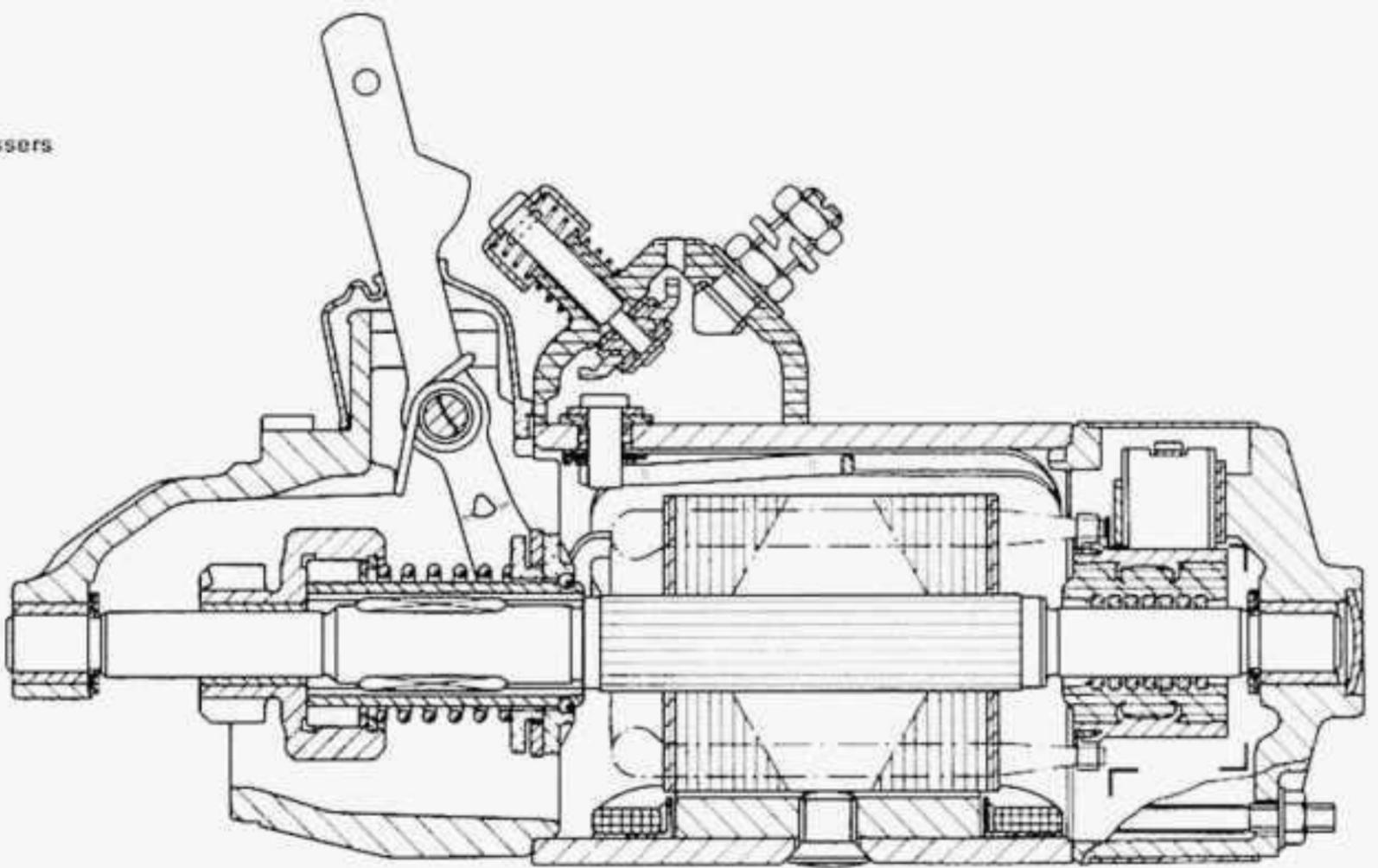


Bild 75 Montagebild des Anlassers

|                           |                          |                                   |                           |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 Gummistück              | 10 Sicherungsscheibe     | 19 Kollektorlager                 | 28 Scheibe                |
| 2 Feder für Einspurhebel  | 11 Scheibe               | 20 Schraube für Schutzband        | 29 Scheibe                |
| 3 Bolzen für Einspurhebel | 12 Schraube für Polschuh | 21 Schutzband                     | 30 Ritzellager            |
| 4 Splint                  | 13 Polschuh              | 22 Mutter für Schutzband-Schraube | 31 Lagerbüchse            |
| 5 Einspurhebel            | 14 Feldwicklung          | 23 Büchse                         | 32 Spannbolzen            |
| 6 Schalter                | 15 Scheibe               | 24 Scheibe (Stärke 1,5 mm)        | 33 Mutter für Spannbolzen |
| 7 Federring               | 16 Schraube für Bürste   | 25 Anker                          |                           |
| 8 Mutter für Stromkabel   | 17 Bürste                | 26 Mitnehmer                      |                           |
| 9 Schraube für Schalter   | 18 Bürstenfeder          | 27 Ritzel                         |                           |

Bild 76  
Langsschnitt des Anlassers



- Um den Antrieb zu zerlegen, ist das Gummistück über dem Einspurhebel abzuziehen und der Splint aus dem Bolzen des Einspurhebels zu drücken.
- Einspurhebel entnehmen.
- Ankerwelle aus dem Ritzzellagerschild drücken.
- Bei der Demontage Reihenfolge und Anordnung der auf der Ankerwelle sitzenden Scheibe beachten.

#### 12.4.4 Anlasser überprüfen und instandsetzen

##### 12.4.4.1 Bürsten

Die Bürstenfedern müssen auf neue Bürsten einen Druck von 1,115 bis 1,30 kg ausüben. Dieser Wert lässt sich mit einer Zugfederwaage ermitteln. Die Bürsten müssen leichtgängig in ihren Führungen sitzen. Zu weit abgenutzte Bürsten sind zu erneuern.

Zum Auswechseln der Bürsten das Ende der Bürstenfeder aus der Führung heben, Kabelschuh der Bürste abschrauben und diese herausziehen. Neue Bürste einsetzen, Beweglichkeit kontrollieren und Kabelschuh anschrauben.

##### 12.4.4.2 Kollektor

Die gesamte Oberfläche des Kollektors soll völlig glatt sein und darf weder Riefen noch verbrannte Stellen aufweisen. Kollektor mit einem in Tetrachlorkohlenstoff oder Leichtbenzin angefeuchte-

ten Lappen gleichmässig abreiben. Stärkere Verschmutzungen und Krusten können mit feinem Schmirgelleinen vorsichtig entfernt werden, wobei der Anker gleichmässig und langsam gedreht wird.

Unrundheit des Kollektors prüfen. Ankerwelle in Drehbank spannen und genau zentrieren. Die Unrundheit darf maximal 0,03 mm betragen. Vor dem Abschleifen Kollektormindestmass beachten. Zum Abschleifen die Welle in zwei Backen spannen, deren Backenfutter mit Kugellager versehen sind. Bei hoher Drehzahl eine möglichst dünne Schicht Metall vom Kollektor abheben. Nie mehr Metall abnehmen als unbedingt erforderlich. Anschliessend die Lamellenteile zwischen den Kollektorsegmenten mittels Sticksäge (Kollektorsäge) auf eine Tiefe von etwa 0,5 mm einsägen. Danach den Kollektor mit Polierleinen gleichmässig schmirgeln, bis er ausgewogen glänzt.

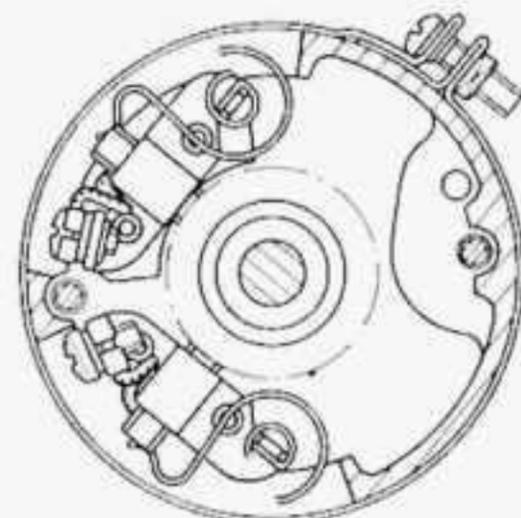


Bild 77  
Anlasser, Schnitt durch Lager der Kollektorseite und Ansicht der Bürsten

Bei stark abgenutztem Kollektor ist der komplette Anker zu ersetzen. Verbrannte Kollektorwicklungen deuten auf Kurzschluss im Anker hin.

#### 14.4.4.3 Feldspulen

Eine Prüflampe mit zwei Fühlspitzen in Serie mit einer Batterie schalten und an die Feldspulen halten. Leuchtet die Glühbirne nicht auf, ist der Stromkreis der Feldspulen unterbrochen und die schadhafte Spule ist auszuwechseln. Wenn die Fühlspitzen an die Bürstenanschlüsse angelegt werden, muss die Lampe aufleuchten.

Zum Prüfen der Feldspulenisolierung Ohmmeter an den Anschluss und an eine blanke Stelle des Anlassergehäuses anlegen. Eine niedrige Anzeige weist auf eine geerdete Feldspule hin, die ausgetauscht werden muss.

Anlassergehäuse einspannen und mit kräftigem Schraubenzieher Befestigungsschrauben der Polschuhe herausdrehen. Vor dem Einbau neue Feldspule auf 50 °C erwärmen, damit sie biegsam wird und sich an die Pole anpassen lässt. Die Befestigungsschrauben sind anschliessend fest anzuziehen. Der Innendurchmesser zwischen den Polschuhen soll 52,57 bis 52,75 mm betragen.

#### 12.4.4.4 Anker

Bei Schäden am Anker muss dieser ausgewechselt werden. Die Isolierung der Ankerwicklung kann mit einer 110-Volt-Glühbirne (Netzstrom mit Widerstand) überprüft werden. Dabei die Glühbirne der Reihe nach zwischen Ankerwelle und Kollektorsegmente anlegen. Wenn die Glühbirne aufleuchtet, ist die Isolierung beschädigt. Erregerwicklung des Ankers auf Windungsschluss prüfen. Dazu Ampèremeter mit 2-Volt-Batterie verbunden so an Windungen anlegen, dass immer zwei Windungen zwischen den Messpunkten liegen. Von Windung zu Windung soll stets das gleiche Ergebnis angezeigt werden, massgebend ist nicht die absolute Höhe der Werte.

Der Aussendurchmesser des Ankers beträgt 51,18 bis 51,85 mm.

#### 12.4.4.5 Lager

Ausgeschlagene Lager sind zu ersetzen. Das Axialspiel der Ankerwelle soll 0,15 bis 0,65 mm betragen.

Um die Lagerbüchsen auszuwechseln, ist die alte Büchse aus dem Lagerschild zu drücken und die

neue Büchse mit einem gut sitzenden Dorn in das Lagerschild einzupressen. Diese Büchsen dürfen nicht aufgerieben werden, um die Schmierfähigkeit nicht zu beeinträchtigen. Die Büchsensitze sind mit Motoröl SAE 10 W zu schmieren.

#### 12.4.5 Anlasser zusammenbauen

Der Zusammenbau des Anlassers erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge wie das Zerlegen. Die inneren Schmiernuten des Ritzeltriebs werden mit Motoröl SAE 10 W geschmiert. Die Kontaktfläche der Mittelscheibe der Büchse im Ritzeltrieb ist mit Heisslagerfett zu schmieren.

Zuerst die Ritzellagerseite zusammenbauen, dann Gehäuse über den Anker schieben und schliesslich das Kollektorlagerschild aufsetzen. Zum Schluss Kohlebürsten einsetzen und Schutzband auf dem Kollektorlagerschild befestigen.

#### 12.4.6 Anlasser auf dem Prüfstand kontrollieren

Zur Betriebskontrolle 10 Anlassvorgänge von je 4 Sekunden Dauer, mit Pausen von je 30 Sekunden zwischen den Anlassvorgängen, durchführen. Bei 1900/min, 9,9 Volt Spannung und 140 Ampère Stromstärke muss der abgebremste Anlasser ein Drehmoment von 3,2 Nm liefern.

Zur Prüfung des Losbrechmoments am Plus des Anlassers ein Voltmeter mit 15 Volt Messbereich anlegen und mit Masse verbinden. Ferner einen mit 800 Ampère belastbaren Widerstand anlegen und zwischen diesen und einer 12-Volt-Batterie mit 50 Ah ein Ampèremeter mit 1000 Ampère Messbereich anschliessen. Bei einer Spannung von 7,7 Volt soll der Anlasser eine Strommenge von 260 Ampère aufnehmen. Dabei hat das Drehmoment 6,9 Nm zu betragen.

Zur Leerlaufprüfung ist bei gleicher Geräteschaltung die Klemmenspannung auf 12 Volt einzustellen. Hierbei darf der Anlasser nicht mehr als 26 Ampère aufnehmen und muss eine Drehzahl von 10 000/min erreichen. Alle genannten Prüfungen sind zum Erhalt der Ergebnisse bei einer Raumtemperatur von 25 °C durchzuführen.

#### 12.5 Signalhorn

Das Signalhorn ist hinter dem Frontblech der Karosserie angeschraubt. Zum Ausbau die zwei

Muttern lösen und zwei Anschlusskabel abklemmen. Bei ausgebauter Hupe deren Klemmen zur Funktionskontrolle mit einer 12-Volt-Batterie verbinden. Ertönt das Horn dabei nicht, sind Reparaturversuche gewöhnlich zwecklos, Horn austauschen. Falsche Tonlage oder Krächzen können durch Verdrehen der Stellschraube auf der Rückseite des Gehäuses reguliert werden. Dazu die Schraube nach links drehen, bis die Hupe gerade zu tönen aufhört. Danach Schraube bis zur richtigen Tonhöhe drehen. Signalhorn wieder befestigen und Kabel anklemmen.

Arbeitet das Horn trotz einwandfreien Zustandes nicht, ist die Hupenbetätigung in Lenkradmitte zu prüfen. Den Ring, der den Hupenknopf umschliesst, abziehen. An seiner Rückseite ist er mit drei elastischen Klammern in der Lenkradnabe eingehakt. Ring, Hupenknopf und darunter sitzende Schraubenfeder entnehmen. Zur Kontrolle Auflage der Feder zur Masse überbrücken. Tönt die Hupe dabei nicht, trotz einwandfreier Sicherung und richtiger Anschlüsse am Signalhorn, dann ist der Kabelanschluss am Lenkrad defekt. Zur Reparatur muss das Lenkrad abgezogen werden.

## 12.6 Instrumententafel aus- und einbauen

Die Rückseite des Kombiinstrumentes (Bild 78) ist vom Bugraum aus zugänglich. Rändelmutter der

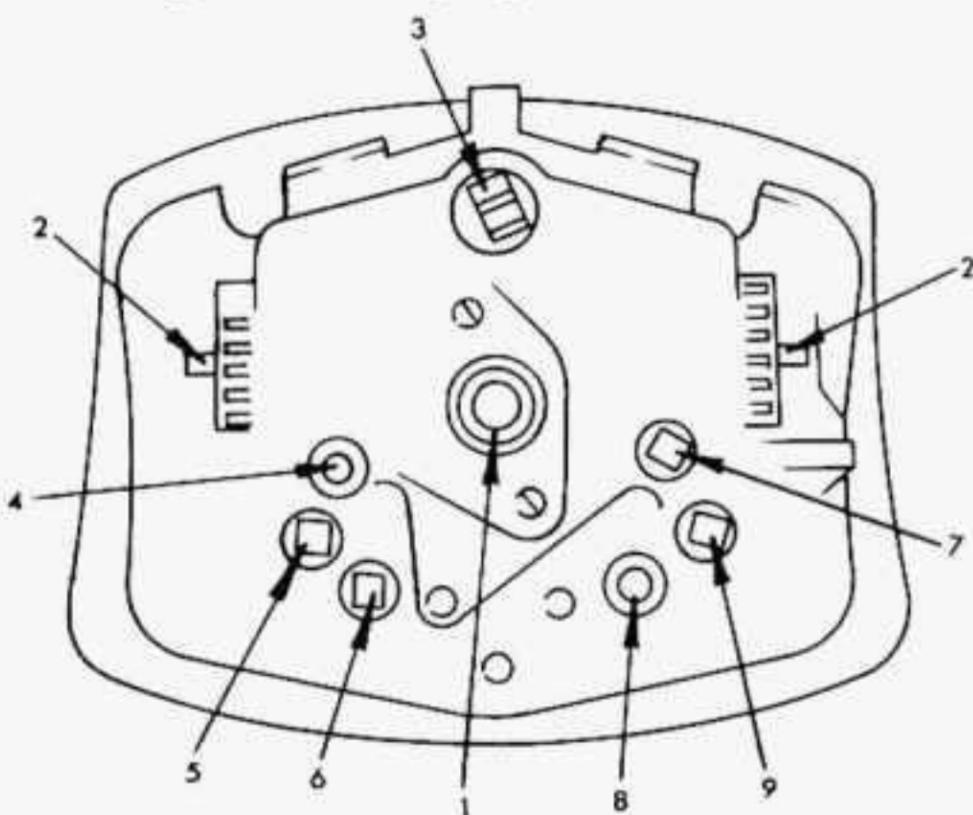


Bild 78 Rückseite des Kombiinstrumentes

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Tachometeranschluss              | 6 Kontrollleuchte für Öldruck   |
| 2 Anschlussdosen                   | 7 Kontrollleuchte für Blinker   |
| 3 Kontrollleuchte für Standlicht   | 8 Freie Anzeigelampe            |
| 4 Kontrollleuchte für Warnblinkler | 9 Kontrollleuchte für Fernlicht |
| 5 Ladeanzeigelampe                 |                                 |

Tachometerwelle losdrehen und den Wellenanschluss abziehen. Roten und weissen Stecker vom Instrumentengehäuse abziehen. Danach im Wageninneren die beiden seitlich des Rundinstrumentes sitzenden Schrauben herausdrehen und Kombiinstrument entnehmen.

Auf der Rückseite des Instruments sitzen die Kontrolllampen mit ihren Kontaktschlaufen jeweils in einem Sockel. Dieser lässt sich ebenfalls entnehmen, nachdem man ihn durch eine Linksdrehung aus seinem Sitz befreit hat. Die Lampen können auch bei im Wagen eingebautem Instrument vom Bugraum her ausgewechselt werden.

Geschwindigkeitsanzeiger, Kilometerzähler und Kraftstoffstandanzeiger im Gerät können nicht repariert werden. Bei einem Defekt ist das gesamte Kombiinstrument auszutauschen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Tachowelle sorgfältig in den Tachometeranschluss einführen und Rändelmutter festdrehen. Die Tachowelle darf nicht im Knick verlegt sein. Funktioniert der Tachometer nicht, ist auch der Anschluss der Tachowelle am Getriebe zu überprüfen.

## 12.7 Blinker und Warnblinkanlage

Der Blinkgeber sitzt rechts vor dem Kombiinstrument und ist vom Bugraum aus zu erreichen. Dieses röhrenförmige Blinkrelais ist bei Defekt auszutauschen, eine Reparatur ist nicht möglich.

Leuchtet das Blinkerkontrolllicht beim Einschalten der Blinker in wesentlich kürzeren Abständen als üblich auf, so ist das ein Hinweis auf eine ausgefallene Blinkerbirne der betreffenden Wagen- seite. Birne auswechseln.

Wenn Blinkerbirnen, Relais und Sicherung in Ordnung sind und die Blinkanlage funktioniert trotzdem nicht, ist der Fehler im Blinkerschalter an der Lenksäule zu suchen. Dazu muss das Lenkrad abgezogen werden.

Die Warnblinkanlage wird durch den Kippschalter in der Schalterleiste in der Mitte des Armaturenbretts eingeschaltet. Die Anschlüsse des Schalters werden nach Abschrauben des Verkleidungsstücks zugänglich. Zu der Anlage gehört das Warnblinkrelais, das links vor dem Blinkrelais angebracht ist. Auch dieses Relais ist bei Defekt auszutauschen, dazu zwei Befestigungsschrauben lösen.

## 12.8 Schalterleiste aus- und einbauen

Die Schalterleiste in der Mitte des Armaturenbretts ist seitlich mit je einer Karosserieschraube befestigt. Nach Herausdrehen lässt sich die Leiste mit den Schaltern abheben, dabei ist der Plastikschlauch von der Rückseite des elastischen Druckknopfs der Handpumpe für den Scheibenwascher abzuziehen.

Im Falle eines vorhandenen Radios ist die Schalterleiste nach rechts hin entsprechend grösser. Die Befestigungsschraube der Leiste rechts ist unter der Blende für das Radio zugänglich. Drehknöpfe des Radios abnehmen, die darunter sitzenden Muttern abschrauben, Blende für das Radio abheben und die rechte Karosserieschraube der Schalterleiste herausdrehen.

Die in der Schalterleiste sitzenden Betätigungsschalter lassen sich aus dieser entnehmen, wenn man die an die Schalter angeschlossenen Mehrfachstecker abgezogen hat.

## 12.9 Beleuchtungsanlage

### 12.9.1 Bremslicht

Beim Niedertreten des Bremspedals muss bei eingeschalteter Zündung das Bremslicht spätestens nach 2 cm Pedalweg brennen. Der Bremslichtschalter sitzt über dem Bremspedal. Die Hülse des Schaltstiftes kann mit der Hand verdreht werden, womit man den Abstand vom Stift zum Pedal korrigiert. Wenn der Schalterstift klemmt, Kabel abziehen und Mutter des Druckschalters lösen, Schalter herausziehen. Schaltstift reinigen und etwas schmieren. Bei ausgebautem Schalter zur Kontrolle Kabel anklemmen (Anordnung der Anschlüsse ist gleichgültig) und Schalterstift betätigen. Nach dem Einbau den Weg des Schaltstiftes neu einstellen.

### 12.9.2 Scheinwerfer

Die Scheinwerfer (Bild 79) sind für Abblend- und Fernlicht mit einer Bilux-(Zweifaden-)Birne versehen. Bei der italienischen Ausführung sind die Standlichtlampen mit den vorderen Blinklampen kombiniert, bei der Export-Ausführung sitzt die Standlichtlampe jeweils im Scheinwerfergehäuse unterhalb der Bilux-Birne.

#### 12.9.2.1 Scheinwerferlampen wechseln

- Bugraumhaube öffnen.
- Abdeckung des betreffenden Scheinwerfers abnehmen.
- Dreipoligen Kabelstecker vom Lampensockel abziehen und Gummikappe abnehmen.
- Klemmfeder links und rechts des Lampensockels andrücken und etwas nach links verdrehen.
- Bilux-Lampe entnehmen.

Beim Einsetzen der neuen Lampe beachten, dass sich die mittlere Kontaktzunge oben befinden muss.

Zum Wechseln der Standlichtlampe ist diese etwas in ihre Halterung zu drücken und dabei nach links zu drehen, dann Lampe herausziehen.

#### 12.9.2.2 Scheinwerfer einstellen

Das Einstellen der Scheinwerfer muss auf ebenem Boden vorgenommen werden. Vorgeschriebenen Reifenluftdruck einhalten, Wagen nicht beladen. Zur Einstellung dienen bei jedem Scheinwerfer je zwei Stellschrauben, im Bugraum erreichbar. Die Höheneinstellung wird mit der Stellschraube seitlich links oben reguliert, die Seiteneinstellung mit der Stellschraube seitlich rechts unten.

Wagen dicht an senkrechte Wand rollen und Mittelpunkt der Scheinwerfer P auf der Wand markieren. Der Abstand beider Scheinwerfer ist im

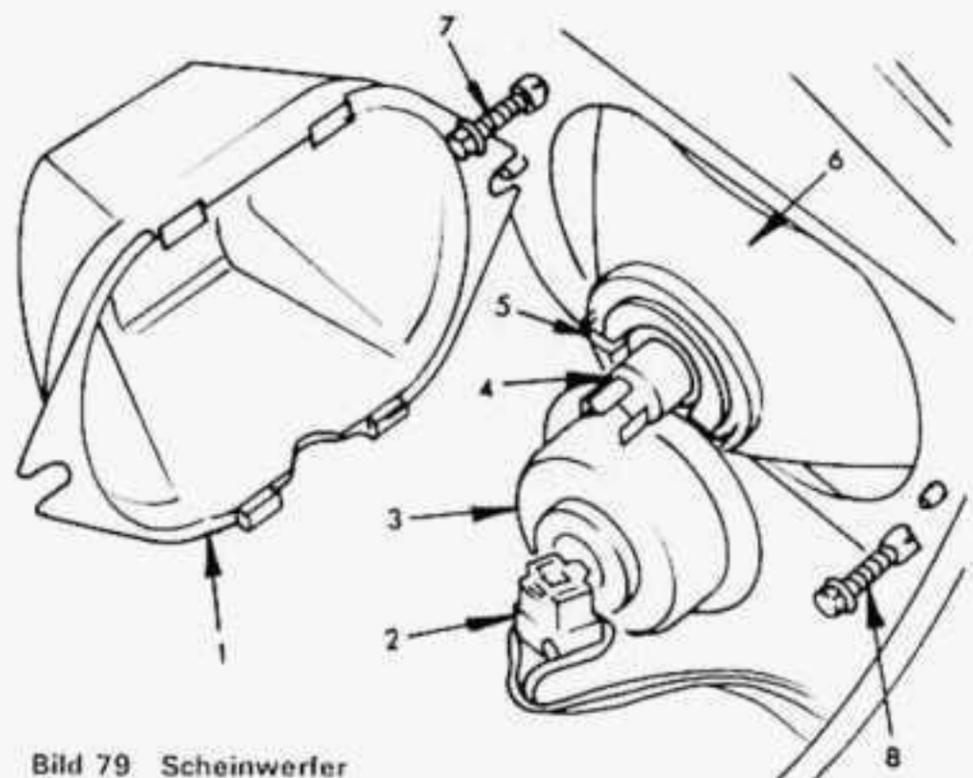


Bild 79 Scheinwerfer

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| 1 Abdeckung    | 5 Klemmring                      |
| 2 Kabelstecker | 6 Scheinwerfereinsatz            |
| 3 Gummikappe   | 7 Schraube zur Höheneinstellung  |
| 4 Bilux-Lampe  | 8 Schraube zur Seiteneinstellung |

Schema (Bild 80) durch «A» dargestellt, die Höhe der Scheinwerfer über dem Boden durch «B». Wagen 5 m zurückrollen und Abblendlicht einschalten. Jetzt müssen sich die Knickpunkte des asymmetrischen Scheinwerferlichts 3,5 cm unterhalb der Markierungspunkte «P» befinden. Die waagrechte Hell-Dunkel-Grenze muss sich ebenfalls 3,5 cm unter der Linie «b-b» befinden. Die schräg ansteigenden Hell-Dunkel-Grenzen sollen zur Waagrecht einen Winkel von etwa  $15^\circ$  bilden. Fehlerhafte Einstellungen mittels der oben beschriebenen Stellschrauben regulieren.

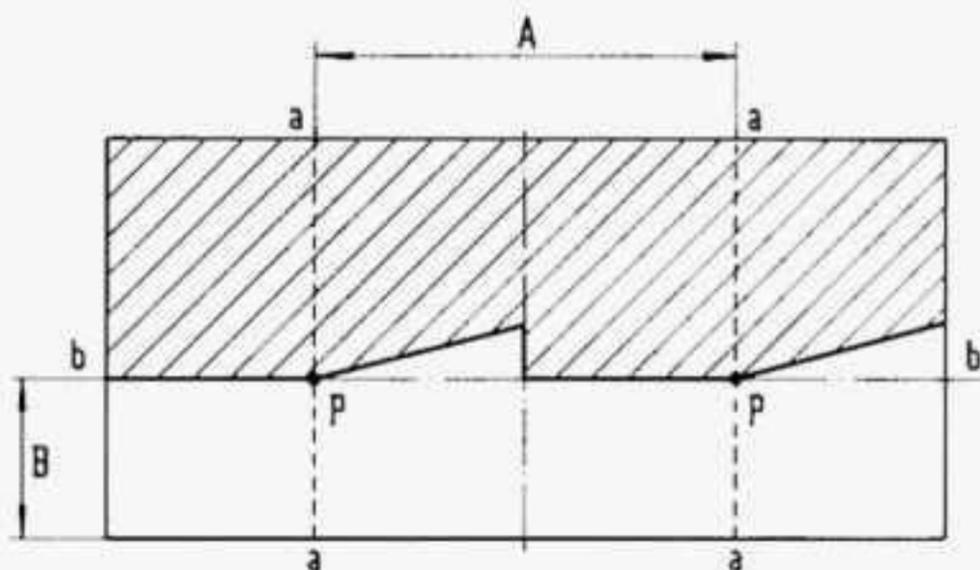


Bild 80  
Einstellschema für die Scheinwerfer

### 12.9.2.3 Scheinwerfer aus- und einbauen

Scheinwerferlampen, wie beschrieben, entnehmen. Massekabel am Gehäuse abklemmen. Seitliche Befestigungsbolzen für den Scheinwerferahmen und Gelenkbolzen lösen. Scheinwerfer entnehmen. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Anschliessend sind die Scheinwerfer neu einzustellen.

### 12.9.3 Vordere Blinkleuchten

Zum Auswechseln einer Lampe im vorderen Blinker (Bild 81) sind die beiden Befestigungsschrauben der betreffenden Lichtscheibe zu lösen. Lampe etwas nach innen drücken und nach links drehen, Lampe erneuern. Lichtscheibe wieder gut sitzend anbringen, um zu verhindern, dass Feuchtigkeit in das Gehäuse dringt.

### 12.9.4 Seitliche Blinkleuchten

Bei Ausfall einer seitlichen Blinklampe muss die komplette Leuchte mit der darin verkapselten

Lampe ausgewechselt werden. Schraubenzieher seitlich von vorn in den vorgesehenen Schlitz in der Leuchteneinfassung einführen und abheben. Die Leuchte wird dort von ihrem elastischen Haken in ihrem Sitz arretiert, bei tief genug eingeschobenem Schraubenzieher drückt man den Haken an und das Gehäuse wird frei. Kabel von der Leuchte abziehen und an neue Leuchte anschliessen. Dann die Leuchte in die Öffnung der Karosserie drücken, bis der federnde Haken hinter dem Blech eingerastet hat.

### 12.9.5 Heckleuchten: Brems-, Schluss- und Blinkleuchten

Brems- und Schlusslicht werden von einer Bilux-Lampe ausgestrahlt, die im unteren Teil des Rückleuchtengehäuses untergebracht ist (Bild 82). Zum Lampenwechsel drei Befestigungsschrauben der Lichtscheibe lösen. Die Bilux-Lampe hat an ihrem Sockel zwei versetzt angeordnete Führungsstifte, die es verhindern, dass die Lampe verkehrt herum eingesetzt wird. Die Lampe muss sich mit leichter Hand in die Fassung einführen lassen.

Im oberen Teil des Rückleuchtengehäuses ist die Lampe der hinteren Blinkleuchte untergebracht. Lampe in gewöhnlicher Weise auswechseln.

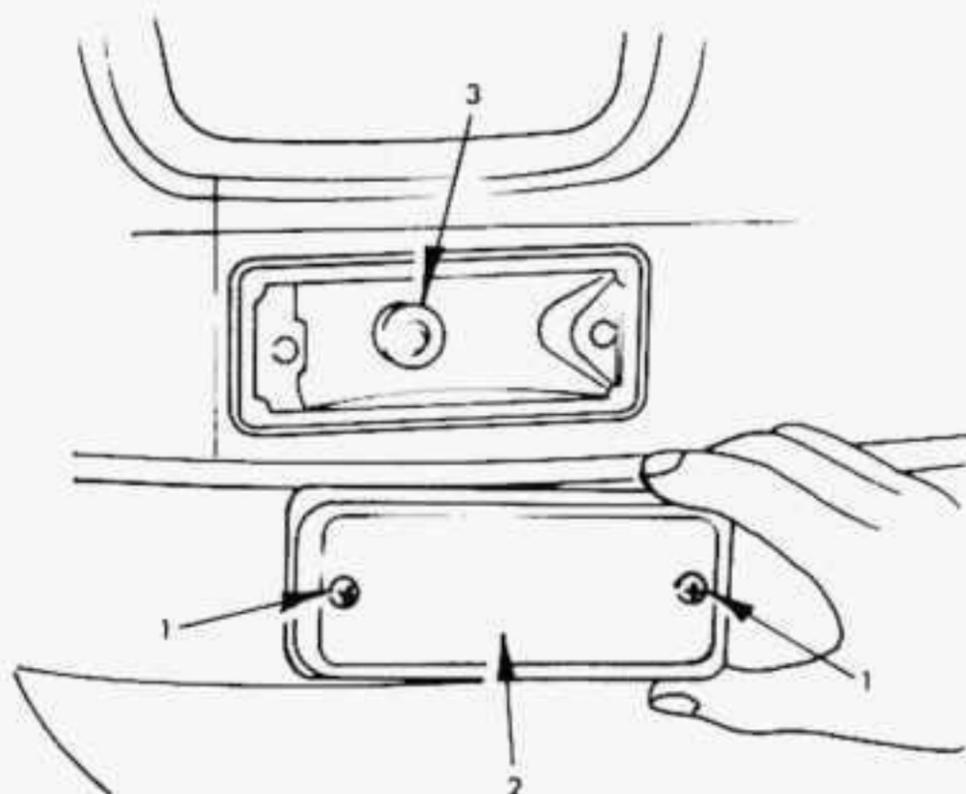


Bild 81 Vordere Blinkleuchte

- 1 Befestigungsschrauben
  - 2 Lichtscheibe
  - 3 Lampe
- (In Italien enthält diese Leuchte eine Bilux-Lampe für Stand- und Blinklicht)

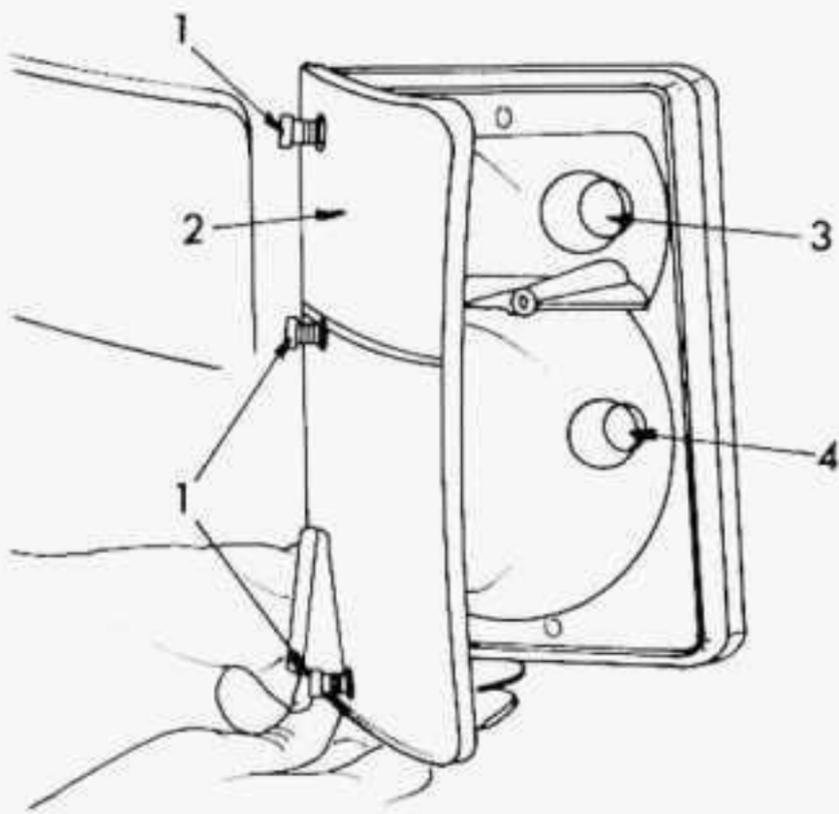


Bild 82 Rückleuchte

- 1 Befestigungsschrauben
- 2 Lichtscheibe
- 3 Blinklicht-Lampe
- 4 Bilux-Lampe für Brems- und Schlusslicht

### 12.9.6 Kennzeichenleuchte

Die Kennzeichenleuchte (Bild 83) verfügt über zwei Lampen, die ihren Strom getrennt empfangen. Wenn beide Lampen zugleich ausgefallen sind, ist ihr Masseanschluss zu untersuchen. Das Massekabel ist am Reglerschalter oder an der Zündspule mit der Karosserie verbunden.

Zum Lampenwechsel gesamte Leuchtenfassung aus der Stosstange nach unten herausziehen. Dabei gleichzeitig die federnden Schmalseiten der Fassung nach innen drücken. Lampe in gewöhnlicher Weise auswechseln. Leuchtenfassung wieder in ihren Sitz drücken.

### 12.9.7 Innenleuchte

Die Innenleuchte besitzt einen Kippschalter und ist ausserdem mit dem Türkontaktschalter der Fahrertür verbunden. Falls die Lampe beim Öffnen der Fahrertür nicht aufleuchtet, ist der Türkontaktschalter zu untersuchen. Befestigungsmutter des Schalters abdrehen und Schalter aus der Öffnung ziehen. Beim Lösen der Kabelklemme darauf achten, dass das Kabel nicht hinter die Karosserie zurückrutscht. Schalter reinigen, Kontaktflächen blank schaben. Anschliessend wieder anschliessen und festschrauben. Zum Auswechseln der Soffittenlampe der Innenlampe wird deren Deckglas vom Gehäuse nach vorn abgezogen. Dabei ist das Deckglas oben und unten leicht zusammenzudrücken.

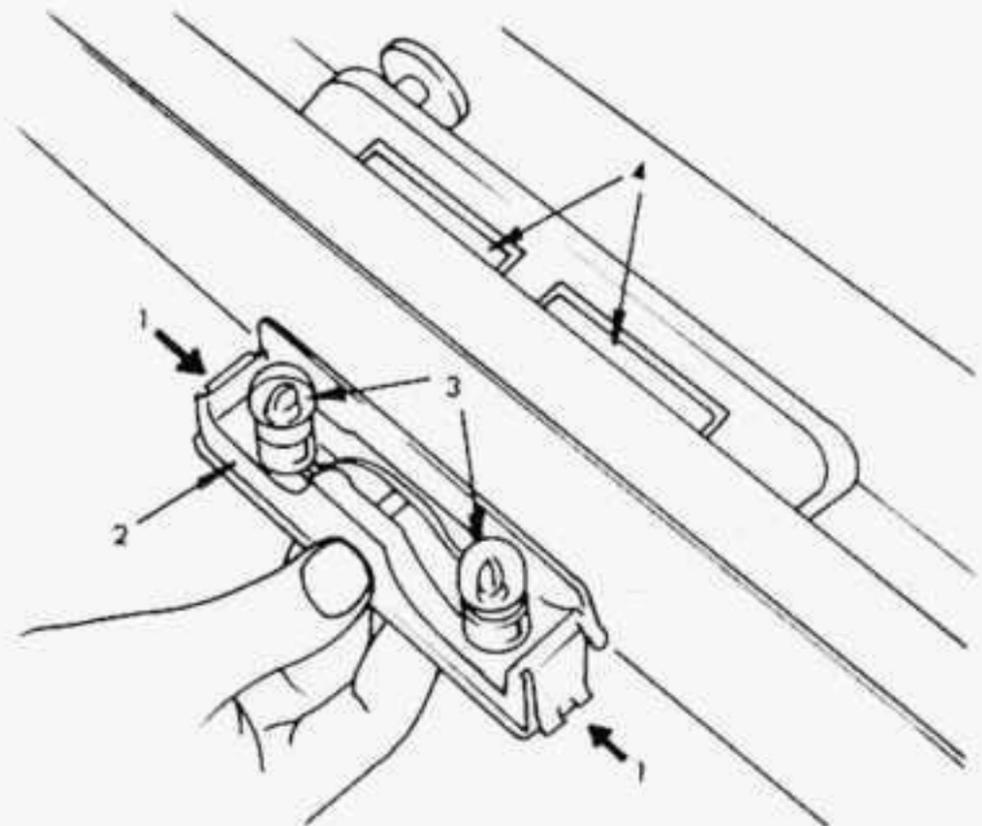


Bild 83 Kennzeichenleuchte

- 1 Klammern, zusammendrücken
- 2 Leuchten
- 3 Lampen mit Bajonettverschluss
- 4 Lichtscheiben

# 13 Mass- und Einstelltabelle

## Motor

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| Bauart                                 | Viertakt-Ottomotor, Zylinder in Reihe, luftgekühlt         |                     |
| Typ                                    | 126 A1.048   | 126 A1.000          |
| Zylinderzahl                           | 2  | 2                   |
| Bohrung                                | 77 mm  | 77 mm               |
| Hub                                    | 70 mm  | 70 mm               |
| Hubraum effektiv                       | 652 cm <sup>3</sup>  | 652 cm <sup>3</sup> |
| Verdichtungsverhältnis                 | 7,5  | 7,5                 |
| Motorleistung DIN                      | 17 kW<br>23 PS   | 17,7 kW<br>24 PS    |
| Entsprechende Drehzahl                 | 4500 / min   | 4500 / min          |
| Maximales Drehmoment DIN               | 41,2 Nm<br>4,2 kpm   | 41,2 Nm<br>4,2 kpm  |
| Entsprechende Drehzahl                 | 3000 / min   | 3000 / min          |
| Leerlauf-Drehzahl                      | 750–800 / min  | 750–800 / min       |
| Ventilbetätigung                       | Seitlich liegende Nockenwelle, Stößelstangen und Kipphebel |                     |
| Zündfolge                              | 1–2  | 1–2                 |
| Kraftstoffbedarf                       | 91 ROZ<br>82 MOZ   | 91 ROZ<br>82 MOZ    |
| <b>Zylinder</b>                        |  |                     |
| Zylinderbohrungen:                     |  |                     |
| — Klasse A                             | 77,000–77,010 mm   |                     |
| — Klasse B                             | 77,010–77,020 mm   |                     |
| — Klasse C                             | 77,020–77,030 mm   |                     |
| Aussendurchmesser                      | 81,410–81,464 mm   |                     |
| Zylindersitze                          | 81,500–81,535 mm   |                     |
| Einbauspiel Zylinder / Sitz            | 0,036– 0,125 mm  |                     |
| <b>Kurbelwelle</b>                     |  |                     |
| Hauptlagerzapfendurchmesser            | 53,970–53,990 mm   |                     |
| Innendurchmesser der Hauptlagerbüchsen | 54,035–54,050 mm   |                     |
| Hauptlagerbüchsen Untermassstufen      | 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 mm                                 |                     |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Passung Hauptlagerzapfen / Lagerbüchse                            | 0,045–0,080 mm                      |
| Pleuellagerzapfendurchmesser                                      | 44,013–44,033 mm                    |
| Pleuellagersitzdurchmesser  | 47,130–47,142 mm                    |
| Pleuellagerschalenstärke  | 1,534–1,543 mm                      |
| Pleuellagerschalen Untermassstufen                                | 0,254; 0,508; 0,762; 1,016 mm       |
| Einbauspiel Pleuellagerschalen / Lagerzapfen                      | 0,011–0,061 mm                      |
| Fluchttoleranz Pleuellagerzapfen / Hauptlagerzapfen               | Max. 0,25 mm                        |
| Unrundheit der Haupt- und Pleuellagerzapfen                       | Max. 0,005 mm                       |
| Konizität der Haupt- und Pleuellagerzapfen                        | Max. 0,005 mm                       |
| <br>  |                                     |
| <b>Pleuel</b>   |                                     |
| Durchmesser der Lagerschalensitze                                 | 47,130–47,142 mm                    |
| Pleuelbüchsensitzdurchmesser                                      | 21,939–21,972 mm                    |
| Pleuelbüchseninnendurchmesser                                     | 20,000–20,006 mm                    |
| Pleuelbüchsen Untermassstufen                                     | 0,2–0,5 mm                          |
| Einbauspiel Kolbenbolzen / Pleuelbüchse                           | 0,005–0,016 mm                      |
| Passung Pleuelbüchse / Sitz                                       | Überdeckung                         |
| <br>  |                                     |
| <b>Kolben</b>   |                                     |
| Bauart  | Autothermik-Kolben mit Stahleinlage |
| Kolbenachsversetzung  | 2 mm                                |
| Durchmesser, 57,25 mm vom Kolbenboden:                            |                                     |
| — Klasse A  | 76,920–76,930 mm                    |
| — Klasse B  | 76,930–76,940 mm                    |
| — Klasse C  | 76,940–76,950 mm                    |
| Ersatzkolben Übermassstufen                                       | 0,2; 0,4; 0,6 mm                    |
| Einbauspiel Kolben / Zylinderbohrung,<br>57,25 mm vom Kolbenboden | 0,070–0,090 mm                      |
| Passung Kolbenbolzen / Kolbenauge                                 | 0–0,010 mm                          |
| Gewichtsunterschied zwischen den Kolben                           | Max. ± 5 g                          |
| <br>  |                                     |
| <b>Kolbenringe</b>  |                                     |
| Stärke:   |                                     |
| — 1. Verdichtungsring   | 1,478–1,490 mm                      |
| — 2. Ölabstreifring   | 1,978–1,990 mm                      |
| — 3. Ölabstreifring mit Innenfeder                                | 3,925–3,937 mm                      |
| Kolbenringe Übermassstufen  | 0,2; 0,4; 0,6 mm                    |
| Einbauspiel Kolbenring / Kolbenringnuten:                         |                                     |
| — 1. Verdichtungsring   | 0,045–0,077 mm                      |
| — 2. Ölabstreifring   | 0,040–0,072 mm                      |
| — 3. Ölabstreifring mit Innenfeder                                | 0,030–0,062 mm                      |
| Kolbenring-Stossspiel in Zylinderbohrung:                         |                                     |
| — 1. Verdichtungsring   | 0,25–0,40 mm                        |
| — 2. und 3. Ölabstreifring  | 0,20–0,35 mm                        |
| <br>  |                                     |
| <b>Ventile</b>  |                                     |
| Ventiltellerdurchmesser:  |                                     |
| — Einlass   | 33 mm                               |
| — Auslass   | 28 mm                               |
| Ventilschaftdurchmesser   | 7,974–7,992 mm                      |

|                                     |                  |
|-------------------------------------|------------------|
| Ventilführungen Innendurchmesser    | 8,022–8,040 mm   |
| Ventilführungen Aussendurchmesser:  |                  |
| — Normal                            | 14,040–14,058 mm |
| — Ersatz                            | 14,060–14,078 mm |
| — Übermass                          | 0,2 mm           |
| Überdeckung Ventilführungen / Sitze | 0,063–0,108 mm   |
| Einbauspiel Ventilschaft / Führung  | 0,030–0,066 mm   |
| Durchmesser Ventilführungssitze     | 13,950–13,977 mm |
| Neigungswinkel Ventilteller         | 45° 30' ± 5'     |
| Neigungswinkel Ventilsitz           | 45° ± 5°         |
| Ventilsitzbreite                    | 1,8–2,1 mm       |
| Innendurchmesser Ventilsitz:        |                  |
| — Einlass                           | 29–29,2 mm       |
| — Auslass                           | 24–24,2 mm       |
| Ventilspiel (kalt):                 |                  |
| — Einlass                           | 0,20 mm          |
| — Auslass                           | 0,25 mm          |
| — Zur Steuereinstellung             | 0,625 mm         |
| Ventilsteuerung:                    |                  |
| — Einlass öffnet                    | 26° vor o.T.     |
| — Einlass schliesst                 | 57° nach u.T.    |
| — Auslass öffnet                    | 66° vor u.T.     |
| — Auslass schliesst                 | 17° nach o.T.    |

### Ventilfedern

|  |         |
|--|---------|
| Innenfeder:                            |         |
| — Prüflänge bei 6,1 ± 0,4 kg Belastung | 35,5 mm |
| — Mindestbelastung                     | 5,2 kg  |
| Aussenfeder:                           |         |
| — Prüflänge bei 26 ± 1,5 kg Belastung  | 38,5 mm |
| — Mindestbelastung                     | 23,6 kg |

### Stössel

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Aussendurchmesser          | 21,978–21,996 mm |
| Übermassstufen             | 0,05–0,10 mm     |
| Stösselsitzdurchmesser     | 22,003–22,021 mm |
| Einbauspiel Stössel / Sitz | 0,007–0,043 mm   |

### Kipphebel

|  |                  |
|--|------------------|
| Kipphebelwellenlagerbohrung            | 18,005–18,023 mm |
| Durchmesser Kipphebelwelle             | 17,988–18,000 mm |
| Einbauspiel Kipphebelwelle / Lager     | 0,005–0,035 mm   |
| Kipphebelbohrungen                     | 18,016–18,043 mm |
| Einbauspiel Kipphebel / Kipphebelwelle | 0,016–0,055 mm   |

### Nockenwelle

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Lagerzapfendurchmesser: |                  |
| — Steuerungsseite       | 42,975–43,000 mm |
| — Schwungradseite       | 21,979–22,000 mm |
| Lagersitzdurchmesser:   |                  |
| — Steuerungsseite       | 43,020–43,045 mm |

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| — Schwungradseite           | 22,015–22,036 mm |
| Passung Lagerzapfen / Sitz: |                  |
| — Steuerungsseite           | 0,020–0,070 mm   |
| — Schwungradseite           | 0,015–0,057 mm   |
| Nockenhub                   | 9,325 mm         |

## Motorschmierung

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Ölpumpe Bauart  | Zahnradpumpe                |
| Antrieb   | durch Nockenwelle           |
| Spiel Zahnradumfang / Pumpengehäuse                       | 0,070–0,130 mm              |
| Spiel obere Zahnradfläche / Auflagefläche<br>Pumpendeckel | 0,030–0,087 mm              |
| Spiel treibendes Zahnrad / Pumpengehäusesitz              | 0,016–0,053 mm              |
| Spiel getriebenes Zahnrad / Achse                         | 0,02–0,06 mm                |
| Zahnflankenspiel  | 0,25 mm                     |
| Überdruckventil   | koaxial mit der Nockenwelle |
| Spiel Überdruckventil / Welle                             | 0,020–0,074 mm              |
| Überdruckventilfeder:                                     |                             |
| — Einbaulänge bei $40 \pm 2$ kg Belastung                 | 17,5 mm                     |
| — Mindestbelastung  | 37 kg                       |

### Öldruck

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Bei 100 °C Öltemperatur | 2,5–3 bar |
|-------------------------|-----------|

### Motoröl

|   |                     |
|---|---------------------|
| Viskosität Einbereichsöl                                  |                     |
| Aussentemperatur unter $-15$ °C                           | SAE 10 W            |
| Aussentemperatur zwischen $-15$ und $0$ °C                | SAE 20 W            |
| Aussentemperatur zwischen $0$ und $+35$ °C                | SAE 30              |
| Aussentemperatur über $+35$ °C                            | SAE 40              |
| Viskosität Mehrbereichsöl                                 |                     |
| Aussentemperatur zwischen<br>unter $-15$ und über $35$ °C | SAE 15 W/40         |
| Ölwechsellmenge   | 2,25 kg (2,5 Liter) |
| Ölmenge Ölwanne, Leitungen und Filter                     | 2,4 kg              |

## Kühlung

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Thermostat der Drosselklappe: |          |
| — Öffnungsbeginn              | 68–73 °C |
| — Vollständige Öffnung        | 87–93 °C |

## Kraftstoffanlage

### Kraftstoffpumpe

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Bauart         | Mechanische Membranpumpe |
| Förderleistung | $\geq 40$ l/h            |

Pumpendruck 0,107 bar (1,1 m H<sub>2</sub>O)  
 Stößelweg 2,5 mm

## Vergaser

Typ Weber 28 IMB 5/250  
 Bauart Fallstrom-Vergaser  
 Startvorrichtung Stufenlos mechanisch regelbar  
 Durchmesser Saugkanal 28 mm  
 Durchmesser Lufttrichter 23 mm  
 Durchmesser Nebenlufttrichter 4 mm  
 Durchmesser Hauptdüse 1,15 mm  
 Durchmesser Leerlaufdüse 0,50 mm  
 Durchmesser Starterdüse 0,90 mm  
 Durchmesser Luftkorrekturdüse 1,90 mm  
 Durchmesser Nadelventilsitz 1,25 mm  
 Durchmesser Leerlaufdüse 1,40 mm  
 Mischrohr Typ F 74  
 Schwimmergewicht 9 g  
 Einstellung Schwimmerstand:  
 — Abstand Schwimmer / Deckelauflagefläche  
 mit Dichtung 7 mm  
 — Hub 7 mm  
 Luftfilter Trockenfilter mit Papiereinsatz

## Zündanlage

Zündkerzen:

— Motor A1.048

— Motor A1.000

Gewinde Bosch W 6 D,  
 Champion N 7 Y,  
 Marelli CW 78 LP  
 Bosch W 7 B  
 Champion L-81 Y  
 AC-Delco 41 F  
 Fiat 155 J  
 Marelli CW 8 Np  
 M 14×1,25  
 0,6–0,7 mm  
 1–2  
 Zündkerzenabstand  
 Zündfolge  
 Zündspule Marelli BE 200 B oder Martinetti G 52 S  
 Primärwiderstand 3,1–3,4 Ohm 3–3,3 Ohm  
 Sekundärwiderstand 6750–8250 Ohm 6500–8000 Ohm  
 Zündverteiler Marelli S 152 A  
 Zündverstellung Durch Fliehkraft  
 Anfangsvorzündung 18° KW  
 Fliehkraftverstellung bis 18° KW  
 Unterbrecherkontaktabstand 0,47–0,53 mm  
 Kontaktdruck 475 ± 50 g  
 Öffnungswinkel 102° ± 3°  
 Schliesswinkel 78° ± 3°  
 Kondensatorkapazität 0,25 µF

## Kupplung

|  |   |
|--|---|
| Bauart   | Einschieben-Trockenkupplung mit Tellerfeder |
| Reibbeläge:                                    | 155 mm                                      |
| — Aussendurchmesser                            | 114 mm                                      |
| — Innendurchmesser                             | Max. 0,25 mm                                |
| Seitlicher Schlag Belagfläche Mitnehmerscheibe | 2 mm  |
| Abstand Tellerfeder / Ausrückmuffe             | –28 mm                                      |
| Kupplungspedal-Leerweg                         | 1,4 mm                                      |
| Mindestabstand Druckring                       | 8 mm  |
| Ausrückweg der Ausrückmuffe                    |   |

## Wechsel- und Ausgleichgetriebe

|   |  |
|---|--|
| Bauart                                      | Viergang-Wechselgetriebe mit Mittelschalthebel, mit Differential verbunden |
| Synchronisierung                            | 2., 3. und 4. Gang   |
| Zahnräder:                                  | Schrägverzahnt, in ständigem Eingriff                                      |
| — 2. bis 4. Gang                            | Geradverzahnt mit Rücklaufschieberad                                       |
| — 1. Gang und Rückwärtsgang                 |  |
| Übersetzungsverhältnisse:                   |  |
| — 1. Gang                                   | 3,250:1  |
| — 2. Gang                                   | 2,067:1  |
| — 3. Gang                                   | 1,300:1  |
| — 4. Gang                                   | 0,872:1  |
| — Rückwärtsgang                             | 4,024:1  |
| Untersetzung Antriebskegelräder             | 8:39   |
| Zahnflankenspiel                            | 0,08–0,13 mm   |
| Ausgleichscheibenstärke des Antriebsritzels | 0,10–0,15 mm   |
| Wälzlager des Differentialkorbs             | 2  |
| Lagerbauart                                 | Kegelrollenlager   |
| Ölmenge Wechsel- und Ausgleichgetriebe      | 1 kg (1,10 Liter)  |
| Viskosität des Öls                          | SAE 80 W/90 für mechanische Getriebe, keine EP-Eigenschaften               |

## Lenkung

|   |                      |
|---|----------------------|
| Bauart                                    | Schnecke und Segment |
| Lagereinstellung                          | durch Nutmutter      |
| Rollmoment Lenkschneckenwelle             | Max. 2 Nm            |
| Lenkradumdrehungen – Anschlag zu Anschlag | 2,5 Nm               |
| Wendekreisdurchmesser                     | 8,6 m                |
| Radeinschlagwinkel:                       |                      |
| — Inneres Rad                             | 33°                  |
| — Äusseres Rad                            | 25° 40'              |

## Radeinstellung

Vorn belastet:

|                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| — Nachlauf         | 6°                         |
| — Sturz            | 3–8,5 mm = 1° ± 30'        |
| — Vorspur          | –1 – +3 mm                 |
| Vorn unbelastet:   |                            |
| — Sturz            | 6,7–12,5 mm = 1° 40' ± 30' |
| — Vorspur          | –2,5 – +1,5 mm             |
| Hinten belastet:   |                            |
| — Sturz            | –2 – 8 mm = –52' ± 30'     |
| — Vorspur          | 5–9 mm                     |
| Hinten unbelastet: |                            |
| — Sturz            | 8,5–14,5 mm = 2° ± 30'     |
| — Vorspur          | 1,5–5,5 mm                 |

## Vorderradaufhängung

|                            |   |         |         |
|----------------------------|---|---------|---------|
| Bauart                     | Unabhängig mit oberen Querlenkern und querliegender Blattfeder, hydraulische Teleskopstossdämpfer |         |         |
| Axialspiel der Radlager    | 0,025–0,10 mm   |         |         |
| Blattfeder-Zusammensetzung | 5 Blätter   |         |         |
| Statische Prüflast         | 147 kg  |         |         |
| Durchbiegung               | 68 ± 6 mm/100 kg  |         |         |
| Stossdämpfer               | Riv   | Boge    | Monroe  |
| — Bestell-Nr.              | 4330103   | 4317134 | 4361394 |

## Hinterradaufhängung

|                                      |   |         |         |
|--------------------------------------|---|---------|---------|
| Bauart                               | Unabhängig mit Dreieckslenkern und Schraubenfedern, hydraulische Teleskopstossdämpfer |         |         |
| Rollmoment der Radnabenlager         | ≤ 5 Nm  |         |         |
| Federlänge bei 397 ± 16 kg Belastung | 158 mm  |         |         |
| Mindestbelastung                     | 365 kg  |         |         |
| Stossdämpfer                         | Riv   | Boge    | Monroe  |
| — Bestell-Nr.                        | 4380559   | 4380560 | 4380561 |

## Räder und Reifen

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| Felgen       | 4,00×12                         |
| Reifen       | 135 SR 12<br>(Eisreifen 125–12) |
| Reifendruck: |                                 |
| — Vorn       | 1,4 bar                         |
| — Hinten     | 2,0 bar                         |

## Bremsen

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| Bauart | Hydraulische Trommelbremsen mit unab- |
|--------|---------------------------------------|

|  |  |
|--|--|
| hängigen Bremskreisen für vorn und hinten, selbstzentrierende Bremsbacken mit automatischem Spielausgleich. Handbremse mechanisch auf Hinterräder wirkend. |  |
| Trommeldurchmesser   | 185,24–185,53 mm                           |
| Übermass Trommeldurchmesser  | Max. 1 mm                                  |
| Bremsbeläge:   |  |
| — Stärke (neu)   | 4,2–4,5 mm                                 |
| — Mindeststärke  | 1,5 mm                                     |
| Gesamtbremsfläche  | 432 cm <sup>2</sup>                        |
| Radbremszylinderdurchmesser:   |  |
| — Vorn   | 23,80 mm ( <sup>1</sup> / <sub>10</sub> “) |
| — Hinten   | 19,05 mm ( <sup>3</sup> / <sub>4</sub> “)  |
| Hauptbremszylinderdurchmesser  | 19,05 mm ( <sup>3</sup> / <sub>4</sub> “)  |

## Elektrische Anlage

|            |   |
|------------|---|
| System     | 12 V mit negativer Massestromrückführung        |
| Ladeanlage | Strom / Spannungsregelung mit Rückstromschalter |
| Batterie   | 34 Ah   |

## Anlasser

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Bauart  | Mechanische Einschaltung, |
| Typ   | Ritzeltrieb mit Freilauf  |
| Drehsinn, Ritzelseite                           | Fiat B 76–0,5 / 12 S      |
| Statisches Drehmoment zum Mitnehmen des Ritzels | Linksdrehend              |
| Polzahl   | 0,4–0,7 Ncm               |
| Wicklungen                                      | 4                         |
| Innendurchmesser zwischen Polschuhen            | Seriengeschaltet          |
| Ankeraussendurchmesser                          | 52,57–52,75 mm            |
| Axialspiel der Ankerwelle                       | 51,18–51,85 mm            |
| Federdruck auf neue Bürsten                     | 0,15–0,65 mm              |
| Prüfwerte (bei 25 °C)                           | 1,15–1,30 kg              |
| Funktionsprüfung:                               |                           |
| — Stromstärke                                   | 140 A                     |
| — Entwickeltes Drehmoment                       | 3,2 Nm                    |
| — Drehzahl                                      | ca. 1900 / min            |
| — Spannung                                      | 9,9 V                     |
| Anlaufdrehmomentprüfung:                        |                           |
| — Stromstärke                                   | 260 A                     |
| — Spannung                                      | 7,7 V                     |
| — Entwickeltes Drehmoment                       | 6,9 Nm                    |
| Leerlaufprüfung:                                |                           |
| — Stromstärke                                   | 26 A                      |
| — Spannung                                      | 12 V                      |
| — Drehzahl                                      | 10 000 / min              |
| Innerer Anlaufwiderstand                        | 0,030 ± 0,001 Ohm         |

## Lichtmaschine

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Bauart  | Drehstrom-Generator                  |
| Typ   | Marelli A 108 – 14 V – 33 A – Var. 5 |
| Nennspannung  | 14 V                                 |
| Höchstleistung  | ca. 500 W                            |
| Maximale Stromabgabe  | ca. 35 A                             |
| Einschaltdrehzahl bei 12 V, 20 °C   | 1150 ± 50/min                        |
| Stromabgabe bei 14 V auf Batterie,<br>bei 7000/min                            | ≥ 30 A oder grösser                  |
| Widerstand der Induktionswicklung<br>zwischen beiden Kollektoringen bei 20 °C | 4 ± 0,4 Ohm                          |
| Drehsinn  | Rechtsdrehend                        |
| Übersetzungsverhältnis Motor/Generator  | 1:1,54                               |
| Gleichrichterdiode(n):  |                                      |
| — Leistungsdioden Anzahl  | 6                                    |
| — Dauernder Durchlassstrom  | 15 A                                 |
| — Sperrspannung   | 150 V                                |
| — Rückstrom mit 150 V bei 130 °C  | 2 mA                                 |
| — Anzahl Erregerdiode(n):   | 3                                    |
| — Dauernder Durchlassstrom  | 1 A                                  |
| — Sperrspannung   | 150 V                                |
| — Rückstrom mit 150 V bei 130 °C  | 2 mA                                 |

## Spannungsregler

|   |                |
|---|----------------|
| Typ   | Bosch AD 1/2 V |
| Lichtmaschinendrehzahl bei Prüfung<br>und Eichung   | 4000–8000/min  |
| Erregerstrom zur Kontrolle der<br>2. Regelstufe   | 0,5 ± 0,05 A   |
| Regelspannung der 2. Stufe  | 14,2 ± 0,3 V   |
| Regelspannung der 1. Regelstufe:<br>niedriger in bezug auf die Regelspannung<br>der 2. Stufe um | 0–0,7 V        |
| Widerstand zwischen Klemme 15 und<br>Masse bei 25 ± 10 °C                                       | 85 ± 4 Ohm     |

## Glühlampentabelle

|  |         |
|--|---------|
| Scheinwerfer   | 45/40 W |
| Standlichtlampen   | 4 W     |
| Blinklichtlampen vorn  | 21 W    |
| Blinklampen Seite  | 4 W     |
| Blinklampen hinten   | 21 W    |
| Schlusslicht/Bremslichtlampen  | 5/21 W  |
| Kennzeichenlampen  | 5 W     |
| Innenlampe   | 5 W     |
| Instrumentenbeleuchtung und Anzeige der<br>eingeschalteten Standleuchten | 3 W     |
| Warn- und Kontrollampen  | 1,2 W   |

## Sicherungstabelle

| <i>Sicherungs-Nr.</i> | <i>Geschützte Stromkreise</i>   |
|-----------------------|---|
| 1 (A)<br>8 Ampere     | Signalhorn, Innenbeleuchtung  |
| 2 (B)<br>16 Ampere    | Blinker mit Kontrolllampe, Kraftstoffanzeiger mit Reserve-Anzeigeleuchte, Öldruck-Warnleuchte, Bremsleuchten, Scheibenwischermotor, Thermoheckscheibe mit Kontrolllampe |
| 3 (C)<br>8 Ampere     | Fernlicht links, Fernlicht-Kontrolllampe  |
| 4 (D)<br>8 Ampere     | Fernlicht rechts  |
| 5 (E)<br>8 Ampere     | Abblendlicht links  |
| 6 (F)<br>8 Ampere     | Abblendlicht rechts   |
| 7 (G)<br>8 Ampere     | Standlicht links, Schlusslicht rechts, Kennzeichenleuchten  |
| 8 (H)<br>8 Ampere     | Standlicht rechts, Schlusslicht links, Standlicht-Anzeigeleuchte, Instrumentenbeleuchtung   |

# 14 Anzugsdrehmomente

(Angaben in Nm; um mkp-Werte zu erhalten, sind die Nm-Werte durch 10 zu dividieren).

## Motor

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Zylinderkopfmuttern und Hutmuttern | 40  |
| Kurbelwellenlagerschrauben         | 30  |
| Pleueldeckelmuttern                | 35  |
| Schwungradschrauben                | 35  |
| Nockenwellenzahnradschrauben       | 10  |
| Kipphebelbockmuttern               | 25  |
| Antriebsriemenscheibenmutter       | 150 |
| Gebläseradmutter                   | 35  |
| Lichtmaschinenriemenscheibe        | 35  |
| Zündkerzen                         | 30  |

## Triebwerkaufhängung

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Gummilager an der Traverse    | 15 |
| Traverse an der Karosserie    | 40 |
| Gummilager am Getriebegehäuse | 25 |
| Bügel an der Hecktraverse     | 50 |
| Bügel am Triebwerk            | 50 |

## Kupplung

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| Mutter für Pedalwelle      | 15    |
| Ausrückgabelbefestigung    | 25    |
| Seilzughülle-Haltebügel    | 15    |
| Muttern Gehäuse / Motor    | 25–35 |
| Muttern Gehäuse / Getriebe | 35    |

## Wechsel- und Ausgleichgetriebe

|  |    |
|--|----|
| Mutter des Kupplungsgehäuses am Motor              | 25 |
| Mutter des Kupplungsgehäuses am<br>Getriebegehäuse | 35 |
| Mutter der Vorgelegewelle                          | 50 |
| Mutter der Hauptwelle                              | 50 |
| Schraube der Rückwärtsgangwelle                    | 15 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Schalthebel-Lagerbockschrauben   | 15 |
| Mutter des Schalthebels          | 15 |
| Tellerradmuttern                 | 45 |
| Differential-Lagergehäusemuttern | 15 |
| Schrauben der Mitnehmermuffe     | 25 |

### **Radaufhängung vorn**

|  |    |
|--|----|
| Selbstsichernde Mutter für Querlenker<br>an Querlenkerbolzen | 70 |
| Querlenkerbolzen an Karosserie                               | 50 |
| Mutter für Bremsträger an Achsschenkel                       | 30 |
| Feder am Achsschenkel  | 40 |
| Aufhängungsarm   | 25 |
| Mutter für Gummipuffer                                       | 15 |
| Mutter für Blattfeder-Gummilager                             | 50 |
| Stossdämpferbefestigung oben und unten                       | 20 |
| Radlagermutter   | 5  |

### **Radaufhängung hinten**

|  |    |
|--|----|
| Mutter für Gummipuffer                 | 15 |
| Vorderes Aufhängungsarmlager           | 50 |
| Befestigungsbolzen des Aufhängungsarms | 80 |
| Stossdämpferbefestigung oben und unten | 30 |

### **Räder**

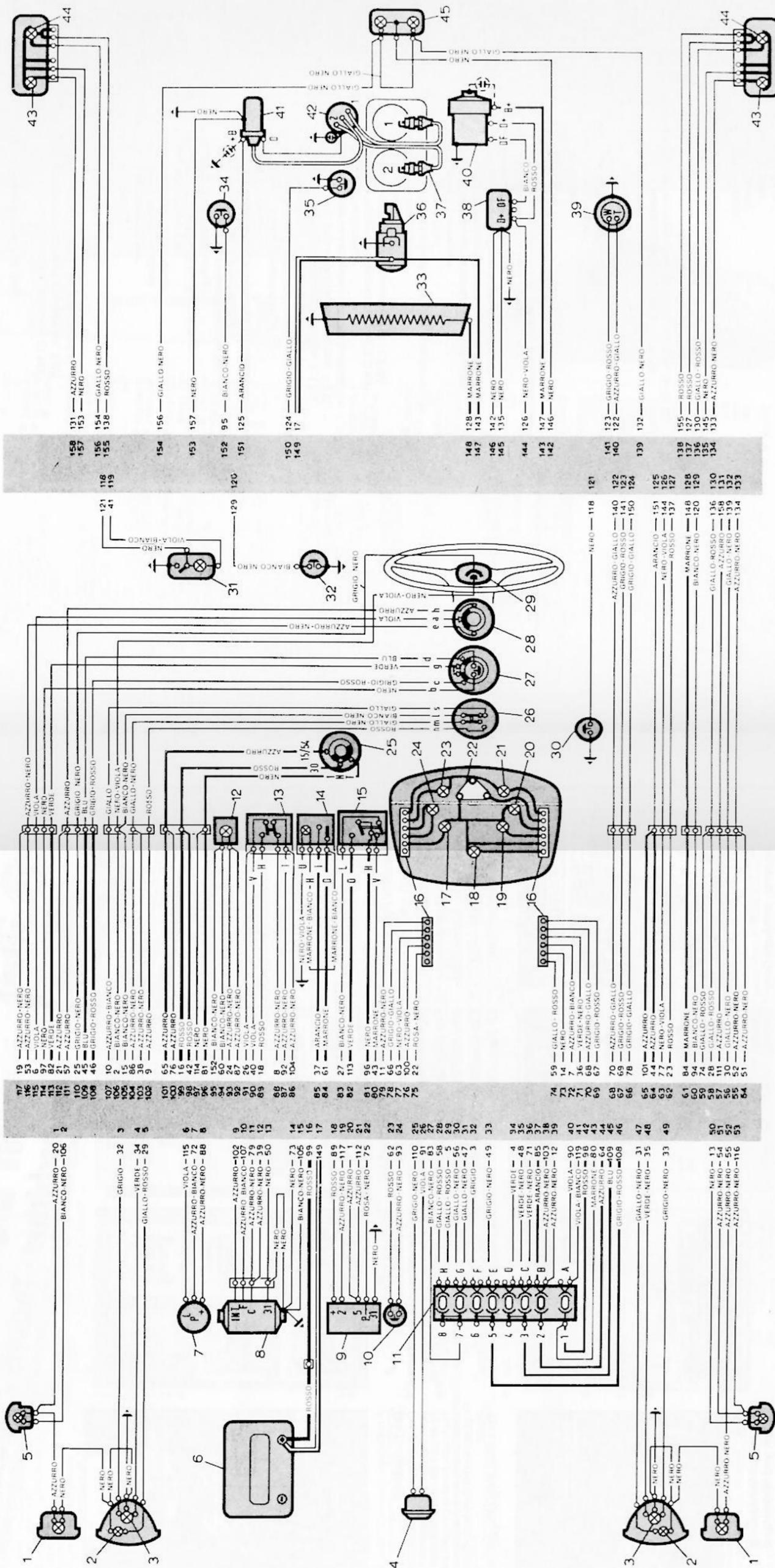
|           |    |
|-----------|----|
| Radbolzen | 70 |
|-----------|----|

### **Lenkung**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Lenkradmutter                  | 50 |
| Gelenkgabelmutter              | 25 |
| Lenksäulenstütze               | 15 |
| Lenkgehäusebefestigungsmuttern | 30 |
| Lenkhebelbefestigungsmutter    | 10 |
| Lenkzwischenhebellager         | 30 |
| Lenkzwischenhebelmutter        | 70 |
| Spurstangenklemmuttern         | 15 |
| Kugelbolzenmuttern             | 35 |

### **Bremsen**

|   |    |
|---|----|
| Bremsträger am Achsschenkel                       | 20 |
| Radbremszylinderschraube                          | 10 |
| Bremsschlauchanschlussstutzen am<br>Bremszylinder | 20 |
| Hinterer Bremsträger an Radnabe                   | 55 |
| Schrauben der hinteren Bremstrommeln              | 85 |
| Lagerbockmutter des Brems- und<br>Kupplungspedals | 15 |
| Hauptbremszylinder an Pedallagerbock              | 15 |
| Handbremshebellager                               | 15 |



|     |     |                |     |     |       |     |     |              |
|-----|-----|----------------|-----|-----|-------|-----|-----|--------------|
| 177 | 19  | AZZURRO-NERO   | 121 | 118 | VERDE | 121 | 118 | VERDE        |
| 176 | 53  | AZZURRO-NERO   | 120 | 117 | VERDE | 120 | 117 | VERDE        |
| 175 | 112 | NERO           | 119 | 116 | VERDE | 119 | 116 | VERDE        |
| 174 | 82  | VERDE          | 118 | 115 | VERDE | 118 | 115 | VERDE        |
| 173 | 21  | AZZURRO        | 117 | 114 | VERDE | 117 | 114 | VERDE        |
| 172 | 27  | AZZURRO        | 116 | 113 | VERDE | 116 | 113 | VERDE        |
| 171 | 25  | GRIGIO-NERO    | 115 | 112 | VERDE | 115 | 112 | VERDE        |
| 170 | 43  | GRIGIO-ROSSO   | 114 | 111 | VERDE | 114 | 111 | VERDE        |
| 169 | 48  | GRIGIO-ROSSO   | 113 | 110 | VERDE | 113 | 110 | VERDE        |
| 168 | 10  | AZZURRO-BIANCO | 112 | 109 | VERDE | 112 | 109 | VERDE        |
| 167 | 2   | BIANCO-NERO    | 111 | 108 | VERDE | 111 | 108 | VERDE        |
| 166 | 85  | BIANCO-NERO    | 110 | 107 | VERDE | 110 | 107 | VERDE        |
| 165 | 38  | AZZURRO-NERO   | 109 | 106 | VERDE | 109 | 106 | VERDE        |
| 164 | 9   | AZZURRO        | 108 | 105 | VERDE | 108 | 105 | VERDE        |
| 163 | 95  | AZZURRO        | 107 | 104 | VERDE | 107 | 104 | VERDE        |
| 162 | 16  | ROSSO          | 106 | 103 | VERDE | 106 | 103 | VERDE        |
| 161 | 42  | ROSSO          | 105 | 102 | VERDE | 105 | 102 | VERDE        |
| 160 | 81  | NERO           | 104 | 101 | VERDE | 104 | 101 | VERDE        |
| 159 | 50  | BIANCO-NERO    | 103 | 100 | VERDE | 103 | 100 | VERDE        |
| 158 | 24  | AZZURRO-NERO   | 102 | 99  | VERDE | 102 | 99  | VERDE        |
| 157 | 87  | AZZURRO-NERO   | 101 | 98  | VERDE | 101 | 98  | VERDE        |
| 156 | 26  | VIOLA          | 100 | 97  | VERDE | 100 | 97  | VERDE        |
| 155 | 40  | ROSSO          | 99  | 96  | VERDE | 99  | 96  | VERDE        |
| 154 | 18  | ROSSO          | 98  | 95  | VERDE | 98  | 95  | VERDE        |
| 153 | 8   | AZZURRO-NERO   | 97  | 94  | VERDE | 97  | 94  | VERDE        |
| 152 | 92  | AZZURRO-NERO   | 96  | 93  | VERDE | 96  | 93  | VERDE        |
| 151 | 104 | AZZURRO-NERO   | 95  | 92  | VERDE | 95  | 92  | VERDE        |
| 150 | 104 | AZZURRO-NERO   | 94  | 91  | VERDE | 94  | 91  | VERDE        |
| 149 | 104 | AZZURRO-NERO   | 93  | 90  | VERDE | 93  | 90  | VERDE        |
| 148 | 37  | ARABIONE       | 92  | 89  | VERDE | 92  | 89  | VERDE        |
| 147 | 61  | MARRONE        | 91  | 88  | VERDE | 91  | 88  | VERDE        |
| 146 | 27  | BIANCO-NERO    | 90  | 87  | VERDE | 90  | 87  | VERDE        |
| 145 | 113 | VERDE          | 89  | 86  | VERDE | 89  | 86  | VERDE        |
| 144 | 96  | NERO           | 88  | 85  | VERDE | 88  | 85  | VERDE        |
| 143 | 43  | MARRONE        | 87  | 84  | VERDE | 87  | 84  | VERDE        |
| 142 | 79  | NERO           | 86  | 83  | VERDE | 86  | 83  | VERDE        |
| 141 | 66  | GRIGIO-GIALLO  | 85  | 82  | VERDE | 85  | 82  | VERDE        |
| 140 | 76  | GRIGIO-GIALLO  | 84  | 81  | VERDE | 84  | 81  | VERDE        |
| 139 | 22  | ROSSA-NERO     | 83  | 80  | VERDE | 83  | 80  | VERDE        |
| 138 | 14  | NERO           | 82  | 79  | VERDE | 82  | 79  | VERDE        |
| 137 | 7   | AZZURRO-BIANCO | 81  | 78  | VERDE | 81  | 78  | VERDE        |
| 136 | 36  | VERDE-NERO     | 80  | 77  | VERDE | 80  | 77  | VERDE        |
| 135 | 71  | VERDE-NERO     | 79  | 76  | VERDE | 79  | 76  | VERDE        |
| 134 | 85  | ARABIONE       | 78  | 75  | VERDE | 78  | 75  | VERDE        |
| 133 | 80  | MARRONE        | 77  | 74  | VERDE | 77  | 74  | VERDE        |
| 132 | 80  | MARRONE        | 76  | 73  | VERDE | 76  | 73  | VERDE        |
| 131 | 67  | GRIGIO-ROSSO   | 75  | 72  | VERDE | 75  | 72  | VERDE        |
| 130 | 67  | GRIGIO-ROSSO   | 74  | 71  | VERDE | 74  | 71  | VERDE        |
| 129 | 70  | AZZURRO-GIALLO | 73  | 70  | VERDE | 73  | 70  | VERDE        |
| 128 | 68  | AZZURRO-GIALLO | 72  | 69  | VERDE | 72  | 69  | VERDE        |
| 127 | 69  | GRIGIO-ROSSO   | 71  | 68  | VERDE | 71  | 68  | VERDE        |
| 126 | 78  | GRIGIO-GIALLO  | 70  | 67  | VERDE | 70  | 67  | VERDE        |
| 125 | 101 | AZZURRO        | 69  | 66  | VERDE | 69  | 66  | VERDE        |
| 124 | 47  | AZZURRO        | 68  | 65  | VERDE | 68  | 65  | VERDE        |
| 123 | 77  | NERO-VIOLA     | 67  | 64  | VERDE | 67  | 64  | VERDE        |
| 122 | 23  | ROSSO          | 66  | 63  | VERDE | 66  | 63  | VERDE        |
| 121 | 84  | MARRONE        | 65  | 62  | VERDE | 65  | 62  | VERDE        |
| 120 | 74  | BIANCO-NERO    | 64  | 61  | VERDE | 64  | 61  | VERDE        |
| 119 | 74  | BIANCO-NERO    | 63  | 60  | VERDE | 63  | 60  | VERDE        |
| 118 | 50  | GIALLO-ROSSO   | 62  | 59  | VERDE | 62  | 59  | VERDE        |
| 117 | 28  | GIALLO-ROSSO   | 61  | 58  | VERDE | 61  | 58  | VERDE        |
| 116 | 28  | GIALLO-ROSSO   | 60  | 57  | VERDE | 60  | 57  | VERDE        |
| 115 | 58  | GIALLO-ROSSO   | 59  | 56  | VERDE | 59  | 56  | VERDE        |
| 114 | 111 | AZZURRO        | 58  | 55  | VERDE | 58  | 55  | VERDE        |
| 113 | 30  | GIALLO-NERO    | 57  | 54  | VERDE | 57  | 54  | VERDE        |
| 112 | 30  | GIALLO-NERO    | 56  | 53  | VERDE | 56  | 53  | VERDE        |
| 111 | 52  | AZZURRO-NERO   | 55  | 52  | VERDE | 55  | 52  | VERDE        |
| 110 | 52  | AZZURRO-NERO   | 54  | 51  | VERDE | 54  | 51  | VERDE        |
| 109 | 51  | AZZURRO-NERO   | 53  | 50  | VERDE | 53  | 50  | VERDE        |
| 108 | 51  | AZZURRO-NERO   | 52  | 49  | VERDE | 52  | 49  | VERDE        |
| 107 | 51  | AZZURRO-NERO   | 51  | 48  | VERDE | 51  | 48  | VERDE        |
| 106 | 51  | AZZURRO-NERO   | 50  | 47  | VERDE | 50  | 47  | VERDE        |
| 105 | 51  | AZZURRO-NERO   | 49  | 46  | VERDE | 49  | 46  | VERDE        |
| 104 | 51  | AZZURRO-NERO   | 48  | 45  | VERDE | 48  | 45  | VERDE        |
| 103 | 51  | AZZURRO-NERO   | 47  | 44  | VERDE | 47  | 44  | VERDE        |
| 102 | 51  | AZZURRO-NERO   | 46  | 43  | VERDE | 46  | 43  | VERDE        |
| 101 | 51  | AZZURRO-NERO   | 45  | 42  | VERDE | 45  | 42  | VERDE        |
| 100 | 51  | AZZURRO-NERO   | 44  | 41  | VERDE | 44  | 41  | VERDE        |
| 99  | 51  | AZZURRO-NERO   | 43  | 40  | VERDE | 43  | 40  | VERDE        |
| 98  | 51  | AZZURRO-NERO   | 42  | 39  | VERDE | 42  | 39  | VERDE        |
| 97  | 51  | AZZURRO-NERO   | 41  | 38  | VERDE | 41  | 38  | VERDE        |
| 96  | 51  | AZZURRO-NERO   | 40  | 37  | VERDE | 40  | 37  | VERDE        |
| 95  | 51  | AZZURRO-NERO   | 39  | 36  | VERDE | 39  | 36  | VERDE        |
| 94  | 51  | AZZURRO-NERO   | 38  | 35  | VERDE | 38  | 35  | VERDE        |
| 93  | 51  | AZZURRO-NERO   | 37  | 34  | VERDE | 37  | 34  | VERDE        |
| 92  | 51  | AZZURRO-NERO   | 36  | 33  | VERDE | 36  | 33  | VERDE        |
| 91  | 51  | AZZURRO-NERO   | 35  | 32  | VERDE | 35  | 32  | VERDE        |
| 90  | 51  | AZZURRO-NERO   | 34  | 31  | VERDE | 34  | 31  | VERDE        |
| 89  | 51  | AZZURRO-NERO   | 33  | 30  | VERDE | 33  | 30  | VERDE        |
| 88  | 51  | AZZURRO-NERO   | 32  | 29  | VERDE | 32  | 29  | VERDE        |
| 87  | 51  | AZZURRO-NERO   | 31  | 28  | VERDE | 31  | 28  | VERDE        |
| 86  | 51  | AZZURRO-NERO   | 30  | 27  | VERDE | 30  | 27  | VERDE        |
| 85  | 51  | AZZURRO-NERO   | 29  | 26  | VERDE | 29  | 26  | VERDE        |
| 84  | 51  | AZZURRO-NERO   | 28  | 25  | VERDE | 28  | 25  | VERDE        |
| 83  | 51  | AZZURRO-NERO   | 27  | 24  | VERDE | 27  | 24  | VERDE        |
| 82  | 51  | AZZURRO-NERO   | 26  | 23  | VERDE | 26  | 23  | VERDE        |
| 81  | 51  | AZZURRO-NERO   | 25  | 22  | VERDE | 25  | 22  | VERDE        |
| 80  | 51  | AZZURRO-NERO   | 24  | 21  | VERDE | 24  | 21  | VERDE        |
| 79  | 51  | AZZURRO-NERO   | 23  | 20  | VERDE | 23  | 20  | VERDE        |
| 78  | 51  | AZZURRO-NERO   | 22  | 19  | VERDE | 22  | 19  | VERDE        |
| 77  | 51  | AZZURRO-NERO   | 21  | 18  | VERDE | 21  | 18  | VERDE        |
| 76  | 51  | AZZURRO-NERO   | 20  | 17  | VERDE | 20  | 17  | VERDE        |
| 75  | 51  | AZZURRO-NERO   | 19  | 16  | VERDE | 19  | 16  | VERDE        |
| 74  | 51  | AZZURRO-NERO   | 18  | 15  | VERDE | 18  | 15  | VERDE        |
| 73  | 51  | AZZURRO-NERO   | 17  | 14  | VERDE | 17  | 14  | VERDE        |
| 72  | 51  | AZZURRO-NERO   | 16  | 13  | VERDE | 16  | 13  | VERDE        |
| 71  | 51  | AZZURRO-NERO   | 15  | 12  | VERDE | 15  | 12  | VERDE        |
| 70  | 51  | AZZURRO-NERO   | 14  | 11  | VERDE | 14  | 11  | VERDE        |
| 69  | 51  | AZZURRO-NERO   | 13  | 10  | VERDE | 13  | 10  | VERDE        |
| 68  | 51  | AZZURRO-NERO   | 12  | 9   | VERDE | 12  | 9   | VERDE        |
| 67  | 51  | AZZURRO-NERO   | 11  | 8   | VERDE | 11  | 8   | VERDE        |
| 66  | 51  | AZZURRO-NERO   | 10  | 7   | VERDE | 10  | 7   | VERDE        |
| 65  | 51  | AZZURRO-NERO   | 9   | 6   | VERDE | 9   | 6   | VERDE        |
| 64  | 51  | AZZURRO-NERO   | 8   | 5   | VERDE | 8   | 5   | VERDE        |
| 63  | 51  | AZZURRO-NERO   | 7   | 4   | VERDE | 7   | 4   | VERDE        |
| 62  | 51  | AZZURRO-NERO   | 6   | 3   | VERDE | 6   | 3   | VERDE        |
| 61  | 51  | AZZURRO-NERO   | 5   | 2   | VERDE | 61  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 60  | 51  | AZZURRO-NERO   | 4   | 1   | VERDE | 60  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 59  | 51  | AZZURRO-NERO   | 3   | 0   | VERDE | 59  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 58  | 51  | AZZURRO-NERO   | 2   | -1  | VERDE | 58  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 57  | 51  | AZZURRO-NERO   | 1   | -2  | VERDE | 57  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 56  | 51  | AZZURRO-NERO   | 0   | -3  | VERDE | 56  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 55  | 51  | AZZURRO-NERO   | -1  | -4  | VERDE | 55  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 54  | 51  | AZZURRO-NERO   | -2  | -5  | VERDE | 54  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 53  | 51  | AZZURRO-NERO   | -3  | -6  | VERDE | 53  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 52  | 51  | AZZURRO-NERO   | -4  | -7  | VERDE | 52  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 51  | 51  | AZZURRO-NERO   | -5  | -8  | VERDE | 51  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 50  | 51  | AZZURRO-NERO   | -6  | -9  | VERDE | 50  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 49  | 51  | AZZURRO-NERO   | -7  | -10 | VERDE | 49  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 48  | 51  | AZZURRO-NERO   | -8  | -11 | VERDE | 48  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 47  | 51  | AZZURRO-NERO   | -9  | -12 | VERDE | 47  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 46  | 51  | AZZURRO-NERO   | -10 | -13 | VERDE | 46  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 45  | 51  | AZZURRO-NERO   | -11 | -14 | VERDE | 45  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 44  | 51  | AZZURRO-NERO   | -12 | -15 | VERDE | 44  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 43  | 51  | AZZURRO-NERO   | -13 | -16 | VERDE | 43  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 42  | 51  | AZZURRO-NERO   | -14 | -17 | VERDE | 42  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 41  | 51  | AZZURRO-NERO   | -15 | -18 | VERDE | 41  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 40  | 51  | AZZURRO-NERO   | -16 | -19 | VERDE | 40  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 39  | 51  | AZZURRO-NERO   | -17 | -20 | VERDE | 39  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 38  | 51  | AZZURRO-NERO   | -18 | -21 | VERDE | 38  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 37  | 51  | AZZURRO-NERO   | -19 | -22 | VERDE | 37  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 36  | 51  | AZZURRO-NERO   | -20 | -23 | VERDE | 36  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 35  | 51  | AZZURRO-NERO   | -21 | -24 | VERDE | 35  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 34  | 51  | AZZURRO-NERO   | -22 | -25 | VERDE | 34  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 33  | 51  | AZZURRO-NERO   | -23 | -26 | VERDE | 33  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 32  | 51  | AZZURRO-NERO   | -24 | -27 | VERDE | 32  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 31  | 51  | AZZURRO-NERO   | -25 | -28 | VERDE | 31  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 30  | 51  | AZZURRO-NERO   | -26 | -29 | VERDE | 30  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 29  | 51  | AZZURRO-NERO   | -27 | -30 | VERDE | 29  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 28  | 51  | AZZURRO-NERO   | -28 | -31 | VERDE | 28  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 27  | 51  | AZZURRO-NERO   | -29 | -32 | VERDE | 27  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 26  | 51  | AZZURRO-NERO   | -30 | -33 | VERDE | 26  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 25  | 51  | AZZURRO-NERO   | -31 | -34 | VERDE | 25  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 24  | 51  | AZZURRO-NERO   | -32 | -35 | VERDE | 24  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 23  | 51  | AZZURRO-NERO   | -33 | -36 | VERDE | 23  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 22  | 51  | AZZURRO-NERO   | -34 | -37 | VERDE | 22  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 21  | 51  | AZZURRO-NERO   | -35 | -38 | VERDE | 21  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 20  | 51  | AZZURRO-NERO   | -36 | -39 | VERDE | 20  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 19  | 51  | AZZURRO-NERO   | -37 | -40 | VERDE | 19  | 51  | AZZURRO-NERO |
| 18  | 51  | AZZURRO-NERO   | -38 | -41 | VERDE | 18  | 51  | AZZURRO      |