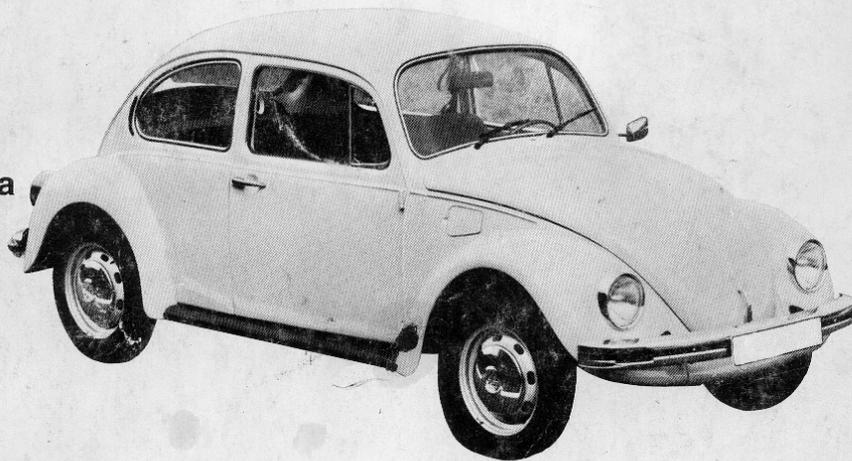


**198**  
**199**

# Reparatur anleitung

## VW-Käfer (ab 1968 bis 1974)

1200  
1300  
1302, 1302S  
1303, 1303S  
1500  
1600  
Karmann Ghia  
181



VERLAG BUCHHEIT  
Info Paul Pietsch  
**ZUG**

Querschnitt  
durch die Motor-Technik

## Inhaltsübersicht:

<b>Der Motor</b> .....	1	<b>Die Hinterradaufhängung</b> .....	78
Ausbau des Motors .....	2	Aus- und Einbau der Drehstäbe .....	78
Einbau des Motors .....	3	Spur- und Radeinstellung .....	82
Zerlegen des Motors .....	4	Aus- und Einbau der Stossdämpfer .....	82
Zusammenbau des Motors .....	10	Aus- und Einbau der Ausgleichsfeder .....	83
<b>Die Zündung</b> .....	25	Aus- und Einbau der Gleichaufgelenke .....	83
Die Zündspule .....	25	<b>Die Vorderachse</b> .....	85
Der Zündverteiler .....	26	VW-Modelle vor Baujahr 1971 .....	85
Einstellen der Zündung .....	29	VW-Modelle ab Baujahr 1971 .....	95
Prüfen des Kondensators .....	32	<b>Automatisches Getriebe</b> .....	96
Zündkerzen .....	32	Wartung am automatischen Getriebe .....	98
<b>Die Kraftstoffanlage</b> .....	33	<b>Die Lenkung</b> .....	98
Kraftstofftank .....	33	Nachstellen der Lenkung .....	98
Die Kraftstoffpumpe .....	34	Lenkgetriebe .....	100
Der Vergaser .....	36	Lenkungsdämpfer aus- und einbauen .....	103
Der Kraftstofffilter .....	43	Aus- und Einbau des Lenkrades .....	104
Luftfilter .....	44	Aus- und Einbau der Lenksäule .....	104
<b>Kühlung und Heizungsanlage</b> .....	44	Aus- und Einbau des Lenk-/Zündschlosses .....	105
Ausbau des Kühlgebläses und -gehäuses .....	44	Lenkung - Baujahr 1971 und danach .....	106
Aus- und Einbau des Auspuffs und der Wärmeaustauscher .....	45	<b>Die Bremsen</b> .....	106
Einstellen der Luftregulierklappen .....	45	Der Hauptbremszylinder .....	107
Einstellen des Keilriemens .....	46	Radbremszylinder .....	108
<b>Die Kupplung</b> .....	46	Aus- und Einbau von Bremsschläuchen .....	109
Aus- und Einbau der Kupplung .....	46	Aus- und Einbau der vorderen Bremsbacken .....	109
Zerlegen und Prüfen der Kupplung .....	47	Aus- und Einbau der hinteren Bremsbacken .....	110
Zusammenbau der Kupplung .....	48	Bremsbeläge .....	110
Aus- und Einbau des Kupplungsausrücklagers .....	48	Aus- und Einbau der Bremsträgerplatten .....	111
Aus- und Einbau der Kupplungsausrückwelle .....	48	Entlüftung der Bremsen .....	111
Aus- und Einbau des Kupplungsseils .....	49	Die Handbremse .....	112
Aus- und Einbau des Kupplungspedalblocks .....	50	Bremseinstellungen .....	113
Automatische Kupplung .....	51	Die Zweikreisbremsanlage .....	114
<b>Das Getriebe</b> .....	54	Einstellen des Stösselspiels .....	121
Aus- und Einbau des Getriebes .....	54	<b>Die elektrische Anlage</b> .....	121
Einbau des Getriebes .....	55	Die Lichtmaschine .....	123
Zerlegen des Getriebes .....	56	Der Anlasser .....	127
Zusammenbau des Getriebes .....	59	Die Scheibenwischer .....	130
<b>Endantrieb und Differential</b> .....	63	Die Batterie .....	132
Ausbau des Differentials .....	63	Scheinwerfer .....	133
Einbau des Differentials .....	64	Andere elektrische Anlagen .....	134
Zerlegen und Zusammenbau des Differentials .....	65	<b>Nachtrag für VW Typ 181</b> .....	137
Einstellen des Kegelrades und des Tellerrades .....	68	<b>Mass- Einstellertabelle</b> .....	141
<b>Die Hinterachse</b> .....	74	<b>Anzugsdrehmomente</b> .....	155
Ausbau der Hinterachse .....	74		
Zerlegung der Hinterachse .....	75		
Einbau der Hinterachse .....	75		
Aus- und Einbau der Getriebeaufhängung .....	78		

ISBN-3-7168-1263-3

Copyright © by

Verlag Bucheli, Inhaber Paul Pietsch  
CH-6301 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.

Satz und Druck:

Buch- und Offsetdruckerei Walter Sprüngli AG, CH-5612 Villmergen

**Verlag Bucheli**

**Inhaber Paul Pietsch**

Baarerstraße 61, CH-6301 Zug, Postfach 281  
Telefon (042) 21 12 47

*Alleinauslieferung für die Bundesrepublik Deutschland:*

**Motorbuch-Verlag, D-7 Stuttgart 1**

Böblinger Straße 18, Postfach 1370

*Alleinauslieferung für Österreich:*

**Buchhandlung H. Godai, A-1150 Wien XV**

Mariahilferstraße 169

*Alleinauslieferung für Dänemark:*

**Buchhandlung Jul. Gjellerup, DK-1307 Kopenhagen**

Sølvgade 87

*Alleinauslieferung für Holland:*

**Wetenschappelijke Boekhandel Rotterdam B.V.**

NL-3001 Rotterdam Korte hoogstraat 11-13

# Volkswagen (Käfer ab 1968 bis 1974)

Typen: 1200, 1300, 1302, 1302S, 1303, 1303S, 1500  
1600, Karmann-Ghia, 181

## Einleitung

In dieser Reparaturanleitung werden die folgenden Volkswagen Käfer-Ausführungen seit Baujahr 1968 behandelt:

VW 1200 Limousine mit 34- und 40-PS-Motor

VW 1300 Limousine mit 34- und 40-PS-Motor

VW 1300 Limousine mit 44-PS-Motor  
(seit August 1970)

VW 1500 Limousine und Kabriolett  
mit 44-PS-Motor

Type 1/1600 mit 47- oder 50-PS-Motor

VW 1500 Karmann-Ghia Coupé und Kabriolett  
mit 44-PS-Motor

VW 1302 und 1302S Limousine und Kabriolett

VW 1303 und 1303S Limousine und Kabriolett

## Erkennung des Fahrzeuges

Das Typenschild befindet sich unter der vorderen Haube hinter dem Ersatzrad. Die Fahrgestellnummer ist unter dem Rücksitz in das Rahmentunnel eingeschlagen. Die Motornummer befindet sich am Kurbelgehäuseflansch für den Lichtmaschinenaufhängungsblock. Aufgrund der verschiedenen Käfer-Ausführungen ist es wichtig, daß beim Bestellen von Ersatzteilen oder anderen Unklarheiten immer auf die Fahrgestell- und Motornummer eingegangen wird.

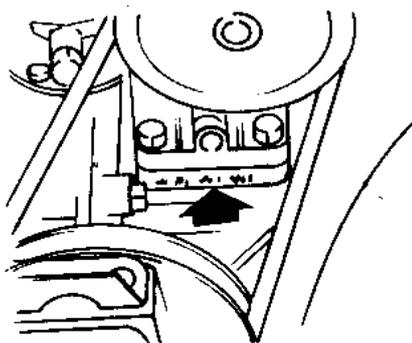


Bild 1  
Die Motornummer ist in den vorderen Kurbelgehäuseflansch für die Lichtmaschinenbefestigung eingeschlagen.

## Der Motor

Ehe irgendwelche Arbeiten am Motor beschrieben werden, sollen alle wichtigen Daten bereits hier angeführt werden, um die in Frage kommende Ausführung sofort zu erkennen. Bei der folgenden Aufstellung wird dabei nur auf den Zylinderinhalt hingewiesen.

### Zylinderdurchmesser:

VW 1200	77,0 mm
VW 1300	77,0 mm
VW 1500	83,0 mm
VW 1600	85,5 mm

### Kolbenhub:

VW 1200	64,0 mm
Alle anderen	69,0 mm

### Zylinderinhalt:

VW 1200	1192 cm <sup>3</sup>
VW 1300	1285 cm <sup>3</sup>
VW 1500	1493 cm <sup>3</sup>
VW 1600	1584 cm <sup>3</sup>

### Verdichtungsverhältnis:

VW 1200	7,0 : 1
VW 1300	7,3 : 1
VW 1500	7,5 : 1
VW 1600 – vor April 1968	7,7 : 1
VW 1600 – nach April 1968	7,5 : 1
VW 1300 – niedrige Verdichtung	6,6 : 1
VW 1600 – niedrige Verdichtung	6,6 : 1

### Max. Leistung:

VW 1200	34 PS bei 3600 U/min
VW 1300 – vor August 1970	40 PS bei 4000 U/min
VW 1300 – nach August 1970	44 PS bei 4100 U/min (VW 1302)
VW 1500 – 44 PS bei 4000 U/min	
VW 1600 – vor August 1970	47 PS bei 4000 U/min

VW 1600 – nach August 1970  
50 PS bei 4000 U/min  
(VW 1302S)

VW 1303 44 PS bei 4100 U/min

VW 1303S 47 PS bei 4000 U/min

Max. Drehmoment:

VW 1200 8,4 mkp bei 2000 U/min

VW 1300 – vor August 1970  
8,9 mkp bei 2000 U/min

VW 1300 – nach August 1970  
8,8 mkp bei 3000 U/min  
(VW 1302)

VW 1500 10,2 bei 2000 U/min

VW 1600 – vor August 1970  
10,6 bei 3000 U/min

VW 1600 – nach August 1970  
10,8 bei 2800 U/min  
(VW 1302S)

VW 1303 8,8 mkp bei 3000 U/min

VW 1303S 10,6 mkp bei 2200 U/min

**HINWEIS:** Ein leistungsstärkerer Motor wurde nach August 1970 in den VW 1302, dem Typ 1/1600 eingebaut. Die Leistungssteigerung auf 50 PS wurde durch Verbesserung des Ansaug- und Auspuffsystems erreicht. Außerdem sind Kolben mit flachen Kolbenböden und ein neuer Zündverteiler verwendet worden. Gleichzeitig wurden die Ventilschäfte der Auslaßventile verchromt und ein abgeänderter Ölkühler verwendet.

Eine Exportausführung des 1600-cm<sup>3</sup>-Motors mit niedriger Verdichtung ist ebenfalls vorhanden, die eine Leistung von 46 PS erzielt. Dieser Motor, mit Vorkennbuchstaben AF, wurde mit ausgehöhltem Kolbenboden und einem unterschiedlichen Verteiler ausgerüstet.

## Ausbau des Motors

Beim Ausbau ist wie folgt vorzugehen:

Ehe irgendwelche Arbeiten durchgeführt werden, die Handbremse anziehen und das Massekabel der Batterie abschließen. Kraftstoffschlauch abziehen und mit einem Stopfen verschließen, um ein Auslaufen des Benzins zu vermeiden.

Luftfilter und hinteres Motorabdeckblech ausbauen. Kabel am Reglerschalter der Lichtmaschine (Klemme 51 und 61), Kabel 15 von der Zündspule, Startautomatik und Kabel am Öldruckschalter abklemmen. Ebenfalls das Kabel der elektro-magnetischen Kraftstoffdüse abschließen.

Fahrzeug aufbocken und auf Böcke setzen und mit einem Wagenheber den Motor so anheben, daß das Gewicht des Motors auf dem Wagenheber ruhen kann. Heizklappenzüge abklemmen und die Heizungsschläuche am Anschlußrohr motorseitig lösen. Die folgenden Teile können jetzt entfernt werden:

Starterzug und Betätigungsseil der Drosselklappe am Vergaser abschließen. Den Starterzug komplett mit der Außenhülle herausziehen, indem man ihn durch das Kühlgebläse und die Abdeckbleche des Motors herauszieht.

Die oberen Befestigungsschrauben zwischen Motor und Getriebegehäuse lösen (Bild 2) und danach die unteren Schrauben zwischen Motor und Getriebegehäuse von der Unterseite des Wagens herausdrehen. Vor dieser Arbeit nochmals kontrollieren, ob der Wagen sicher auf Böcken steht.

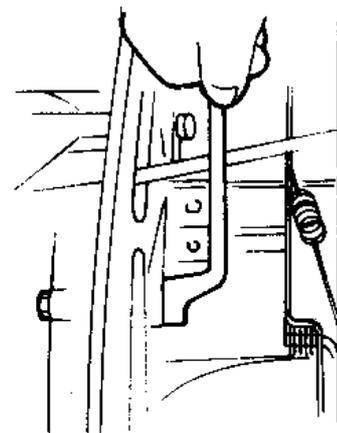
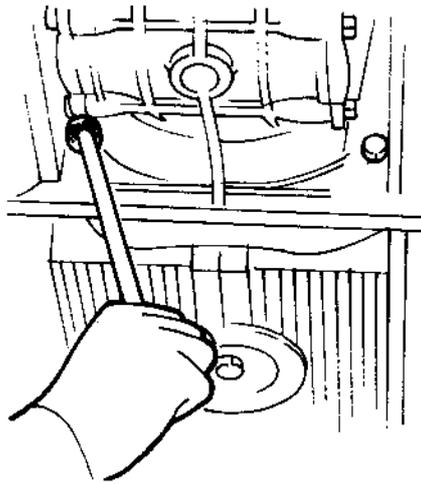


Bild 2

Zum Lösen der oberen Schrauben zwischen Motor und Getriebe sollte ein Ringschlüssel verwendet werden

Falls der Motor mit einer Abgaskontrollanlage arbeitet, muß die Kapsel für die Drosselklappenregulierung ausgebaut werden.

Wagenheber anheben, bis der Wagenheberkopf einwandfrei eingreift und den Motor vorsichtig nach hinten herausziehen, bis die Getriebeantriebswelle (Kupplungswelle) aus den Nuten der Kupplungsmitnehmerscheibe frei ist. Zum voll-



**Bild 3**  
Befestigung des Motors am Getriebe an der Unterseite ist von unterhalb des Fahrzeugs zu lösen

kommenen Ausbau des Motors den Wagenheber ablassen und die Rückseite des Motors nach hinten abkippen. Motor danach nach hinten herausziehen.

**ACHTUNG:** Mitnehmerscheibe und Antriebswelle (Kupplungswelle) beim Ausbau des Motors nicht unter Last verkanten, damit die Kupplungswelle nicht verbogen oder die Mitnehmerscheibe und die Ausrückplatte nicht beschädigt werden.

### Fahrzeuge mit automatischer Schaltung

Bei diesen Ausführungen den Motor in ähnlicher Weise wie oben beschrieben ausbauen, jedoch sind die folgenden Arbeiten zusätzlich durchzuführen:

Das Zugseil des Regelventils abschließen. Unterdruckschlauch vom Vergaser und Auspuffkrümmer abschließen. Ölleitung vom Drehmomentwandler entfernen. Ölleitung abnehmen und mit einem Stopfen verschließen. Die vier Schrauben der Antriebsplatte durch die Öffnungen im Getriebe lösen (den Motor dazu durchdrehen, bis sie zugänglich sind). Wenn der Motor ausgebaut ist, sollte der Drehmomentwandler in geeigneter Weise gegen Herausfallen gesichert werden.

### Einbau des Motors

Der Einbau des Motors geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten:

Der Motor sollte ohne angeschraubtes, hinteres Abdeckblech eingebaut werden. Verzahnungen der Getriebeantriebswelle auf Beschädigung kontrollieren. Falls die Welle verbogen ist (max. zulässig 0,2 mm), muß sie erneuert werden. Wurde die Kupplung ausgebaut, muß die Mitnehmerscheibe mit einer alten Getriebeantriebswelle oder einem Zentrierdorn in der Druckplatte und dem Schwungrad auszentriert werden. Die folgenden Teile sind leicht mit VW-Spezialfett VW A 501 (erhältlich von Ihrer VW-Werkstatt) einzufetten:

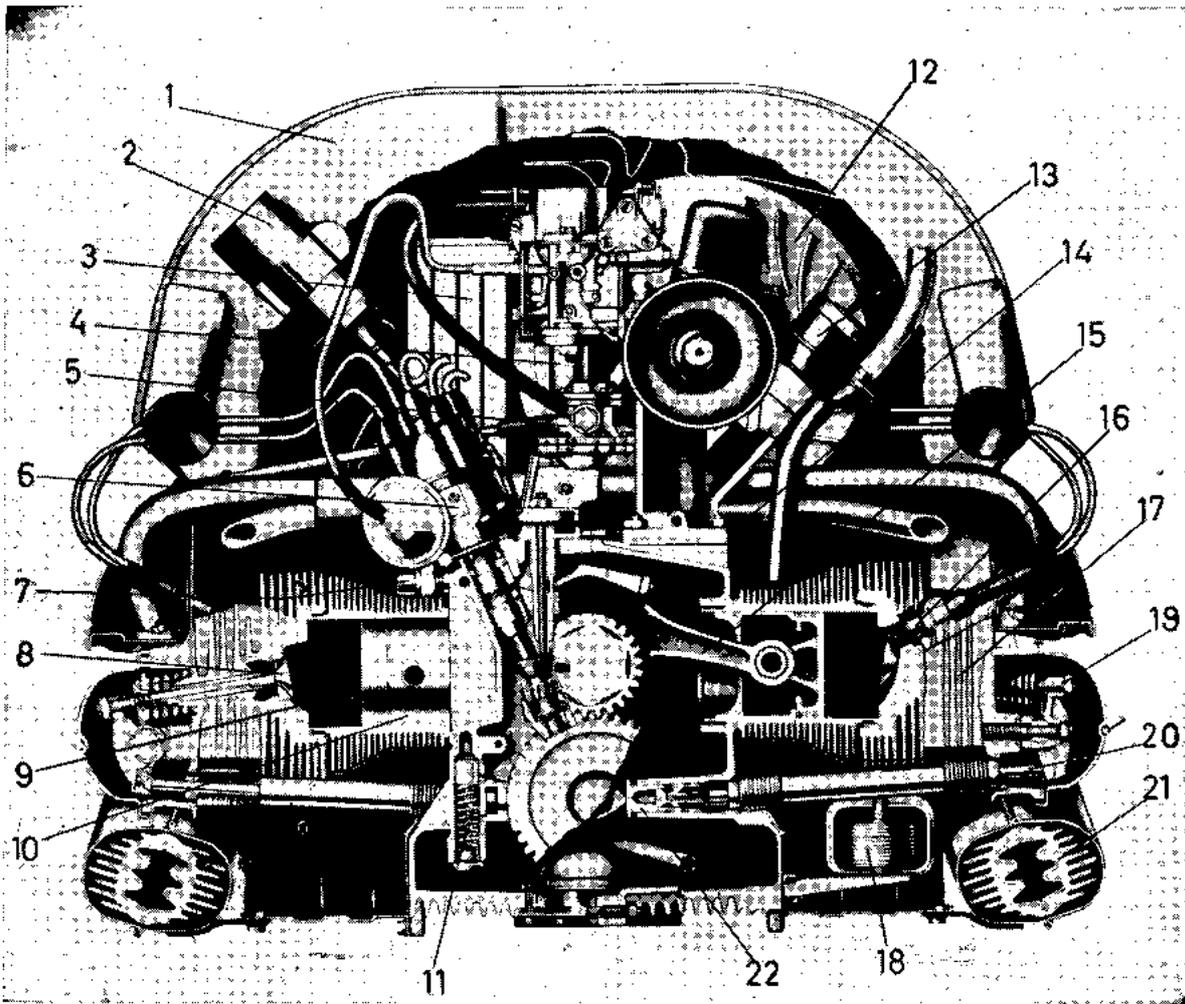
- Verzahnungen und Führungszapfen der Getriebeantriebswelle
- Büchse des Anlassers
- Antriebsritzel des Anlassers
- Schwungradzahnkranz

Wenn der Motor während des Hineinschiebens angekippt wird, ist unbedingt darauf zu achten, daß das Gewicht des Motors nicht auf der Kupplung oder der Getriebeantriebswelle ruhen bleibt, da diese Teile andernfalls verbogen oder verzogen werden.

Einen Gang einlegen, um das Getriebe zu blockieren. Die Kurbelwelle kann dann durch Drehen am Lüfter durchgedreht werden, wodurch das Ausfluchten der Antriebswelle und der Kupplung vereinfacht wird.

Vor dem endgültigen Zusammenschieben von Motor und Getriebe darauf achten, daß der Flansch des Motors und des Getriebes einwandfrei sauber ist. Kontrollieren, ob der Starterzug nicht zwischen den beiden Flächen eingeklemmt ist. Beim Anziehen der Motorbefestigung zuerst die oberen Muttern anziehen, danach die unteren Schrauben festziehen und danach die oberen Muttern vollkommen anziehen.

Gaszug einstellen, alle elektrischen Leitungen usw. anschließen und die Zündung einstellen, wie es im Abschnitt «Zündanlage» beschrieben ist. Bei Motoren mit Abgaskontrollanlage die Kapsel für die Drosselklappenregulierung befestigen.



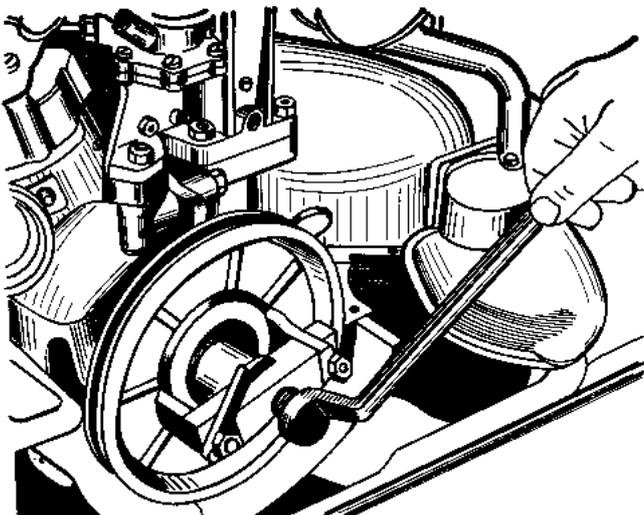
**Bild 4 Schnitt durch den Motor**

- |                           |                   |                                |                     |
|---------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|
| 1 Kühlgebläsegehäuse      | 6 Zündverteiler   | 11 Überdruckventil             | 17 Zylinderkopf     |
| 2 Zündspule               | 7 Öldruckschalter | 12 Kühlgebläserad              | 18 Thermostat       |
| 3 Ölkühler                | 8 Ventil          | 13 Öleinfüllung mit Entlüftung | 19 Ventilkipphebel  |
| 4 Vergaser mit Ansaugrohr | 9 Zylinder        | 14 Vorwärmrohr                 | 20 Stößelstange     |
| 5 Kraftstoffpumpe         | 10 Kolben         | 15 Pleuelstange mit Kolben     | 21 Wärmeaustauscher |
|                           |                   | 16 Zündkerze                   | 22 Ventilstößel     |

## Zerlegen des Motors

Die Beschreibung des Zerlegens und Zusammenbaus des Motors gilt für den 34-PS-Motor. Abweichungen für die anderen Motoren werden an den betreffenden Stellen, in den technischen Daten und wenn immer notwendig erwähnt. Vor dem eigentlichen Zerlegen der verschiedenen Baugruppen sind die folgenden Grundarbeiten durchzuführen:

Ölablaßschraube im Ölsiebverschlußdeckel im Kurbelgehäuse ausschrauben und den Ölmeßstab herausziehen. Kraftstoffleitung zwischen Kraftstoffpumpe und Vergaser entfernen. Befestigungsschrauben des Motorabdeckblechs lösen und das Blech abnehmen. Schlauchbinder lösen und die Heizungsschläuche zwischen Kühlgebläse und Wärmeaustauscher sowie den



**Bild 5**  
Zum Abziehen der Kurbelwellenriemenscheibe einen Abzieher wie gezeigt ansetzen. Die Scheibe löst sich durch Anziehen des Mittelbolzens

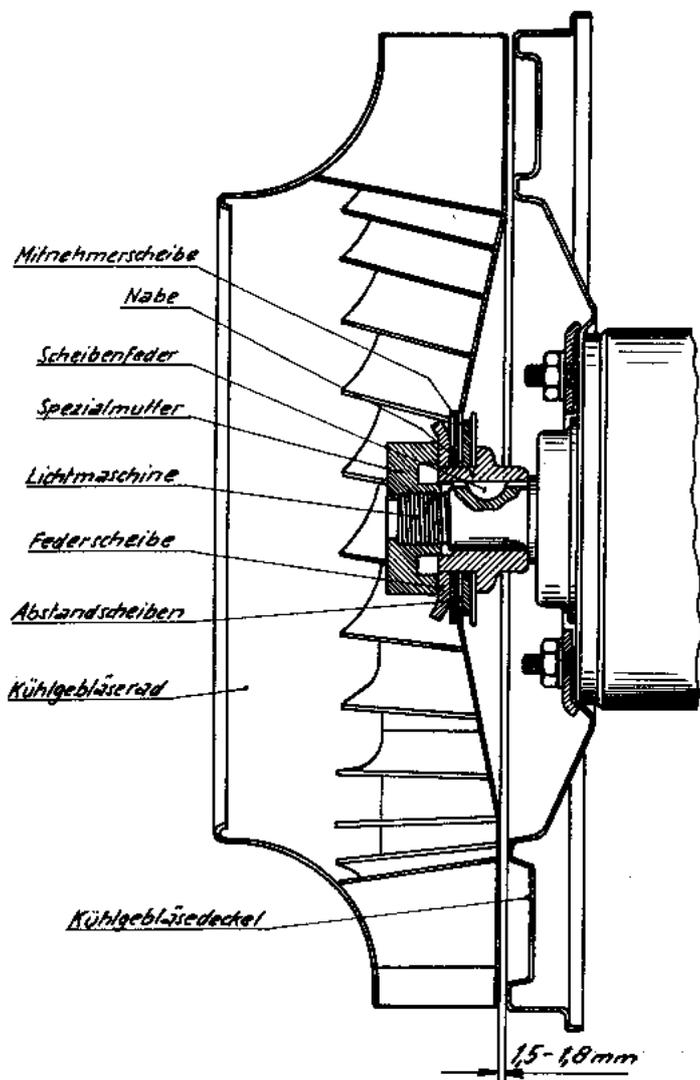


Bild 6 Ansicht des Kühlgebläserades

Schlauch zwischen Luftfilter und Wärmeluftentnahmerohr abnehmen.

Ansaugkrümmer komplett mit Vergaser abschrauben und das vordere Abdeckblech des Motors entfernen. Die äußere Hälfte der Lichtmaschinenriemenscheibe lösen und Abstandscheiben und Riemen abnehmen. Lichtmaschine ausbauen. Kabel von der Zündspule abschließen. Schlitzschrauben an beiden Seiten des Kühlgebläses entfernen. Thermostat von der Verbindungsstange lösen und dann herausnehmen. Kühlgebläse nach oben herausnehmen.

Befestigungsschrauben der Kupplung übers Kreuz lösen und die Kupplungsdruckplatte und die Mitnehmerscheibe aus dem Schwungrad herausnehmen. Danach die folgenden Teile entfernen:

- Vorwärmflansch
- Zündverteiler
- Auspuffklemmschellen und Schalldämpfer.

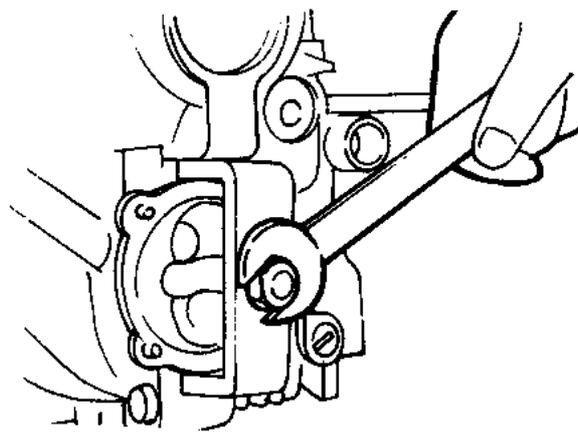


Bild 7 Der Ausbau der Ölpumpe mit einem geeigneten Abzieher. Die Ölpumpe kann ebenfalls bei eingebautem Motor mit diesem Abzieher herausgezogen werden

Das weitere Zerlegen des Motors wird unter den folgenden Überschriften beschrieben.

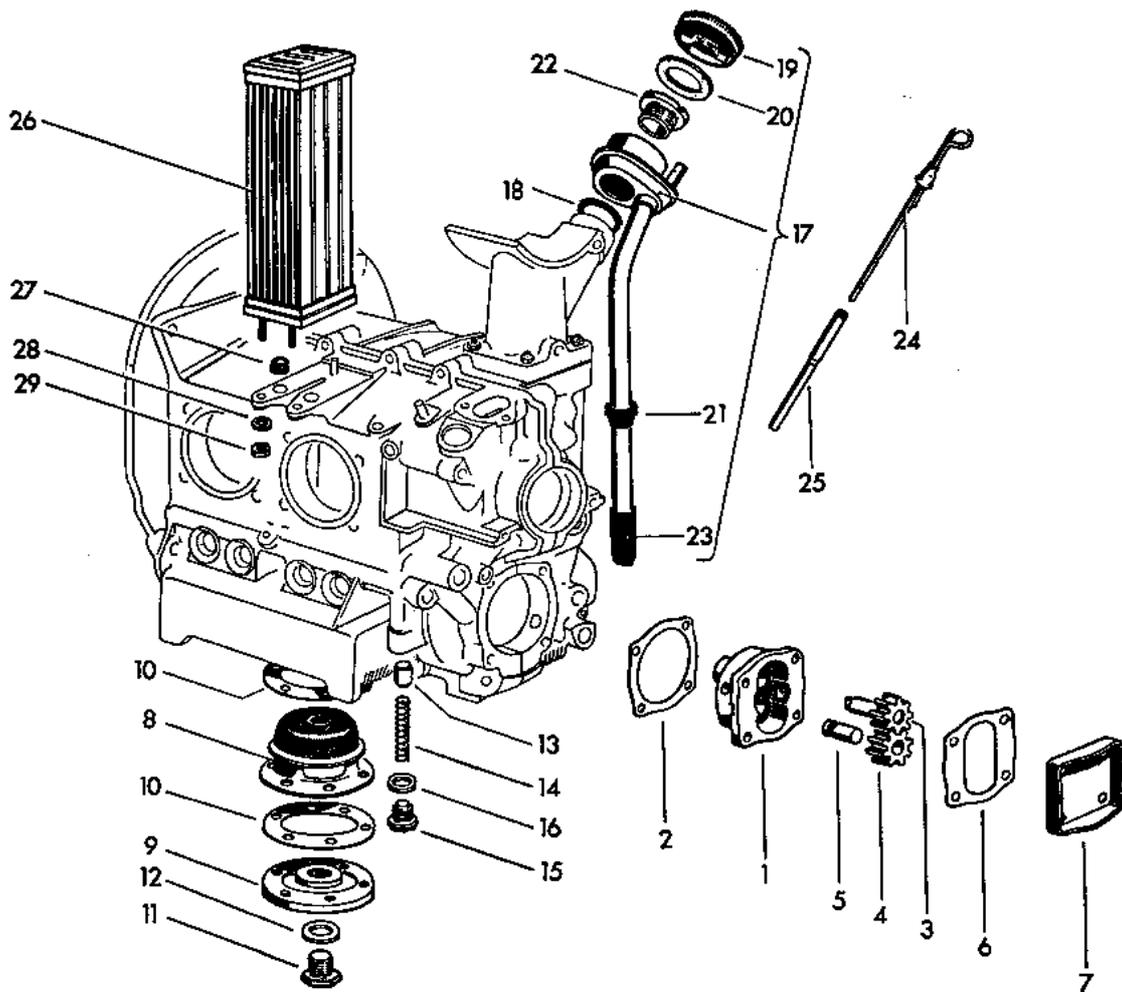
## Ölpumpe

Die Ölpumpe kann bei eingebautem Motor ausgebaut werden. Dazu ist der Spezialabzieher VW 201 erforderlich, der wie im Bild 7 gezeigt, anzusetzen ist. Zuerst den Ölpumpendeckel und die Zahnräder entfernen und danach das Pumpengehäuse herausziehen. Die Ölpumpe setzt sich aus den in Bild 8 gezeigten Teilen zusammen.

**HINWEIS:** Seit 1970 ist eine größere Ölpumpe eingebaut, die ähnlich wie die früheren Pumpen konstruiert ist. Motoren für Fahrzeuge mit automatischer Schaltung sind mit einer Doppelpumpe ausgerüstet. Ein Pumpenkreis liefert das Öl für den Motor, während der zweite Kreis das Öl für den Drehmomentwandler zur Verfügung stellt.

## Verteiler und Verteilerantriebswelle

Mutter am Zündverteilerhalter abschrauben und Verteiler herausziehen. Distanzfeder herausziehen. Den ersten Zylinder auf Zündzeitpunkt stellen und die Verteilerwelle mit dem Auszieher VW 288a linksdrehend nach oben ausziehen. Falls dieser Auszieher nicht zur Verfügung steht, kann ein beliebiges, nach außen verstellbares



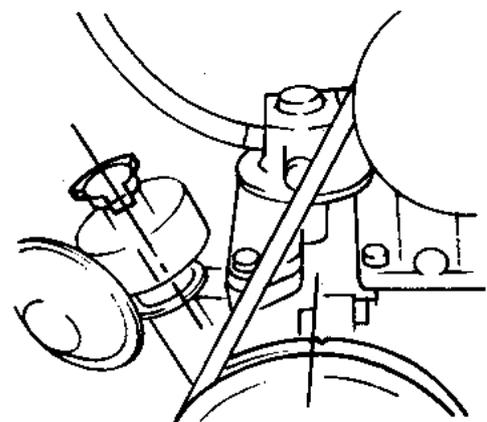
**Bild 8**

Montagebild der zerlegten Ölpumpe, Ölfilter und Öleinfüllstutzen

- |                                 |                               |                                   |                                  |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Ölpumpengehäuse               | 8 Ölsieb                      | 15 Verschlusschraube              | 22 Hohlschraube für Öleinfüllung |
| 2 Dichtung für Ölpumpengehäuse  | 9 Ölsiebdeckel                | 16 Dichtring                      | 23 Gummiventil für Ölentlüfter   |
| 3 Antriebswelle                 | 10 Dichtung für Ölsiebdeckel  | 17 Öleinfüllstutzen und Entlüfter | 24 Ölmeßstab                     |
| 4 Ölpumpenzahnrad               | 11 Ölablaßschraube            | 18 Dichtring für Öleinfüllstutzen | 25 Ölmeßstabführung              |
| 5 Welle für getriebenes Zahnrad | 12 Dichtring                  | 19 Öleinfüllverschlußkappe        | 26 Ölkühler                      |
| 6 Pumpendeckeldichtung          | 13 Kolben für Überdruckventil | 20 Dichtung                       | 27 Dichtring für Ölkühler        |
| 7 Ölpumpendeckel                | 14 Feder für Überdruckventil  | 21 Abdeckkappe für Ölentlüfter    | 28 Federscheibe                  |
|                                 |                               |                                   | 29 Sechskantmutter               |

Werkzeug verwendet werden, welches in die Bohrung der Welle paßt. Werkzeug dann in der Bohrung feststellen und Welle wie beschrieben herausziehen. Gegebenenfalls kann auch ein Stück Hartholz in die Bohrung getrieben werden, um die Welle herauszuziehen. Unter der Verteilerantriebswelle befinden sich zwei Scheiben, die mit einem Haken oder einem Magnet entfernt werden können. Andernfalls den Motor umkehren, so daß die Scheiben herausfallen. Unbedingt darauf achten, daß die Scheiben nicht in das Kurbelgehäuse fallen.

Es wird bereits jetzt erwähnt, daß die Scheiben beim Einbau der Verteilerantriebswelle mit einem Stück Schweißdraht oder dergleichen in die richtige Lage geführt werden müssen. Antriebsrad und Exzenter der Kraftstoffpumpe



**Bild 9**

Die Stellung des Zündverteilerläufers und der Zündstellkerbe an der Kurbelwellenriemenscheibe, um den Motor auf die o.T.-Stellung des ersten Zylinders im Zündungshub zu bringen

auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren. Falls die Zähne beschädigt sind, ist es ratsam, das Antriebsrad an der Kurbelwelle ebenfalls zu

erneuern. Scheiben unter der Welle erneuern, falls sie abgeschliffen sind.

## Zylinderköpfe und Kipphebel

Spangen der Zylinderkopfhauben entfernen und die beiden Muttern von den Stiftschrauben der Kipphebelwellen lösen. Kipphebelwellen mit Kipphebeln abnehmen.

Zylinderkopfmuttern gleichmäßig übers Kreuz lösen und das Thermostat ausbauen. Die Verbindungsstange zum Drosselring abschließen und die Zylinderköpfe herunterheben.

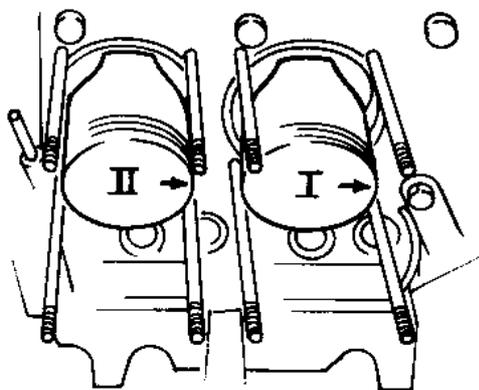
## Zylinder

Die Stößelstangen und die Schutzrohre für die Stößelstangen lösen. Leitbleche an der Zylinderunterseite abnehmen und die Zylinder vom Kurbelgehäuse herunterheben.

**ACHTUNG:** Die Schutzrohre der Stößelstangen nicht erneuern. Die Führungsplatten gleichen vorhandenes Spiel aus. Die Stößelstangen so ablegen, daß sie beim Wiedereinbau nicht vertauscht werden können. Stößelstangen am besten durch ein Stück Pappe stoßen und mit der Zylinder Nummer kennzeichnen.

## Kolben

Um eine Verwechslung oder Verdrehung der Kolben beim Wiedereinbau zu vermeiden, sind die Kolben zu kennzeichnen. Am besten eine Nummer und einen Pfeil in den Kolbenbolzen



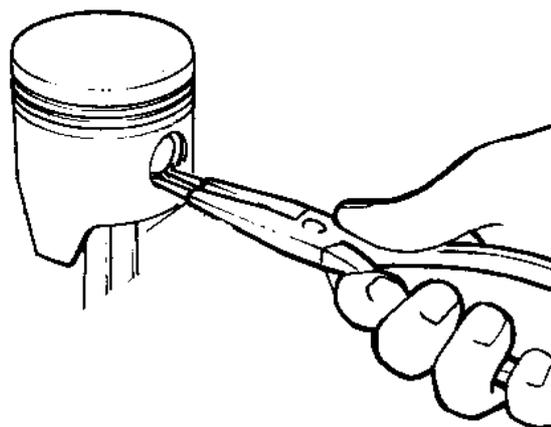
**Bild 10**  
Ehe die Kolben von den Pleuelstangen abmontiert werden, sollten sie entsprechend ihrer Zylinder Nummern und Einbauweise gezeichnet werden, um sie wieder in der ursprünglichen Lage zu montieren. Die Pfeile müssen nach vorn weisen

einzeichnen (mit Farbe), so daß der Pfeil nach vorn, d. h. zur Schwungradseite weist. Die Einbaurichtung der Kolben ist bereits mit Pfeil (und Nase am Kolbenbolzenauge) gezeichnet.

Die Kolbenbolzensprengringe mit einer Spitzzange entfernen. Die Kolben werden nun auf etwa 80° C erwärmt. Falls das elektrische Kolbenwärmegerät VW 205 nicht zur Verfügung steht, kann eine Lötlampe oder ein Schweißbrenner mit ganz niedriger Flamme zum vorsichtigen Anwärmen benutzt werden. Dann können die Kolbenbolzen mit einem passenden Dorn herausgedrückt werden.

## Ölkühler

Ein 10-mm-Ringschlüssel ist zum Lösen der Befestigungsmuttern erforderlich. Bei Motoren des Baujahres 1970 und danach befinden sich die Muttern an der Vorderseite des Ölkühlers. Kühler und Dichtung herunterheben.



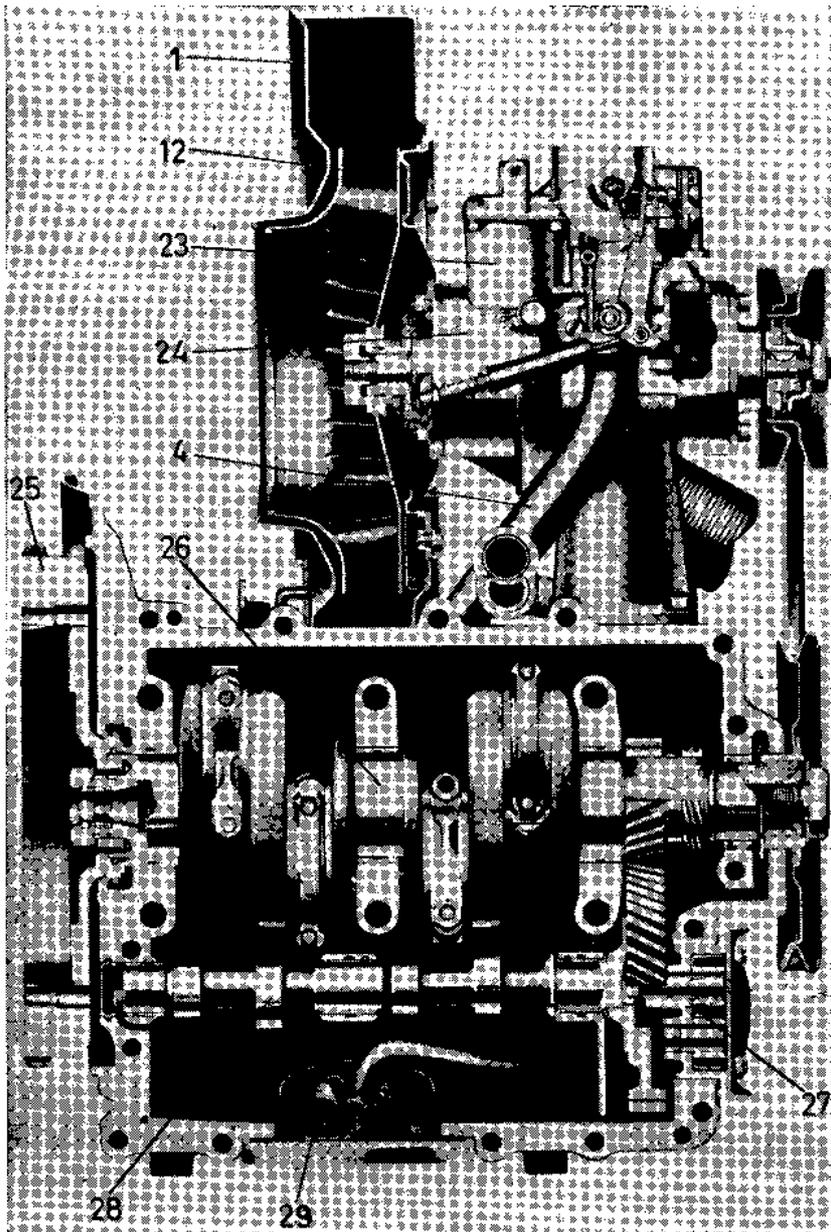
**Bild 11**  
Lösen des Sicherungsringes für den Kolbenbolzen mit einer Innenseegeringzange

## Schwungrad

**HINWEIS:** Nach 1970 ist das Schwungrad und die Kupplungsdruckplatte nicht mehr mit Auswuchtzeichen markiert. Aus diesem Grund ist es erforderlich, daß vor dem Ausbau des Schwungrades entsprechende Zeichen mit einem Körner eingeschlagen werden. Ältere Ausführungen sind wie folgt gezeichnet:

**Kurbelwelle:** Farbpunkt an der Gewindebohrung für die Hohl schraube.

**Schwungrad:** Farbpunkt und Bohrung von 5 mm Durchmesser auf der der Kupplung zugewandten Seite.



**Bild 12**  
**Schnittansicht von Motor**  
**und Kurbelgehäuse**

- 1 Kühlblasegehäuse
- 4 Vergaser mit Ansaugrohr
- 12 Kühlbläserad
- 23 Vergaser
- 24 Lichtmaschine
- 25 Schwungrad
- 26 Kurbelwelle
- 27 Ölpumpe
- 28 Nockenwelle
- 29 Ölsieb

*Kupplung: Farblinie an der Außenkante der Kupplungsdruckplatte.*

Das Schwungrad ist mittels einer Hohl- schraube und vier Paßstiften auf der Kurbelwelle befestigt. In dieser Hohl- schraube befindet sich ein Nadel- lager für den Zapfen der Getriebeantriebswelle. Hohl- schraube mit Spezialschlüssel VW 112a und Halteklammer lösen und dann ausschrauben (Bild 13). Schwungrad herunterziehen. Falls die Spezialvorrichtung nicht zur Verfügung steht, den Motor gut absichern, das Schwungrad durch Einsetzen eines Hebels in die Zähne des Zahn- kranzes gegenhalten und die Hohl- schraube lösen. Zwischen Schwungrad und Kurbelwelle be- finden sich Ausgleichscheiben, die zur Einstel- lung des Axialspiels der Kurbelwelle dienen.

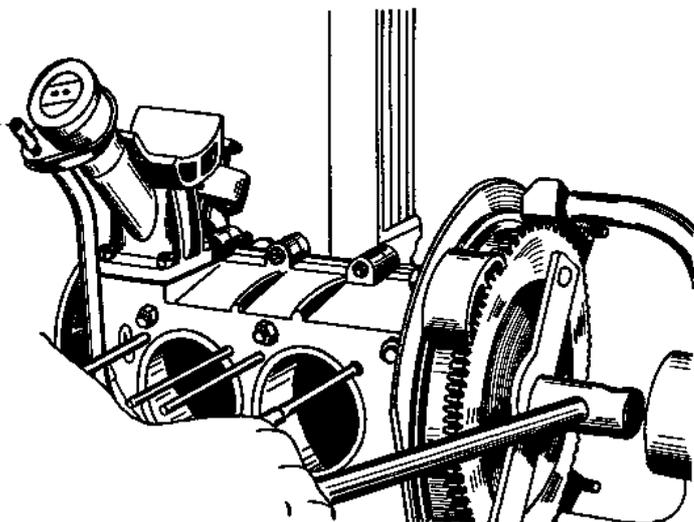
**WICHTIGER HINWEIS:** Es könnte von Nutzen sein, wenn das Axialspiel der Kurbelwelle vor dem Ausbau des Schwungrades ausgemessen wird, wie es beim Zusammenbau des Motors beschrieben wird, um die erforderlichen Werte zur Hand zu haben.

### Ölsieb

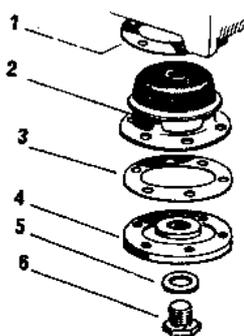
Befestigungsmuttern des Deckels entfernen und den Deckel zusammen mit der Dichtung abneh- men (Bild 14). Das Ölsieb kann ebenfalls bei eingebautem Motor ausgebaut werden.

### Ölüberdruckventil

Das Ölüberdruckventil befindet sich an der Rückseite des Motors auf der linken Seite. Stop-



**Bild 13**  
Der Ausbau des Schwungrades unter Verwendung der Spezialvorrichtung. Falls diese Vorrichtung nicht zur Verfügung steht, ein langes Stück Flacheisen, geeignet gebohrt, an zwei Löcher des Schwungrades schrauben und das Eisenstück beim Lösen der Hohlsschraube zum Gegenhalten verwenden.



**Bild 14** Das Ölsieb im zerlegten Zustand  
1 Dichtung zwischen Ölsieb und Kurbelgehäuse  
2 Ölsieb  
3 Dichtung zwischen Ölsieb und Deckel  
4 Ölsiebdeckel  
5 Dichtring  
6 Ablassstopfen

fen herausschrauben und Feder und Kolben entfernen. Falls sich der Kolben nicht leicht herausziehen läßt, kann er durch Einschrauben eines M10-Gewindeschneiders entfernt werden.

**HINWEIS:** Seit Fahrgestellnummer 117054 sind alle 1500-cm<sup>3</sup>-Motoren mit einem abgeänderten Ventil versehen. Um die Öltemperatur zu verringern, wurde eine Ringnute in den Kolben eingearbeitet. Seit 1970 ist ein zweites Ventil eingebaut, um den Öldruck über 2,2 kp/cm<sup>2</sup> zu halten. Dieses Ventil befindet sich gegenüber dem ersten Ventil auf der anderen Seite der Ölpumpe. Beide Ventile müssen in diesem Fall ausgebaut werden.

## Kurbelgehäuse

Öleinfüllung abschrauben und die Muttern der Kurbelgehäuseverschraubung lösen. Die rechte Hälfte des Kurbelgehäuses ist mittels eines Gummihammers zu lösen. Die Verwendung eines Meißels oder Schraubenziehers ist keineswegs statthaft, da auf diese Art nur die Trennflächen beschädigt werden. Das Kurbelgehäuse wird durch sechs M12-Muttern, zwölf M8-Muttern und zwei M8-Stiftschrauben zusammengehalten.

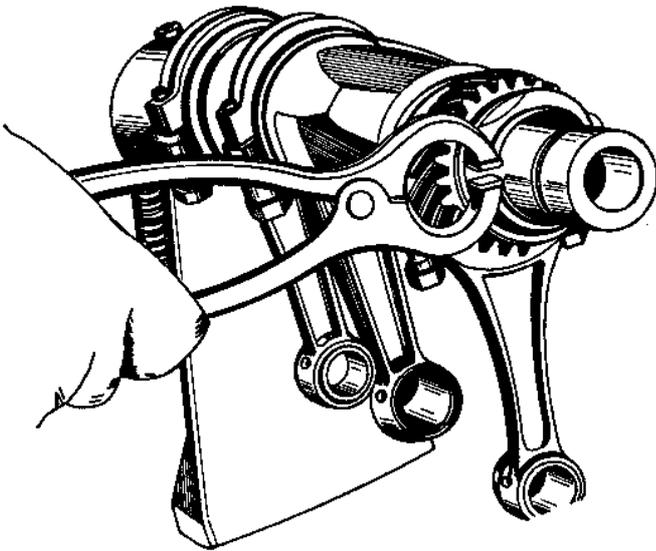
Auf jeder Seite des vorderen Nockenwellenlagers befinden sich zwei M8-Stiftschrauben, die durch zwei Muttern von außen gehalten werden.

Dichtring für Kurbelwelle herausnehmen. Verschlußdeckel für Nockenwelle abbauen. Nockenwelle und Kurbelwelle mit Pleuellstangen herausheben und die Lagerschalen für das Kurbelwellenlager Nr. 2 herausnehmen, d. h. vom Schwungradende aus gesehen das zweite Lager. Ebenfalls die Lagerschalen der Nockenwelle aus den Aufnahmebohrungen nehmen. Stößel aus ihren Bohrungen ziehen und in der Einbaureihenfolge aufbewahren. Am besten können sie in nummerierter Reihenfolge durch ein Stück Pappe gestoßen werden.

## Nockenwelle und Kurbelwelle

Kurbelwelle in geeigneter Weise in einen Schraubstock spannen. Das Kurbelwellenlager Nr. 1 abziehen. Als nächstes die Pleuellstangen abmontieren. Die Pleuel und die Pleuellagerdeckel sind entsprechend der Zylinder Nummer gekennzeichnet. Falls die Nummern schlecht zu sehen sind, sollten sie neu gezeichnet werden, um keine Verwechslungen beim Zusammenbau zu erhalten, falls die Teile wieder verwendet werden. Falls die Pleuellagerschalen noch gut aussehen, sind sie auf der Rückseite zu kennzeichnen, damit sie wieder in die alte Lage zurückkommen.

Scheibenfeder aus der Kurbelwelle entfernen und das Ölableitblech abnehmen. Abziehen des Lagers Nr. 4. Sicherungsring für das Zündverteilerad mit der Sprengringzange VW 161a abnehmen. Zündverteilerantriebsrad, Zwischenring und Kurbelwellenrad auf der Reparaturpresse abpressen. Die Zahnräder sollten auf eine Tem-



**Bild 16**  
Entfernen der Sicherung von der ausgebauten Kurbelwelle vor dem Abziehen des Kurbelwellenstauerrades

peratur von 80° C erwärmt werden, um diese Arbeit zu erleichtern. Leichte Freßspuren an den Sitzen können vorsichtig mittels Ölstein wegpoliert werden; allerdings muß der Pressitz gewährleistet bleiben. Abschließend Lager Nr. 3 abziehen.

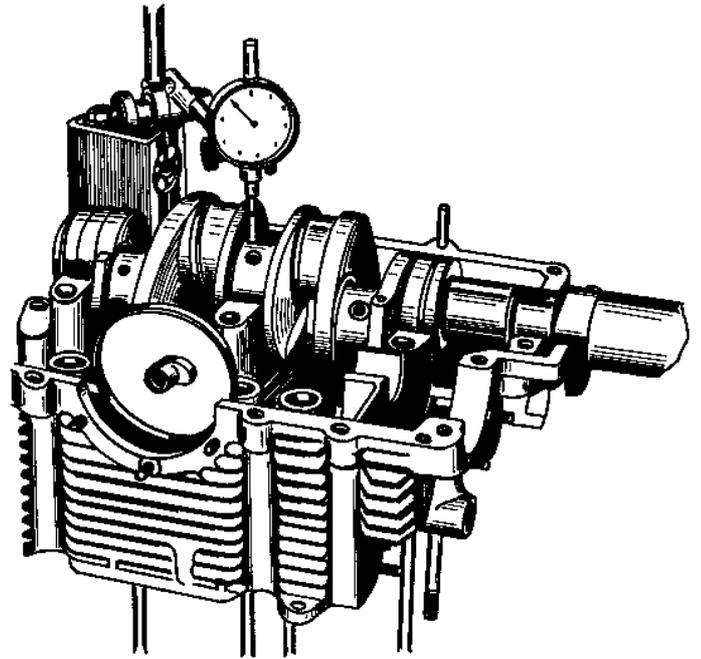
## Zusammenbau des Motors

Nachdem die Einzelteile peinlichst gesäubert sind, wird zur Prüfung und zur Montage, die praktisch in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage erfolgt, geschritten. Es sind jedoch die folgenden aufgeführten Punkte besonders zu beachten:

### Kurbelwellen-Prüfung und Zusammenbau

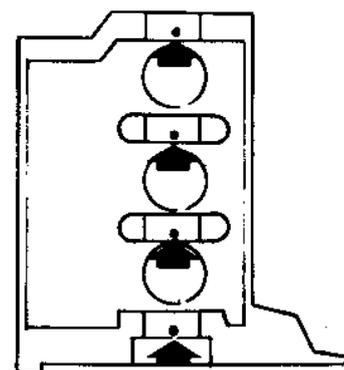
Die Kurbelwelle ist auf Schlag, Verschleiß und Rißbildung zu prüfen. Die Klangprobe – ein langer Ton nach Anschlagen mit einem Hammer – zeigt, daß die Welle in Ordnung ist. Es ist zu beachten, daß bei der Klangprobe die Keile nicht in dem Wellenende sein dürfen.

Die Bohrungen für die Paßstifte im Schwungrad und Kurbelwelle kontrollieren. Eventuell neue Paßstifte einsetzen. Der Pressitz des Kurbelwellenrades und des Zündverteilerantriebsrades kann unter Umständen, wenn sich beim Abpressen Freßspuren gebildet haben, durch Aufsprit-



**Bild 16**  
Mittels einer Meßuhr werden die Kurbwellenzapfen bei eingebauter Kurbelwelle auf Schlag ausgemessen

zen von Metall oder Hartverchromung hergestellt werden. Zur Überholung können Kurbelwellen in Spezialbetriebe gegeben werden, die in der Lage sind, die Lagerstellen entsprechend der zur Verfügung stehenden Lagerschalen (zwei Untermaße) nachzuarbeiten. Zu beachten ist, daß die in der Tabelle angegebenen Lappdurchmesser unbedingt eingehalten werden müssen. Ebenso sind die Radien an den Kurbelwellen- und Pleuelzapfen einzuhalten.



**Bild 17**  
Die mit den Pfeilen angezeigten Paßstifte müssen in die Lagerschalen für die Kurbelwelle eingreifen

Zapfen für Kurbelwellenlager 1, 2 und 3 und Pleuellager:

Nenndurchmesser	55,00 mm
Lappdurchmesser	54,990–54,971 mm

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1. Untermaß, Nenndurchmesser | 54,75 mm         |
| Schleifdurchmesser           | 54,749–54,740 mm |
| Läppdurchmesser              | 54,740–54,721 mm |
| 2. Untermaß, Nenndurchmesser | 54,50 mm         |
| Schleifdurchmesser           | 54,499–54,490 mm |
| Läppdurchmesser              | 54,490–54,471 mm |
- Zapfen für Kurbelwellenlager Nr. 4:
- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| Nenndurchmesser              | 40,00 mm         |
| Läppdurchmesser              | 40,000–39,984 mm |
| 1. Untermaß, Nenndurchmesser | 39,75 mm         |
| Schleifdurchmesser           | 39,760–39,750 mm |
| Läppdurchmesser              | 39,750–39,734 mm |
| 2. Untermaß, Nenndurchmesser | 39,50 mm         |
| Schleifdurchmesser           | 39,510–39,500 mm |
| Läppdurchmesser              | 39,500–39,484 mm |

Wenn Kurbelwellen nachgearbeitet werden müssen, ist es auf jeden Fall vorteilhaft, sie einer VW-Werkstatt zur Nacharbeitung einzuschicken. Die Werkstatt garantiert für ein sachgemäßes Nachschleifen mit allen damit zusammenhängenden Arbeiten.

Um das Spiel zwischen Kurbelwelle und den geteilten Lagern genau zu vermessen, wird das Plastikmaß der Firma Perfect-Circle empfohlen. Es ist ein Plastikdraht, der einen Meßbereich von 0,025–0,0076 mm deckt. Ein Stück Draht von der Breite des Lagers wird in die Lagerschale eingelegt, die Kurbelwelle eingesetzt und der Pleueldeckel mit dem vorgeschriebenen Drehmoment angezogen. Nach der Demontage ist der flachgedrückte Draht entsprechend der vom Hersteller gelieferten Anweisung zu messen. An der Meßskala ist genau das vorhandene Lagerpiel und eine vielleicht vorhandene Verjüngung abzulesen. Das höchstzulässige Lagerpiel ist den technischen Daten zu entnehmen.

Kurbelwellenlager Nr. 3 eingölet aufschieben. Scheibenfedern für das Kurbelwellenkettenrad und das Zündverteilerantriebsrad einschlagen. Kurbelwellenrad auf Freßspuren in der Bohrung sowie auf Verschleiß kontrollieren. Das Rad im Ölbad auf eine Temperatur von 80° C erwärmen und mittels eines Dorns (Führungshülse VW 427) aufschlagen. Zwischenring anbringen und Zündverteilerantriebsrad ebenso prüfen und aufpressen. Sicherungsring mit Hilfe der Führungshülse VW 428 einsetzen. Nachdem die Räder abgekühlt sind, sind sie auf Festsitz zu prü-

fen. Ölkanäle mit Preßluft durchblasen.

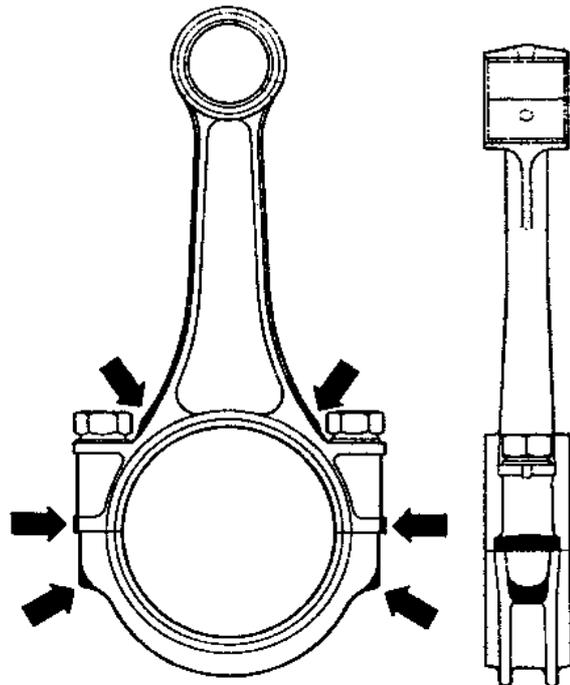
Lager Nr. 1 so anbringen, daß die Bohrung für den Paßstift zum Schwungrad weist. Das Lager Nr. 1 befindet sich an der Schwungradseite. Kurbelwellenlager Nr. 4 eingölet aufschieben. Die Ringnut in der Lauffläche muß zur Ölblettscheibe liegen. Nun die Ölblettscheibe aufbringen, so daß die Hohlfläche zur Kühlgebläse-seite liegt.

**ACHTUNG:** Vor der Montage der Kurbelwelle in das Kurbelgehäuse kontrollieren, ob die Führungspaßstifte für die Lager einwandfrei im Kurbelgehäuse sitzen. Falls erforderlich, die Paßstifte erneuern.

## Pleuelstangen

Pleuellagerschalen gut reinigen und auf Freßstellen kontrollieren. Falls die Schalen sich in einwandfreiem Zustand befinden, sind sie einzulöten und in die Pleuelstangen einzusetzen. Darauf achten, daß die Zungen an den Lagerschalen in die Aufnahmekerben der Pleuelstangen und Lagerdeckel eingreifen.

Falls keine neuen Pleuelstangen eingebaut werden sollen, sind die gebrauchten Pleuel auf Verschleiß in den Lagern und Büchsen sowie auf



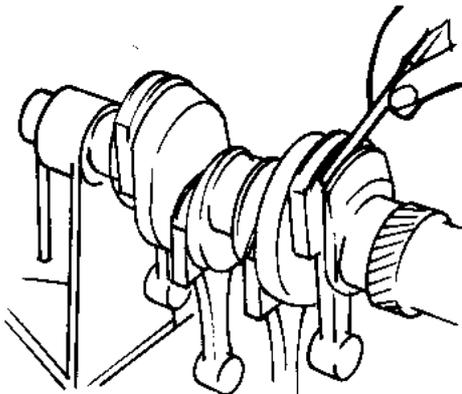
**Bild 18**  
Die vier Pleuelstangen eines Motors dürfen nur einen maximalen Gewichtsunterschied von 10 g aufweisen. Nötigenfalls ist an den hier gezeigten Stellen (in schwarz) Material abzunehmen, um das Gewicht auszugleichen.

Parallelität und eventuelle Verdrehung zu kontrollieren. Dazu ist ein Pleuelwinkelgerät erforderlich. Bei Verwendung von neuen Pleuelstangen das Gewicht prüfen. In einem Motor ist ein Gewichtsunterschied von 10 g zugelassen. Eventuell sind die Pleuelstangen an den dunklen Stellen in Bild 18 zu bearbeiten. Es kann damit eine Gewichtsverringerung von 8 g an der Pleuelstange erfolgen.

Bei einer neu eingesetzten Kolbenbolzenbüchse muß sich der Kolbenbolzen bei Normaltemperatur mit leichtem Fingerdruck ohne Öl einschieben lassen. Falls erforderlich, die Büchse aufreiben. Sollten beim Aufreiben Riefen oder Ratternarben entstanden sein, so *muß* die Büchse ersetzt werden.

Die Pleuelnummerkennzeichnung an Pleuel und Lagerdeckel müssen auf einer Seite liegen. Die Pleueldeckelmuttern mit einem Anzugsdrehmoment von 4,5 mkp anziehen. Die Pleuelstangen sollten bei diesem Anzugsdrehmoment aus der waagrechten Lage unter ihrem eigenen Gewicht nach unten fallen. Ein Klemmen, daß beim Anziehen entstanden sein kann, ist mit einigen Hammerschlägen zu lösen. Ein Nachschaben oder Nachsetzen der Lager ist *nicht gestattet*.

Nach dem Zusammenbau der Pleuelstangen an der Kurbelwelle eine Fühlerlehre, wie in Bild 19 gezeigt, zwischen Pleuellager und Kurbelwelle einsetzen und das Axialspiel jedes einzelnen Pleuels ausmessen. Das vorgeschriebene Spiel liegt zwischen 0,10 bis 0,40 mm.



**Bild 19**  
Nachdem die Pleuelstangen an der Kurbelwelle montiert wurden, ist das Axialspiel der Pleuelstangen mit Hilfe einer zwischen Pleuellager und Kurbelwellenflansch eingesetzten Fühlerlehre auszumessen.

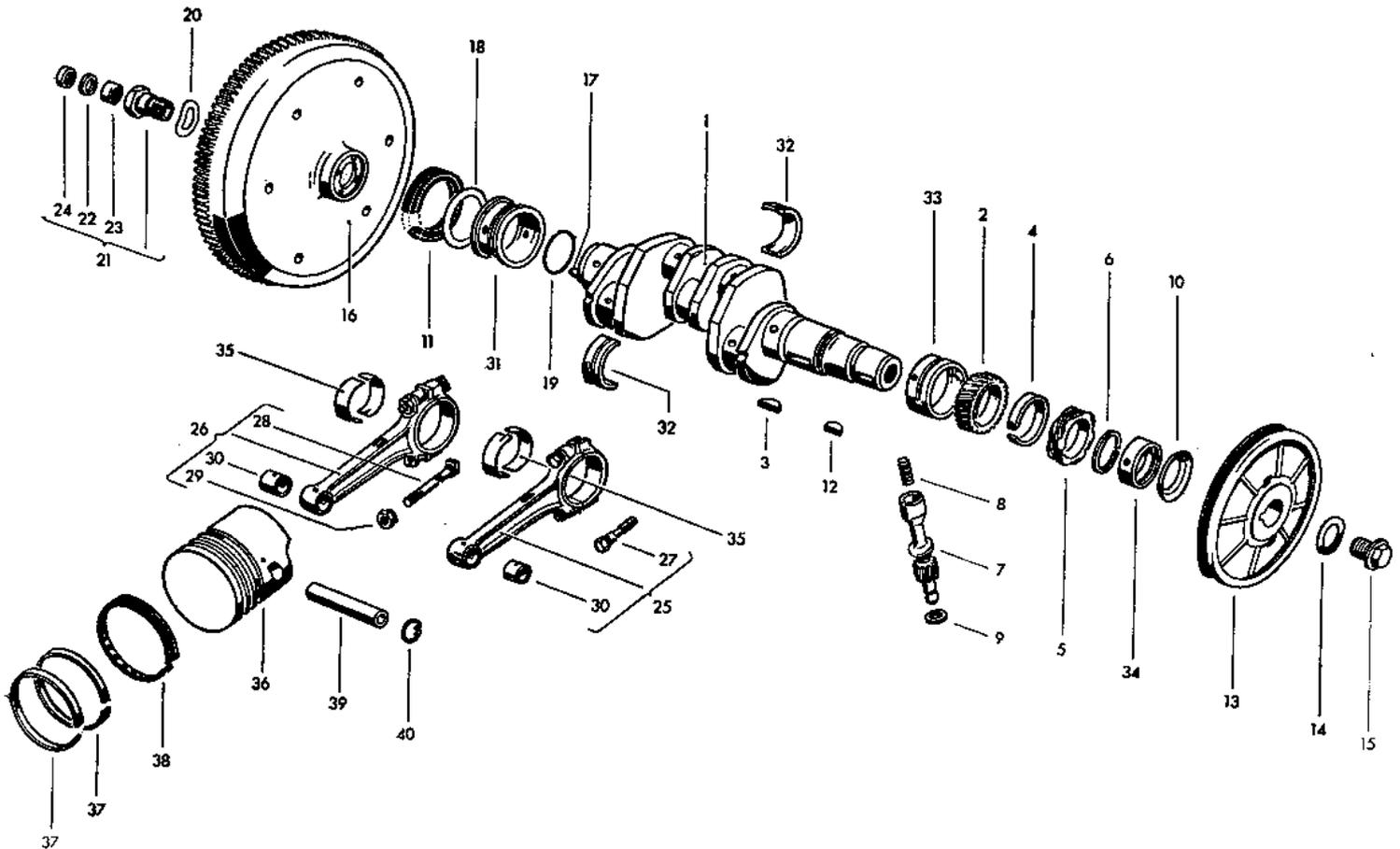
## Kolben

Der Zusammenbau der Kolben geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten:

Kolbenböden und Ringnuten mit einem weichen Gegenstand reinigen, ohne daß die Aluminiumflächen beschädigt werden. Grobe Bearbeitung der Ringnuten führt zu erhöhtem Ölverbrauch. Wenn die Kolben sauber sind, können sie auf ihr Laufspiel in den betreffenden Zylindern kontrolliert werden. Ungleichmäßige, dunkle Berührungsflächen oder Verbrennungsrückstände an der unteren Hälfte des Kolbenmantels deuten auf eine verbogene Pleuelstange. Falls erforderlich, die Stange auf Verbiegung oder Verdrehung kontrollieren und gegebenenfalls richten.

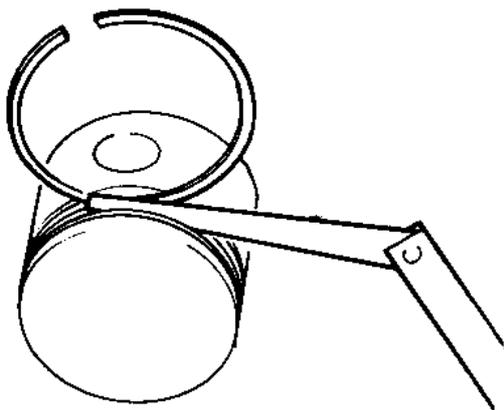
Das Kolbenlaufspiel kann nicht mit Fühlerlehren ermittelt werden, sondern ist mit einer Zylindermeßuhr und einem Mikrometer auszumessen. Das Kolbenlaufspiel bei 1200- und 1300-cm<sup>3</sup>-Motoren sollte zwischen 0,04 und 0,05 mm liegen. Bei den größeren Motoren liegt das Spiel zwischen 0,04 bis 0,06 mm und ist im rechten Winkel zum Kolbenbolzen, ungefähr 13 mm unterhalb des Kolbenbodens auszumessen. Falls das Spiel einen Wert von 0,2 mm erreicht hat, müssen Kolben und Zylinder durch ein Kolben-/Zylinderpaar der gleichen Größe und Gewichtseinteilung erneuert werden (siehe ebenfalls unter Überschrift «Zylinder»).

Falls ein Zylinder eines beschädigten Kolbens keine Verschleißerscheinungen zeigt, reicht es aus, wenn nur der Kolben erneuert wird, welcher jedoch zu der gleichen Maßeinteilung gehören muß. Die genaue Größe des Kolbens ist in den Kolbenboden (zusammen mit anderen Einzelheiten, wie in Bild 22 gezeigt) eingezeichnet. *Kolbengröße und -gewicht müssen immer den ursprünglich eingebauten Teilen entsprechen.* Farbpunkte werden zur Angabe der Größeneinteilung (blau, rosa und grün) und Gewichtseinteilung (braun für Minusgewicht, grau für Plusgewicht) verwendet, so daß das Ersatzteillager jederzeit in der Lage ist, den Kolben mit dem entsprechenden Zylinder abzustimmen.



**Bild 20 Montagebild von Kurbelwelle, Pleuel und Kolben**

- |                              |                              |   |                            |
|------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| 1 Kurbelwelle                | 11 Kurbelwellendichtring     | 21 Hohlschraube mit Nadellager für Schwungrad | 30 Pleuelbüchse            |
| 2 Kurbelwellensteuerad       | 12 Keil für Riemenscheibe    | 22 Dichtring für Nadellager                   | 31 Kurbelwellenlager       |
| 3 Keil für Steuerad          | 13 Kurbelwellenriemenscheibe | 23 Nadellager für Hohlschraube                | 32 Kurbelwellenlagerschale |
| 4 Zwischenring               | 14 Tellerfeder               | 24 Abschlußring für Nadellager                | 33 Kurbelwellenlager       |
| 5 Zündverteilerantriebsrad   | 15 Befestigungsschraube      | 25 Pleuelstange                               | 34 Kurbelwellenlager       |
| 6 Sicherungsring             | 16 Schwungrad                | 26 Pleuelstange                               | 35 Pleuellagerschale       |
| 7 Zündverteilerantriebswelle | 17 Paßtift für Schwungrad    | 27 Pleuelschraube                             | 36 Kolben                  |
| 8 Distanzfeder für 7         | 18 Abstandsscheibe           | 28 Pleuelschraube                             | 37 Kolbenringe             |
| 9 Scheibe für Antriebswelle  | 19 Gummidichtring            | 29 Sechskantmutter                            | 38 Ölabbstreifring         |
| 10 Ölblenscheibe             | 20 Sicherungsscheibe         |   | 39 Kolbenbolzen            |
|                              |                              |   | 40 Sicherungsring          |



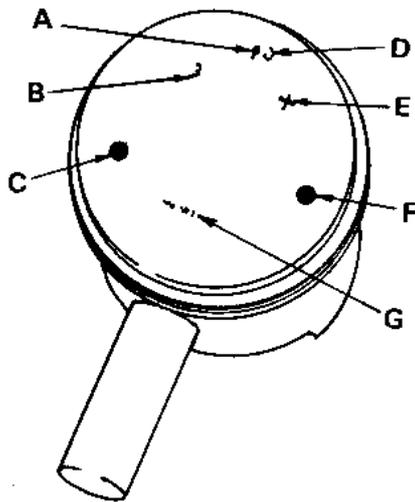
**Bild 21**  
Um das Höhenspiel der Kolbenbolzen in den Nuten zu kontrollieren, die Ringe wie gezeigt in die jeweilige Nute einsetzen und den Spalt mit einer Fühlerlehre ausmessen. Die Nuten müssen vor der Messung gesäubert werden.

## Kolbenringe

Die folgenden Ringstöße müssen vorhanden sein:

Verdichtungsringe	0,30–0,45 mm
Verschleißwert	0,90 mm
Ölabstreifring	0,25–0,40 mm
Verschleißwert	0,95 mm

Falls erforderlich, die Ringstöße durch Abfeilen der Ringenden vergrößern. Als nächstes das Höhenspiel der Kolbenringe in den Nuten kontrollieren. Dazu die Kolbenringe der Reihe nach, wie in Bild 23 gezeigt, in die entsprechenden Nuten einsetzen und mit einer Fühlerlehre das Spiel ausmessen. Zu beachten ist, daß die beiden Verdichtungsringe mit dem Wort «Oben» gekennzeichnet sind, um die Oberseite der



**Bild 22**

Die Markierungen im Kolbenboden haben die folgende Bedeutung:

- A Pfeil muß zum Schwungrad zeigen
- B Bohrunggröße des Kolbenbolzens
- C Farbmarkierung zur Angabe passender Zylinderbohrungen und Kolben-  
größen (blau, rosa oder grün)
- D Ersatzteilnummer-Kennzeichnung
- E Angaben der Gewichteinteilung
- F Farbpunkt für Gewichteinteilung  
(braun Minusgewicht, grau – Plusgewicht)
- G Angaben des Kolbendurchmessers in mm

Ringe anzugeben. Folgende Ringhöhenspiele sind maßgebend:

Oberer Verdichtungsring:

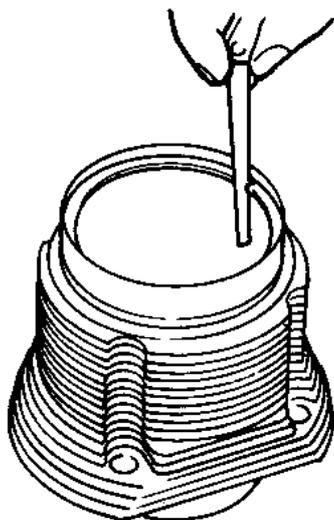
1200/1300	0,07–0,09 mm
1500/1600	0,07–0,10 mm
Verschleißgrenze	0,12 mm

Unterer Verdichtungsring:

Alle Motoren	0,05–0,07 mm
Verschleißgrenze	0,10 mm

Ölabstreifring:

Alle Motoren	0,03–0,05 mm
Verschleißgrenze	0,10 mm



**Bild 23**

Zur Kontrolle der Kolbenringstoßspiele die Ringe gerade in die Zylinderbohrung einsetzen (mit einem umgekehrten Kolben hineinstoßen) und das Stoßspiel mit einer Fühlerlehre der angeführten Stärke ausmessen.

## Kolbenbolzen

Je nach dem Zusammentreffen der Toleranzen ist es möglich, daß der Kolbenbolzen sich im kalten Zustand in den Kolben eindrücken läßt. Es besteht in solchen Fällen kein Grund, die Kolbenbolzen, die Kolben oder beides auszuwechseln. Werden die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte über- oder unterschritten, so steht der mit «grün» gezeichnete Kolbenbolzen mit Übermaß zur Verfügung. Die beiden Normalgrößen sind mit weißer und schwarzer Farbe gezeichnet:

### 1200

Kolbenbolzenbüchse- $\phi$	20,008–20,017 mm
Kolbenbolzen- $\phi$	19,996–20,000 mm
Bohrung im Kolben- $\phi$	19,997–20,002 mm
Laufspiel	0,008 mm

### 1300/1500/1600

Kolbenbolzenbüchse- $\phi$	22,008–22,017 mm
Kolbenbolzen- $\phi$	21,996–22,000 mm
Bohrung im Kolben- $\phi$	21,997–22,002 mm
Laufspiel	0,008 mm

Mit weißer Farbe gezeichnete Kolbenbolzen sind größer im Durchmesser.

Der Einbau des ersten Sicherungsringes für den Kolbenbolzen erfolgt an der Schwungradseite. Falls der Kolbenbolzen sich nicht einschieben läßt, den Kolben in einem Ölbad auf 80° C aufwärmen und danach den Bolzen mit einem Dorn bis zum Anschlag gegen den Sicherungsring einschieben. Zweiten Ring einsetzen.

Nach der Montage der Kolben nochmals kontrollieren, ob alle Sicherungsringe einwandfrei in den Nuten sitzen und ob der Pfeil oder das Wort «Vorn» im Kolbenboden zur Vorderseite des Motors, d. h. zur Schwungradseite weist.

Jetzt die Kolbenringe am Kolben anbringen. Dazu ist eine Kolbenbolzenzange erforderlich, um ein Brechen der Ringe zu vermeiden. Ebenfalls beachten, daß das Wort «Oben» in den Verdichtungsringen nach oben steht. Die Ringstöße am Umfang der Kolben in gleichmäßigen Abständen von je 120° verteilen, ehe die Zylinder aufgesetzt werden, wie es nachfolgend unter der entsprechenden Überschrift beschrieben ist.

## Prüfen der Zylinder

Wie bereits erwähnt, muß die Prüfung des Verschleißes von Kolben und Zylinder durch Messung und nicht mittels Fühlerlehren durchgeführt werden. Die Messung soll 10 bis 15 cm unterhalb der Zylinderkante durchgeführt werden. Ebenso wie bei den drei Kolbennormalgrößen gibt es für die Zylinder drei Normalgrößen, denen je zwei Übergrößen zugeordnet sind. Maßgebend für die Bestimmung, daß neue Kolben und Zylinder eingebaut werden, ist außer der zulässigen Verschleißgrenze noch der Ölverbrauch. Erreicht derselbe einen Liter pro 100 km, so ist eine Überholung des Motors nötig, wobei nur Kolben und Zylinder einer gleichen Größenklasse eingebaut werden dürfen. Die folgende Tabelle gibt eine Aufstellung der vorhandenen Größen:

### Zusammengehörige Zylinder und Kolben

#### 1200-, 1300-cm<sup>3</sup>-Motoren

Kennfarbe	Zylinderbohrung	Kolben- $\phi$
Nenngröße 77,0 mm		
Blau	76,990—76,999 mm	76,95 mm
Rosa	77,000—77,009 mm	76,96 mm
Grün	77,010—77,020 mm	76,97 mm
1. Übermaß (Nenngröße 77,5 mm)		
Blau	77,490—77,499 mm	77,45 mm
Rosa	77,500—77,509 mm	77,46 mm
Grün	77,510—77,520 mm	77,47 mm
2. Übermaß (Nenngröße 78,0 mm)		
Blau	77,990—77,999 mm	77,95 mm
Rosa	78,000—78,009 mm	77,96 mm
Grün	78,010—78,020 mm	77,97 mm

#### 1500-cm<sup>3</sup>Motor

Kennfarbe	Zylinderbohrung	Kolben- $\phi$
Nenngröße 83,0 mm		
Blau	82,990—83,001 mm	82,95 mm
Rosa	83,002—83,013 mm	82,96 mm
Grün	83,014—83,025 mm	82,97 mm
1. Übermaß (Nenngröße 84,0 mm)		
Blau	83,490—83,501 mm	83,45 mm
Rosa	83,502—83,513 mm	83,46 mm
Grün	83,514—83,525 mm	83,47 mm
2. Übermaß (Nenngröße 84,0 mm)		
Blau	83,990—84,001 mm	83,95 mm
Rosa	84,002—84,013 mm	83,96 mm
Grün	84,014—84,025 mm	83,97 mm

#### 1600-cm<sup>3</sup>-Motor

Kennfarbe	Zylinderbohrung	Kolben- $\phi$
Nenngröße 85,5 mm		
Blau	85,490—85,501 mm	85,45 mm
Rosa	85,502—85,513 mm	85,46 mm
Grün	85,514—85,525 mm	85,47 mm
1. Übermaß (Nenngröße 86,0 mm)		
Blau	85,990—86,001 mm	85,95 mm
Rosa	86,002—86,013 mm	85,96 mm
Grün	86,014—86,025 mm	85,97 mm
2. Übermaß (Nenngröße 86,5 mm)		
Blau	86,490—86,501 mm	86,45 mm
Rosa	86,502—86,513 mm	86,46 mm
Grün	86,514—86,525 mm	86,47 mm

## Einbau der Kurbelwelle

Der Einbau der Kurbelwelle geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten:

Die Trennflächen der Gehäusehälften sind von alter Dichtungsmasse sorgfältig zu reinigen. Die Dichtflächen müssen vollkommen glatt sein. Alle Ölkanäle durchspülen und mit Preßluft durchblasen. Ölsaugrohre auf Festsitz und Dichtigkeit kontrollieren, gegebenenfalls durch Verstemmen befestigen. Kontrollieren, ob die Schmierbohrungen der Kurbelwellenzapfen und die Kurbelwellenlager im Gehäuse keine scharfen Kanten aufweisen. Falls erforderlich, die Kanten mit einem Schaber brechen.

Die Führungsplatten für die Stößel einschrauben. Die Stößel sollten unter ihrem eigenen Gewicht nach unten fallen, vorausgesetzt, daß sie gut eingeölt wurden. Seitliches Spiel der Stößel führt zu Klappergeräuschen. Aus diesem Grund,

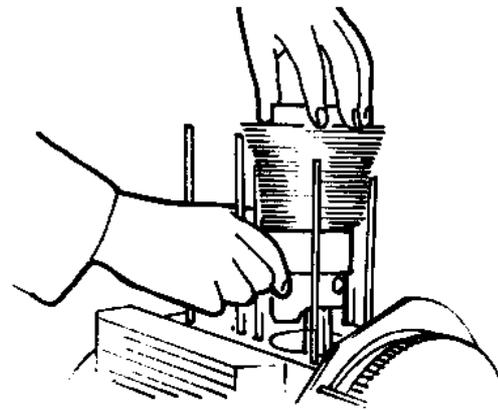
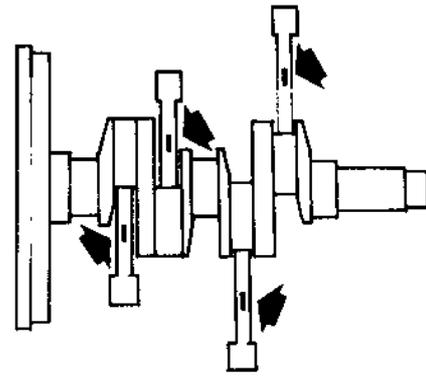


Bild 24  
Zylinder über den Kolben setzen. Die Kolbenringe sind dabei mit einem geeigneten Spannband zusammenzudrücken (in die Nuten), um Bruch der Ringe zu vermeiden.

falls erforderlich, Übergröße-Stößel verwenden. Darauf achten, daß die Führungsplatten sich während der Einstellung nicht verschieben können. Eine Hälfte des Pleuelagers Nr. 2 in das Pleuelgehäuse einlegen. Pleuelager Nr. 1 so aufschieben, daß die Bohrung für den Pleustift zum Schwungradsitz zeigt. Jetzt die Pleuelwelle einlegen, aber auf einwandfreies Einpassen der Pleustifte in die Pleuelager achten. Das Öl-abweisblech so auf die Pleuelwelle stecken, daß die hohle Seite zur Pleuelagerriemenscheibe zeigt. Alle Pleuelager gut einölen.

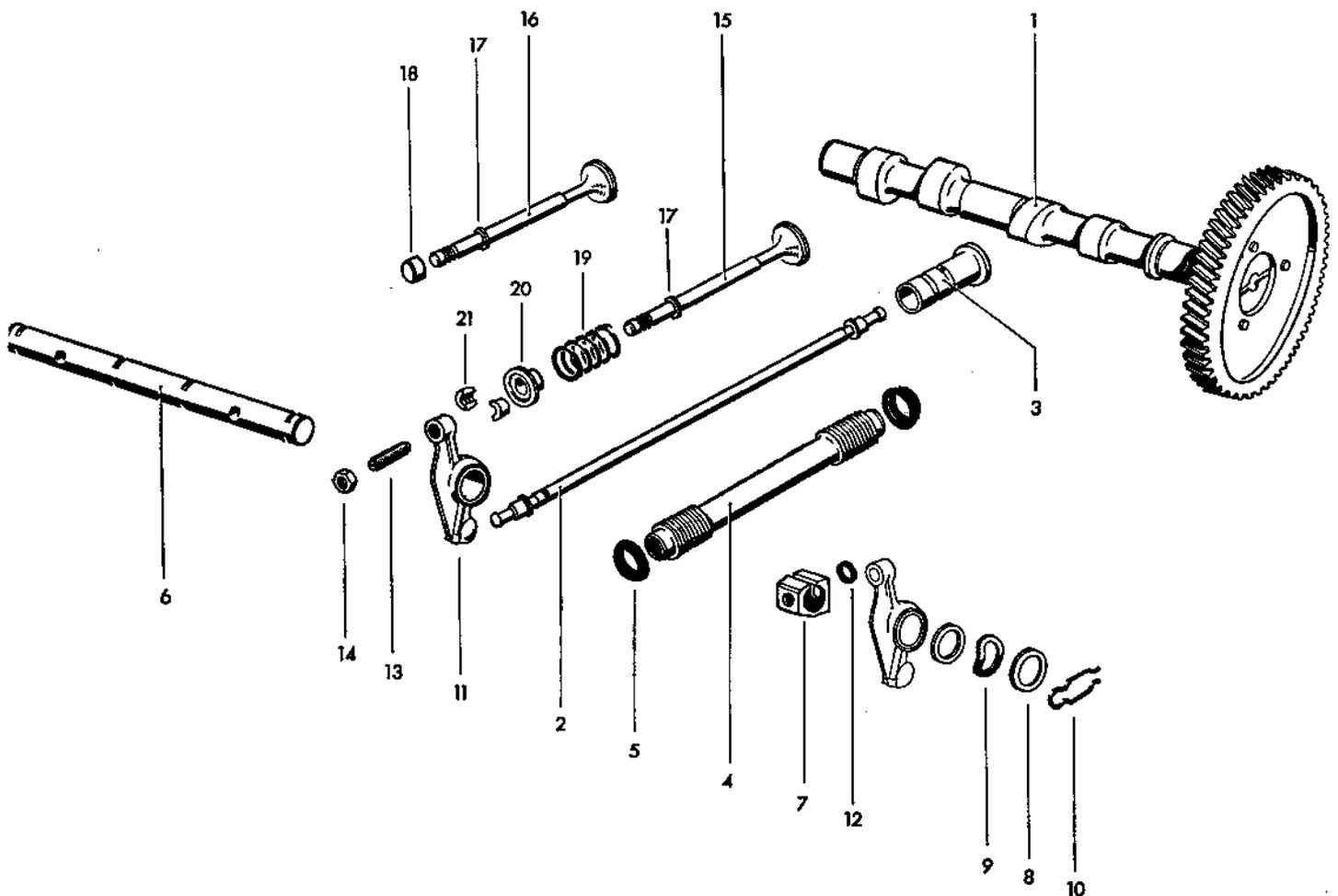


**Bild 25**  
Die Markierungen an den Pleuelstangen (Pfeile) müssen nach oben weisen. Die Pleuelstangen sind entsprechend der dazugehörigen Zylinder nummeriert.

### Einbau der Nockenwelle

Vor dem Einbau der Nockenwelle ist diese auf Schlag und Verschleiß an den Lagerstellen und Nocken zu prüfen. Die technischen Daten führen die erforderlichen Prüfwerte auf.

Falls die Nockenwelle zwischen die Spitzen einer Drehbank gespannt werden kann, ist der Schlag am mittleren Lagerzapfen auszumessen, welcher einen Wert von 0,02 mm nicht überschreiten sollte. Im eingebauten Zustand liegt

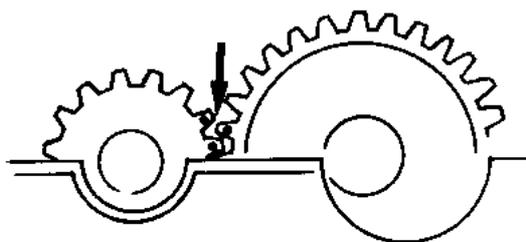


**Bild 26** Montagebild der ausgebauten Nockenwelle und Ventile

- |                               |                                    |                               |                       |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 Nockenwelle mit Rad         | 6 Kipphebelwelle                   | 11 Kipphebel                  | 16 Auslaßventil       |
| 2 Stößelstange                | 7 Kipphebelbock                    | 12 Dichtung für Stiftschraube | 17 Ölabetreffring     |
| 3 Ventilstößel                | 8 Anlaufscheibe für Kipphebel      | 13 Ventileinstellschraube     | 18 Kappe für Ventil   |
| 4 Schutzrohr für Stößelstange | 9 Federscheibe für Kipphebel       | 14 Sechskantmutter            | 19 Ventillfeder       |
| 5 Dichtring für Schutzrohr    | 10 Federklemmer für Kipphebelwelle | 15 Einlaßventil               | 20 Ventillfederteller |
|                               |                                    |                               | 21 Ventilkegelstück   |

das Axialspiel der Nockenwelle zwischen 0,06 und 0,011 mm, mit einer Verschleißgrenze von 0,13 mm. Die Erneuerung der hinteren Lagerbüchse könnte zu einer Verringerung des Axialspieles führen, vorausgesetzt, daß die Druckflächen der Nockenwelle nicht abgenützt sind. Im eingebauten Zustand sollte das Lagerspiel zwischen 0,02 und 0,05 mm liegen. Die Verschleißgrenze beträgt 0,12 mm.

Nockenwelle in das Kurbelgehäuse hineinheben, so daß der mit «0» gezeichnete Zahn des Nockenwellensterrades zwischen den zwei gezeichneten Zähnen des Kurbelwellensterrades liegt (Bild 27). Das Flankenspiel von 0,010 bis 0,035 mm sollte an allen Stellen des Nockenwellensterrades kontrolliert werden. Nockenwellensterräder und Nockenwellen stehen in Übergrößen und Untergrößen zur Verfügung, um das vorgeschriebene Flankenspiel herzustellen.



**Bild 27**  
Nach Einbau der Kurbelwelle und Nockenwelle beide Wellen so verdrehen, daß die Steuermarkierungen (durch den Pfeil gezeigt) ausgerichtet sind. Der Zahn mit dem einzelnen Punkt am Nockenwellenrad muß zwischen die beiden Zähne mit den Punkten des Kurbelwellenrades sitzen.

Leichte Schäden der Nockenauflfläche sowie Grate an den beiden Seiten der Nockenhörner mittels Ölsteinen wegpolieren. Befestigung der Niete zwischen Steuerrad und Nockenwelle kontrollieren. Ebenfalls Nockenwellenrad im allgemeinen auf Verschleiß überprüfen.

**HINWEIS:** Nockenwellenräder und Nockenwellen sind folgendermaßen auf Übergröße und Untergröße gekennzeichnet: Normal (0), Untergröße (-1), Übergröße (+1), (+2), usw. Diese Zahlen sind elektrisch aufgebrannt und geben an, um wieviel 1/100 der Teilkreisradius vom Zeichnungswert abweicht. Die eingebrannte «0» nicht mit der auf dem Zahn eingeschlagenen «0», die zur Einstellung der Steuerräder dient, verwechseln.

Verschlußdeckel für die Nockenwelle mit Dichtungsmasse einsetzen. Dabei ist darauf zu ach-

ten, daß bei Motoren für Fahrzeuge mit automatischem Getriebe der Deckel verkehrt herum eingesetzt wird, d. h. die Außenseite muß zur Nockenwelle weisen.

Abstandsscheiben und Kurbelwellendichtring mit einer geeigneten Dichtungsmasse einsetzen. Als nächstes das Kurbelwellenaxialspiel ausmessen. Dazu die Kurbelwelle (ohne Schwungrad) so weit nach der Seite des Schwungrades drücken, daß sie an der inneren Fläche des Kurbelwellenlagers anliegt. Maß von der Stirnseite des Kurbelwellenendes zur äußeren Fläche des Kurbelwellenlagers Nr. 1 feststellen. Tiefe des Sitzes des Schwungrades und Kurbelwellenende von der Höhe des Bundes des Schwungrades ausmessen. Der Unterschied dieser Messung, abzüglich der Stärke der Metalldichtung (zusammengepreßt 0,15 mm), ergibt die Gesamtstärke der drei zu verwendenden Distanzscheiben, die in verschiedenen Stärken erhältlich sind.

**HINWEIS:** Das Axialspiel der Kurbelwelle kann auch bei eingebautem Schwungrad ausgemessen werden. Die diesbezüglichen Arbeitsgänge sind unter «Einbau des Schwungrades» beschrieben.

Für den Einbau des Kurbelwellendichtringes ist, wenn nötig, die äußere Kante ein wenig mit dem Schaber zu brechen, damit der äußere Umfang des Dichtringes nicht beschädigt wird. Die Sitzfläche leicht mit Dichtungsmasse einstreichen und den neuen Dichtring mit dem Werkzeug VW 204, oder einem passenden Dorn, einschlagen.

Es ist zu beachten, daß Ölverlust an der Schwungradseite meistens seine Ursache in diesem Dichtring hat. Der Dichtring muß im Grund der Eindrechung im Kurbelgehäuse sitzen und darf nicht verklemmt oder verkantet sein.

## Kurbelgehäuse aufsetzen

Die Trennflächen dünn mit einer flüssigen Dichtungsmasse bestreichen, aber darauf achten, daß diese nicht in die Ölkänaile laufen kann. Darauf die Gehäusehälften zusammenbringen. Die Muttern sind mittels eines Drehmomentschlüssels anzuziehen. M8-Muttern mit 2,0 mkp, M12-Muttern mit 3,4 bis 3,6 mkp. Die M8er-Mutter neben

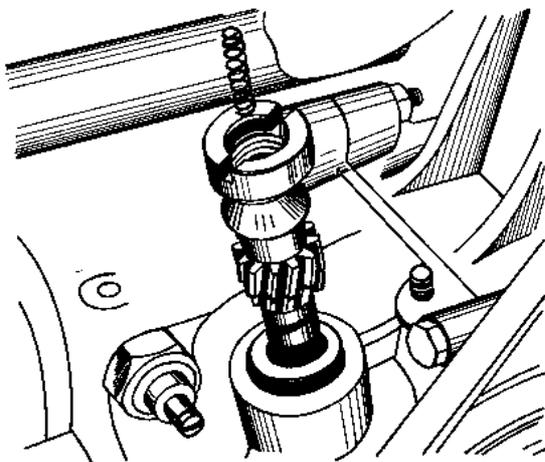
der M12er-Stiftschraube des Kurbelwellenlagers Nr.1 ist zuerst anzuziehen. Danach erst die M12er-Muttern anziehen. Kurbelwelle durch Drehen auf Gängigkeit kontrollieren.

*HINWEIS: Ältere 1500-cm<sup>3</sup>-Motoren waren mit Dichtungsmuttern mit Kunststoffeinsätzen ausgerüstet. Das Anzugsdrehmoment beträgt in diesem Fall 2,5 mkp. Spätere 1500-cm<sup>3</sup>-Motoren sind mit Dichtringen über den M12er-Stiftschrauben versehen, welche vor dem Zusammenbau des Kurbelgehäuses über die Stiftschrauben zu schieben sind.*

Unter Verwendung einer neuen Dichtung am Zylinderfuß Zylinder mit Öl einschmieren und über die mittels Spannband auf dem Kolben festgespannten Kolbenringe und Kolben auf-schieben (Bild 24). Darauf achten, daß die Sitzfläche zwischen Kurbelgehäuse, Zylinder und Dichtung absolut sauber ist. Die Stiftschrauben am Kurbelgehäuse dürfen die Kühlrippen der Zylinder nicht berühren. Leitblech an der Zylinderunterseite einsetzen. Eventuell nachbiegen, um Festsitz auf dem Schaft der Stiftschrauben für den Zylinderkopf zu erreichen.

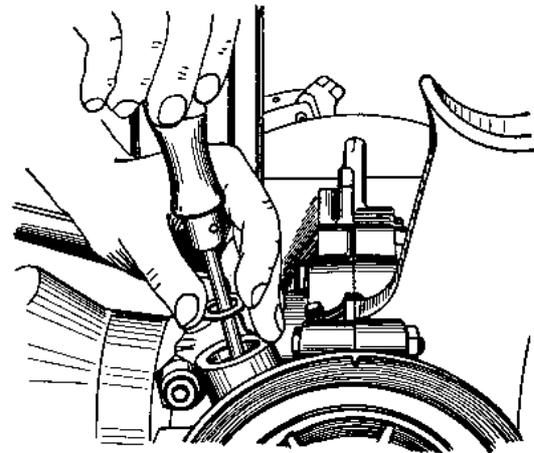
## Einbau der Zündverteilerwelle

Zündverteilerantriebswelle auf Verschleiß in der Schrägverzahnung des Ritzels und an der Lauffläche für den Pumpenstößel kontrollieren. Falls die Zähne eine starke Abnutzung zeigen, wird es sich herausstellen, daß die Zähne des Antriebsrades an der Kurbelwelle ebenfalls ange-



**Bild 28**  
Die Teile der Zündverteilerantriebswelle. Die kleine Feder an der Oberseite darf nicht in den Motor fallen.

griffen sind, so daß beide Teile erneuert werden müssen. Zustand der Führungsscheibe unter der Verteilerantriebswelle kontrollieren und gegebenenfalls erneuern. Beim Einlegen der Scheibe ist so vorzugehen, wie aus Bild 29 ersichtlich ist, da sonst die Scheiben leicht in die Steuerräderkammer fallen können. Der Schraubenzieher wird innen an die untere Bohrung angelegt und als Führung für die Scheibe benutzt. Unbedingt darauf achten, daß die Scheibe nicht in den Motor fallen kann, da andernfalls eine Neuzerlegung des bisher zusammengebauten Motors notwendig wird.



**Bild 29**  
Beim Einbau der Anlaufscheibe für die Verteilerantriebswelle muß diese geführt werden, damit sie nicht in das Steuerrädergehäuse fallen kann. Schraubenzieher dazu innen an die untere Bohrung andrücken.

Kurbelwelle durchdrehen, um den Kolben des ersten Zylinders auf o.T. im Verdichtungshub zu bringen. Verteilerantriebswelle einsetzen. Der Schlitz im Kopf der Zündverteilerwelle muß beim Einsetzen der Welle quer zur Längsachse des Motors und zur Riemenscheibe versetzt liegen. Es ist ratsam, den Zündverteiler sofort einzusetzen, um die Stellung der Antriebswelle beim weiteren Zusammenbau nicht zu stören. Dadurch wird auch vermieden, daß die Scheibe unter der Welle doch noch in den Motor fallen kann.

## Einbau des Schwungrades

Vor der Montage des Schwungrades den Zustand der Zähne des Anlasserzahnkranzes kontrollieren. Die Verzahnung kann bis 2 mm abgedreht werden. Falls dies durchgeführt wird, müssen die Abschrägungen, die für den Eingriff

des Anlasserritzels notwendig sind, nachgearbeitet werden. Die zusammengehörigen Flächen an Schwungrad und Kurbelwelle gut reinigen und die Lauffläche für den Öldichtring mit Öl einschmieren. Einen neuen Dichtring über die Paßstifte stecken.

*HINWEIS: Falls die Löcher für die Paßstifte des Schwungrades ausgeschlagen sind, können sie mit Hilfe einer Schablone (Spezialwerkzeug VW 231c), um 45° zu den alten Löchern versetzt, aufgebohrt werden. Der Durchmesser der Bohrung muß 7,8 mm betragen. Bohrungen danach auf 8 mm aufreiben. Falls neue Bohrungen eingearbeitet wurden, ist eine der alten Bohrungen zu verschließen, um Verwechslungen bei späteren Reparaturen zu vermeiden. Es ist wichtig, daß Kurbelwelle und Schwungrad nach einer Neubohrung ausgewuchtet werden.*

Schwungrad an der Kurbelwelle mit zwei Ausgleichsscheiben, aber ohne Gummidichtring, anbringen. Eine Meßuhr am Kurbelgehäuse so befestigen, daß der Meßfinger gegen das Schwungrad anliegt, wie es in Bild 30 gezeigt ist. Meßuhr auf Null stellen, wenn die Kurbelwelle vollkommen zur Schwungradseite gedrückt wurde. Kurbelwelle vollkommen in die entgegengesetzte Richtung drücken und die Anzeige der Meßuhr ablesen. Das vorgeschriebene Axialspiel liegt zwischen 0,07 und 0,13 mm. Die Verschleißgrenze beträgt 0,15 mm.

Die folgende Gleichung kann zur Bestimmung der Stärke für die dritte Ausgleichsscheibe be-

nutzt werden:

$$\text{Anzeige der Meßuhr (mm)} - \text{Stärke der dritten} \\ \text{minus } 0,10 \text{ mm Axialspiel} = \text{Scheibe}$$

Schwungrad wieder abmontieren und wieder mit dem Gummidichtring und allen drei Ausgleichsscheiben an der Kurbelwelle anbringen. Kurbelwelle, Schwungrad und Kupplung sind werksseitig ausgewuchtet, und weisen folgende Kennzeichnungen bei vor 1970 hergestellten Motoren auf:

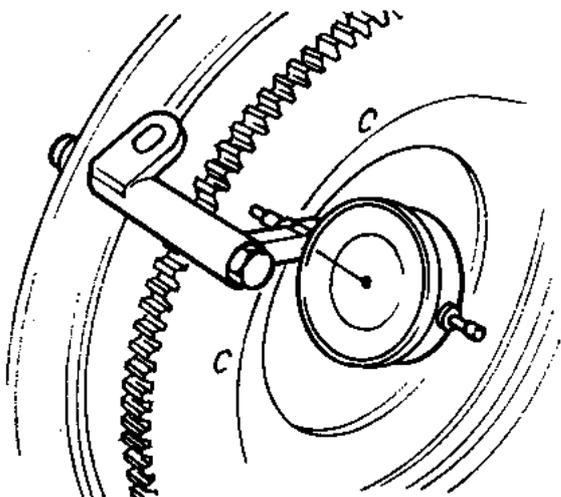
**Kurbelwelle:** Farbpunkt an der Gewindebohrung für die Hohlschraube.

**Schwungrad:** Farbpunkt und Bohrung von 5 mm Durchmesser auf der der Kupplung zugewandten Seite.

**Kupplung:** Farblinie an der Außenkante der Kupplungsdruckplatte.

Bei Motoren nach 1970 wurden diese Kennzeichnungen nicht mehr verwendet, so daß die genannten Teile vor der Zerlegung zu markieren sind.

Bei der Montage die verschiedenen Teile so anbringen, daß die Farbmarkierungen um je 120° versetzt sind. Nadelrollenlager auf Zeichen von Verschleiß kontrollieren und reichlich mit Fett einschmieren. Die Hohlschraube einschrauben und auf ein Anzugsdrehmoment von 30 mkp anziehen. Schwungrad im montierten Zustand auf seitlichen Schlag, unter Verwendung einer Meßuhr, kontrollieren. Der höchstzulässige Seitenschlag beträgt 0,03 mm. Der höchstzulässige Radialschlag 0,2 mm.



**Bild 30**  
Ausmessen des Axialspiels der Kurbelwelle bei montiertem Schwungrad. Die Meßuhr ist wie gezeigt am Kurbelgehäuse zu befestigen.

## Öldruckventil

Kolben und Kolbenbohrung auf Verschleiß kontrollieren und eventuell Freßspuren beseitigen oder Kolben erneuern. Feder überprüfen und den Dichtring erneuern. Beim Prüfen der Feder gelten die folgenden Daten:

Zustand	Länge in mm	Belastung in kg
Ungespannt	62–64	0
Gespannt	23,6	7,75

Ölüberdruckventil zusammen mit der Feder und der neuen Dichtscheibe für den Stopfen einschrauben.

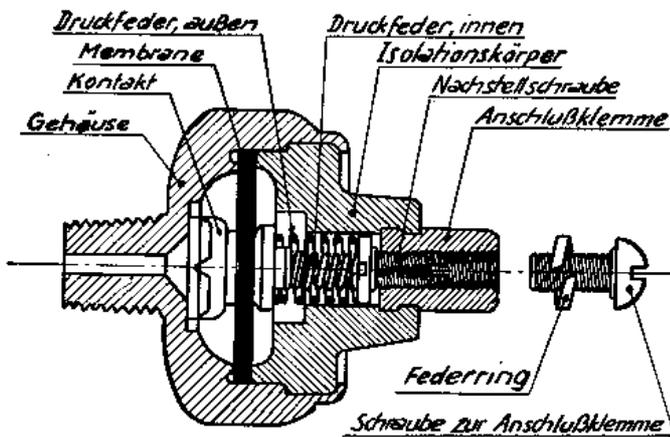


Bild 31  
Der zwischen Ölkühler und Ölpumpe liegende Öldruckschalter im Schnitt gezeigt.

## Ölkühler

Falls undichte Stellen am Ölkühler festgestellt werden können, sollte das Überdruckventil kontrolliert werden. Trennbleche auf festen Sitz kontrollieren. Die Rohre dürfen sich nicht gegenseitig berühren. Falls die Möglichkeit besteht, daß der Kühler auf Dichtheit überprüft werden kann, ist ein Prüfdruck von 6 atü erforderlich. Zum Anziehen des Ölkühlers ist ein 10-mm-Ringschlüssel erforderlich.

## Ölpumpe

Der Einbau der Ölpumpe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten:

1. Ölpumpengehäuse auf Verschleiß kontrollieren. Bei abgenutzten Lagerstellen ergeben sich Druckverluste, so daß ein Auswechseln des Gehäuses erforderlich wird.

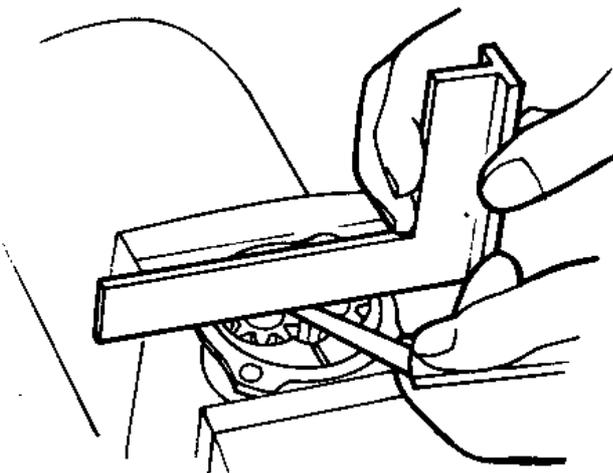


Bild 32  
Kontrolle des Axialspiels der Zahnräder für die Ölpumpe mit Hilfe eines Stahlwinkels und einer Fühlerlehre.

2. Die Zahnräder auf Verschleiß kontrollieren. Das Flankenspiel sollte zwischen 0,03 und 0,08 mm liegen. Das Axialspiel der Zahnräder darf einen Wert von 0,06 bis 0,18 mm nicht überschreiten. Das Spiel kann gemessen werden, wie es in Bild 32 gezeigt wird. Die Verschleißgrenze liegt bei 0,20 mm.
3. Den Festsitz der Welle für das getriebene Zahnrad im Gehäuse prüfen. Falls möglich, die Welle neu befestigen, indem man das Wellenende mit einem Körner im Gehäuse verstemmt. Falls dies sich nicht durchführen läßt, ist das Gehäuse zu erneuern.
4. Prüfen des Axialspiels der Zahnräder durch Auflegen eines Stahlwinkels an das Gehäuse und Unterschieben einer Fühlerlehre. Das Spiel darf 0,10 mm nicht überschreiten, wobei keine Dichtung aufgelegt sein darf.
5. Kurbelwelle um zwei Umdrehungen durchdrehen, d. h. eine Umdrehung der Nockenwelle, damit sich das Ölpumpengehäuse gegenüber der Nute in der Nockenwelle zentriert.
6. Gehäusesitz im Kurbelgehäuse mit Reißnadelstrich markieren, damit nach Aufbringen des Deckels eine Sitzkontrolle möglich ist.
7. Neue Dichtung ohne Dichtungsmasse auflegen und den Deckel aufsetzen. Die Lage des Ölpumpengehäuses darf beim Anziehen der Deckelmutter nicht verändert werden. Falls der Deckel an der Innenfläche Riefen aufweist, ist er zu erneuern.

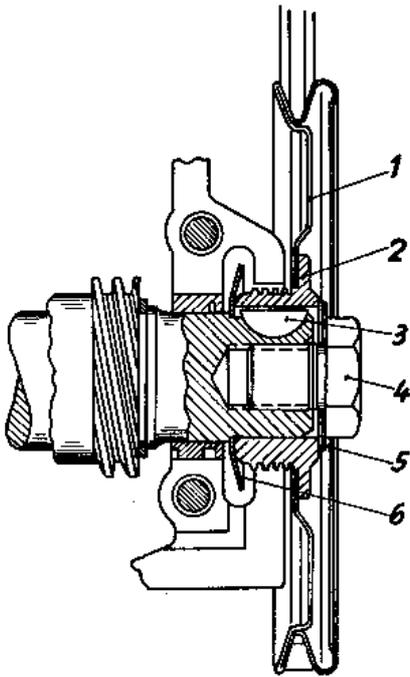
## Keilriemenscheibe

Beim Einbau der Riemenscheibe ist als erstes auf schlagfreien Lauf der Scheibe zu achten. Das Ölrücklaufgewinde gut reinigen. Abdeckblech anbringen.

## Ölsieb

Dichtung über und unter dem Sieb erneuern (siehe Bild 14). Kontrollieren, ob alle Dichtflächen sauber sind und daß der Siebdeckel nicht verzogen ist.

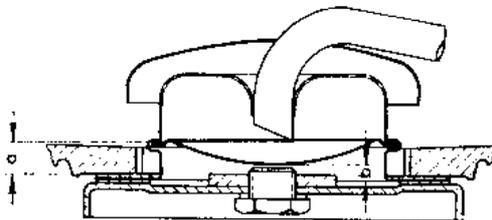
Die Unterseite des Ölsiebes unter dem Stutzen des Saugrohres einsetzen. Die Öffnung des Siebes muß gut um das Ölsaugrohr sitzen. Noch-



**Bild 33** Schnitt durch die Keilriemenscheibe

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1 Keilriemenscheibe                 | 4 Schraube          |
| 2 Nabe mit $\omega$ rücklaufgewinde | 5 Sicherungsscheibe |
| 3 Keil                              | 6 Unterlegblech     |

mals kontrollieren, ob der Deckel einwandfrei gerade ist, da andernfalls Ölleckstellen auftreten. Bild 34 zeigt eine Schnittansicht des Ölsiebes mit zwei wichtigen Abmessungen, die beim Einbau zu beachten sind.



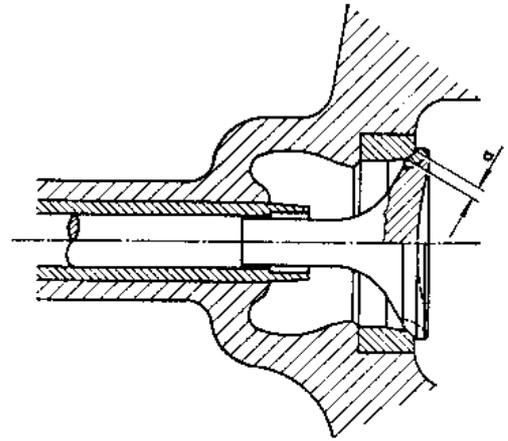
**Bild 34**

Beim Einbau des Ölsiebes ist auf die beiden Abmessungen «a» und «b» zu achten, die folgende Werte haben:

$$a = 10 \pm 1 \text{ mm} \quad b = 6 \pm 1 \text{ mm}$$

## Zylinderköpfe

Falls das Spiel zwischen Ventilen und Ventilfehrung sich der Verschleißgrenze von 0,15 mm nähert, ist der Zylinderkopf gegen einen neuen oder gegen einen im Werk überholten auszutauschen. Führungen und Ventilsitzringe können nicht mit normalen Geräten ausgewechselt werden, da sie im tiefgekühlten Zustand eingeschrumpft sind. Das Nachfräsen und Nachschleifen der Ventilsitze ist nur solange möglich, bis die äußere Ventilsitzkante den Außendurchmesser des Ventilsitzringes nicht erreicht



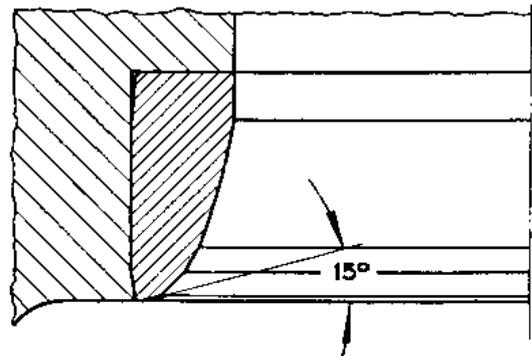
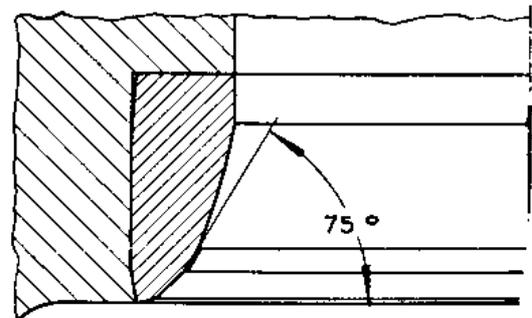
**Bild 35**

Das Maß «a» gibt die Breite des Ventilsitzes an, welche bei Einlaßventilen zwischen 1,3 und 1,6 mm und bei Auslaßventilen zwischen 1,7 und 2,0 mm liegen sollte.

hat. Dabei ist die Breite des Ventilsitzes zu beachten:

Einlaßventil	1,3–1,6 mm
Auslaßventil	1,7–2,0 mm

Das Fräsen des 45°-Sitzes ist zu beenden, wenn die gesamte Sitzfläche matt erscheint. Der Fräsvorgang ist mit Gefühl vorzunehmen, so daß keine Rattermarken entstehen. Immer so wenig wie möglich Metall entfernen. Die Unterkante des Sitzes mit einem 75°-Fräser leicht brechen. Die Oberkante wird mit einem 15°-Fräser gefräst, bis die oben erwähnte Sitzbreite erreicht ist. Das Tragbild der Ventile kontrollieren und



**Bild 36**

Die beiden Abbildungen zeigen Abhilfsmaßnahmen zur Berichtigung der Ventilsitzbreite. Die Untersseite des nachgeschnittenen 45°-Sitzes sollte mit einem 75°-Fräser (obere Abbildung) angeschrägt werden. Zur Verschmälerung des Sitzes Material mit einem 15°-Fräser (untere Abbildung) von der Oberseite abheben.

Ventile in herkömmlicher Weise einschleifen. Beim Einschleifen das Ventil häufig anheben und weiterdrehen, um keine Riefen einzuschleifen. Nach dem Einschleifen alle Teile gründlich reinigen.

Ventile mit verzogenem oder zerfressenem Schaft und tiefem, beschädigten Sitz sind auszutauschen. Nachschleifen oder Richten des Schaftes ist nicht zulässig. Verschleiß, der durch normales Einschleifen mittels Schleifpaste nicht zu entfernen ist, kann mit einer Ventilschleifmaschine beseitigt werden. Nach dem Einbau der Ventile wird der Zylinderkopf aufgesetzt. Zwischen Zylinderoberkante und der Sitzfläche des Zylinderkopfes befindet sich keine Dichtung. Dichtring zwischen äußerem Zylinderhals und Zylinderkopf erneuern. Kontrollieren, ob die Dichtringe für die Schutzrohre der Stößelstangen einwandfrei sitzen. Die Verbindung der Dichtringe dürfen nicht gegen die Dichtfläche anliegen und die Schutzrohre der Stößelstangen sind so auszurichten, daß die Nähte nach außen

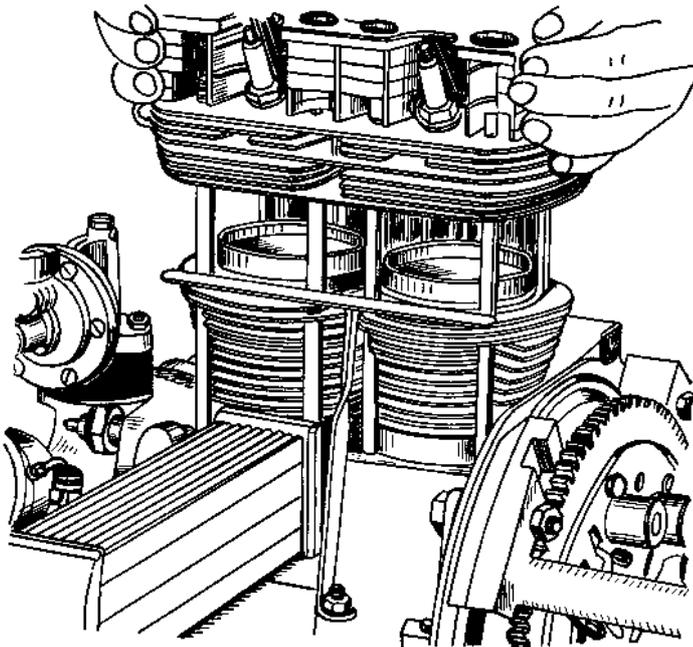


Bild 37 Das Aufsetzen eines Zylinderkopfes.

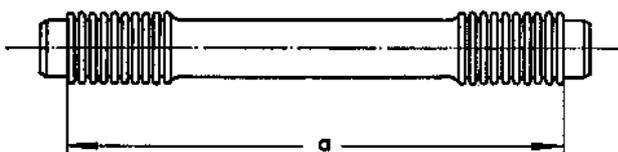


Bild 38 Schutzrohre für die Stößelstangen vor dem Einbau auf eine Länge von 190 bis 191 mm auseinanderziehen. Um Beschädigung der Rohre zu vermeiden, ist ein Stück Rundseil in diese einzuführen, worauf sie vorsichtig mit der Hand auseinandergezogen werden können.

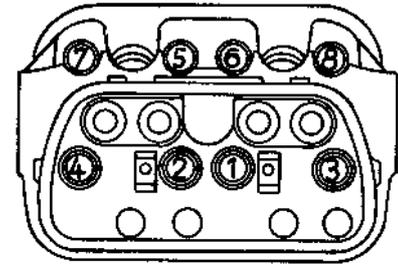


Bild 39 Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfmutter beim ersten Durchgang auf ein Anzugsdrehmoment von 1,0 mkp.

weisen. Gebrauchte Schutzrohre sind vor dem Einbau durch vorsichtiges Auseinanderziehen des Faltenbalges auf die vorgeschriebene Länge zu bringen (Bild 38). Zylinderkopfmutter mit Graphitfett einschmieren, Unterlegscheiben über die Stiftschrauben legen und die Mutter in der im Bild 39 gezeigten Reihenfolge auf ein Anzugsdrehmoment von 1,0 mkp anziehen. Abschließend die Mutter, wie in Bild 40 gezeigt, auf das endgültige Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp bis 3,2 mkp anziehen.

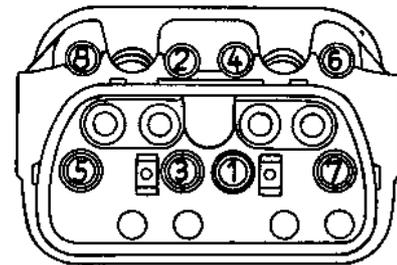


Bild 40 Endgültige Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfmutter auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 bis 3,2 mkp.

## Kipphebelmechanismus

Kipphebel und Kipphebelwellen auf Verschleiß kontrollieren. Übermäßiger Verschleiß der Einstellschraubenflächen, die auf den Ventilschäften arbeiten, macht ein Einstellen der Ventilspiele unmöglich. Ebenfalls die Kugelpfanne der Kipphebel für die Stößelstangen auf Ausschlagung überprüfen.

Alle Teile zusammenbauen, Kipphebelwelle und Kipphebel gut einölen und die Einstellschrauben aus den Kipphebeln herausdrehen. Als nächstes das Ventilspiel, wie unten beschrieben, einstellen.

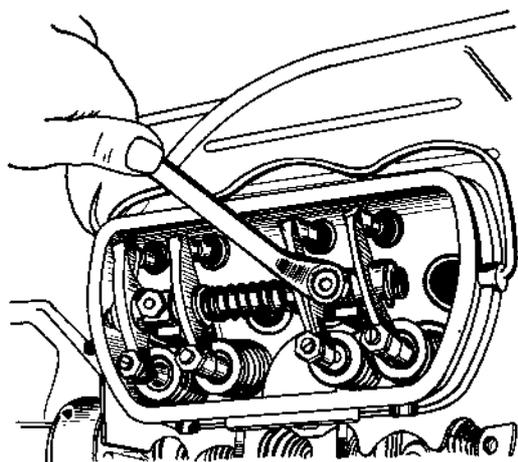


Bild 41 Lösen, bzw. Festschrauben der Ventilkippebelwelle.

## Ventilspiel einstellen

Ventilspiele werden größer, wenn der Motor warm ist. Aus diesem Grund sind alle Einstellungen bei kaltem Motor vorzunehmen. Die folgenden Störungen können auftreten, wenn das Stößelspiel zu klein ist:

- Verziehen der Ventile.
- Verbrennen der Sitze.
- Schlechte Leistung durch geringe Kompression.
- Unregelmäßiger Lauf des Motors.
- Veränderung der Steuerzeiten.

Die folgenden Störungen können auftreten, wenn das Ventilspiel zu groß ist:

- Übermäßiges Geräusch der Steuerorgane.
- Unregelmäßiger Lauf des Motors.
- Schlechte Leistung durch ungenügende Fül-

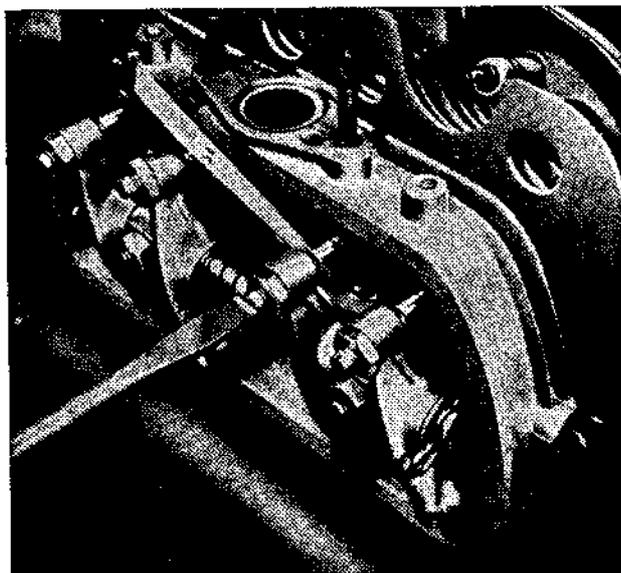


Bild 42 Einstellen der Ventile mit einer Fühlerlehre.

lung der Zylinder.

Veränderung der Steuerzeiten.

Die Einstellfolge des Ventilspiels lautet 1–2–3–4. Wenn man von der Rückseite des Fahrzeuges auf den Motor sieht, befindet sich Zylinder Nr. 1 vorn rechts. Nr. 2 hinten rechts, Nr. 3 vorn links und Nr. 4 hinten links. Kurbelwelle durchdrehen, bis der betreffende Kolben auf o.T. im Verdichtungshub steht und kontrollieren, ob beide Ventile geschlossen sind. Ventilspiel einstellen, indem man die Einstellschraube im Kipphebel in die entsprechende Richtung verdreht. Mit einer Fühlerlehre das Spiel zwischen dem Kipphebel und dem Ventilschaft ausmessen. Nach Festziehen der Kontermutter das Spiel erneut kontrollieren. Das Ventilspiel für Einlaß- und Auslaßventile beträgt 0,10 mm.

Die Ventile drehen sich während des Betriebes, so daß die Kipphebeleinstellschraube etwas außerhalb der Mitte des Ventilschaftes aufsitzen muß. Diese Drehbewegung wird verlangt, um ein einseitiges Einschlagen des Schaftendes des Ventiles sowie einseitige Rückstandbildung an den Ventilflächen zu vermeiden (Siehe Bild 43).

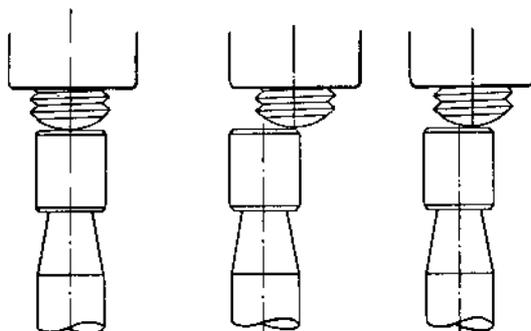


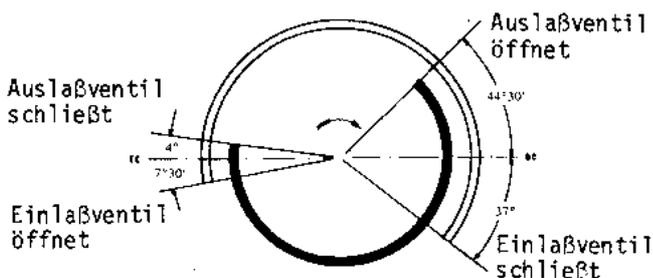
Bild 43

Die Einstellschrauben in den Kipphebeln müssen die Enden der Ventilschäfte wie im rechten Bild gezeigt berühren, um ein ungleichmäßiges Abnutzen der Ventile zu vermeiden.

Sollte trotz richtig eingestelltem Ventilspiel und einwandfreiem Zustand der Einstellschrauben und der Ventilenenden noch Ventilgeräusche auftreten, so ist der Kipphebelmechanismus zu kontrollieren. Überprüfen, ob Leichtgängigkeit vorhanden ist. Die seitlichen Anlaufflächen der Kipphebel und die Lagerstücke für die Kipphebelachse auf Riefen und Rauigkeit untersuchen. Zylinderkopfdeckel mit neuer, eingeklebter Dichtung aufsetzen.

## Ventilsteuerung

Die Ventilsteuerung kann, falls erwünscht, bei kaltem Motor und einem Ventilspiel von 1,0 mm für Auslaß- und Einlaßventile kontrolliert werden. Bild 44 zeigt das Steuerdiagramm des 1300-, 1500- und 1600-cm<sup>3</sup>-Motors. Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich, besitzt der 1200-cm<sup>3</sup>-Motor unterschiedliche Werte. Nach der Überprüfung des Ventilspiel wieder auf den Betriebswert von 0,10 mm einstellen.



**Bild 44**  
Das Ventilsteuerdiagramm des 1300-, 1500- und 1600-cm<sup>3</sup>-Motors. Die Ventilsteuerung sollte mit einem Ventilspiel von 1,0 mm kontrolliert werden.

### 1200 cm<sup>3</sup>

Einlaßventil öffnet	6° vor o.T.
Einlaßventil schließt	35° 30' nach u.T.
Auslaßventil öffnet	42° 30' vor u.T.
Auslaßventil schließt	3° nach o.T.

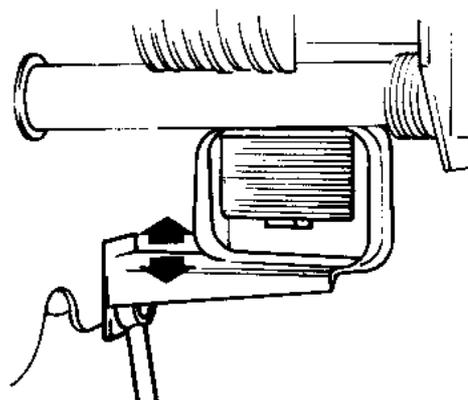
### 1300, 1500, 1600 cm<sup>3</sup>

Einlaßventil öffnet	7° 30' vor o.T.
Einlaßventil schließt	37° nach u.T.
Auslaßventil öffnet	44° 30' vor u.T.
Auslaßventil schließt	4° nach o.T.

## Auspuff, Luftleitbleche und Kühlgebläsegehäuse

Beim Einbau des Gebläsegehäuses ist zu beachten, daß keine lockeren Führungsbleche vorhanden sind und daß das Gebläsegehäuse am Zylindermantel richtig abschließt. Zuerst erfolgt der Einbau des rechten und linken Kühlluftreglers. Dabei darauf achten, daß der Gummischlagpfropfen am rechten Kühlluftregler vorhanden ist. Regler mit vier Schlitzschrauben rechts und links befestigen. Nun das Gebläsegehäuse aufsetzen und dabei die Verbindungsstange für das Thermostat in den Durchbruch im Zylinderkopf einführen. Rückzugfeder für Ver-

bindungsstange einhängen. Zum Einstellen der Kühlluftregulierung die Befestigungsmuttern am Thermostatbügel lockern, die Klappen in die geöffnete Stellung drücken und den Thermostatbügel in den Langlöchern verschieben, bis das Thermostat den Oberteil des Bügels berührt (Bild 45). Befestigungsschrauben des Bügels in dieser Lage festziehen. Regelung durch Hin- und Herbewegen des Thermostates kontrollieren.

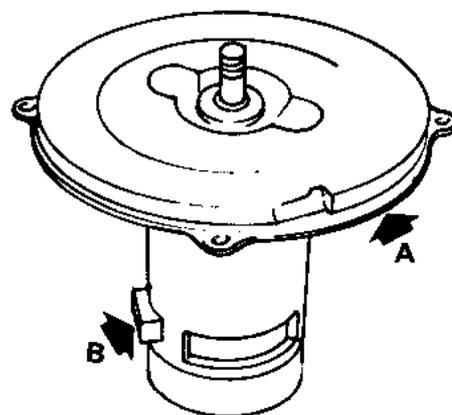


**Bild 45**  
Der Thermostatbefestigungshalter wird in Langlöchern gehalten. Zum Einstellen der Luftklappen den Halter in den Langlöchern nach oben oder unten verschieben, bis das Thermostat den Oberteil des Bügels berührt. Schrauben in dieser Stellung festziehen.

## Lüfter

Falls der Lüfter ausgebaut worden ist, die Narbe auf die Welle der Lichtmaschine so aufstecken, daß die Scheibenfeder in die Keilnute eingreift. Abstandsscheiben aufstecken und den Lüfter in die richtige Stellung schieben. Spezialmutter auf 5,5 bis 6,5 mkp anziehen.

Den Abstand zwischen dem Lüfter und der Lüfterverkleidung kontrollieren, da dieser 2 mm be-



**Bild 46**  
Lichtmaschine so einbauen, daß die Kühlluftschlitze sich an der Unterseite befinden.

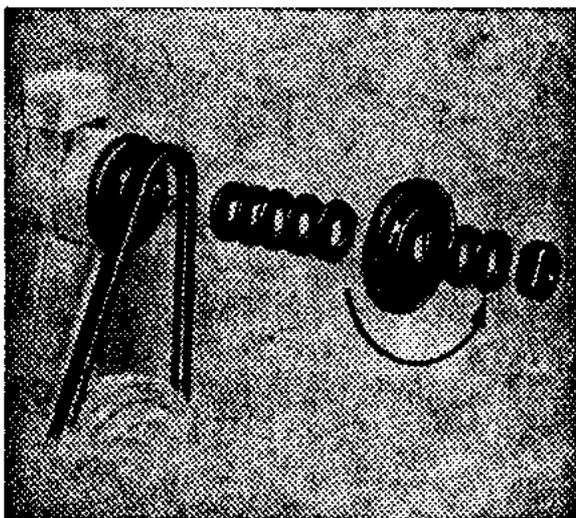
A Kühlluftschlitze B Lichtmaschinenanschlüsse

tragen muß. Der Abstand kann durch Einsetzen oder Entfernen von Abstandsscheiben zwischen Nabe und Anlaufscheibe verändert werden. Nicht verwendete Scheiben sind nicht wegzuwerfen, sondern müssen zwischen Anlaufscheibe und Lüfter eingesetzt werden. Lichtmaschine in das Kühlluftgebläse einsetzen und die vier Schrauben anziehen. Lichtmaschine so ausrichten, daß die Kühlschlitze nach unten zeigen. Siehe Bild 46.

### Spannen des Keilriemens

Einen Schraubenzieher in den Ausschnitt der inneren Riemenscheibenhälfte einsetzen und die Spezialmutter der kleinen Lichtmaschinenriemenscheibe lockern. Äußere Riemenscheibenhälfte entfernen, den Keilriemen einlegen und wie erforderlich Ausgleichsscheiben einlegen, um die vorgeschriebene Keilriemenspannung zu erhalten. Scheiben entfernen, um die Spannung zu erhöhen oder hinzufügen, um die Spannung zu verringern. Es sollte möglich sein, den Keilriemen an seiner längsten Laufstrecke zwischen zwei Riemenscheiben und ca. 15 mm durchzudrücken. Bei 1300- und 1600-cm<sup>3</sup>-Motoren nach 1971 (1302 und 1303) würde dieser Ausschlag auf 6 mm verringert.

Nicht zwischen die beiden Riemenscheibenhälften eingesetzte Ausgleichsscheiben sind auf die äußere Scheibe hinter die Spezialmutter aufzulegen. Die Gesamtzahl der Scheiben auf der



**Bild 47**  
Durch entsprechendes Hinterlegen von Scheiben wird die Keilriemenspannung eingestellt. Scheibe niemals entfernen, sondern nur versetzen.

Nabe bleibt erhalten. Keilriemen nie mit dem Schraubenzieher über die Riemenscheibe zwingen. Scheibe und Riemen gehen unweigerlich zugrunde.

### Hinteres Motorabdeckblech

Asbestabdichtung im Abdeckblech und in der Dichtplatte des Vorwärmrohres kontrollieren. Die flachen Seiten der beiden Gummitüllen müssen zum Motorabdeckblech weisen.

## Die Zündung

Der VW-Motor arbeitet mit einer Batteriezündanlage mit Zündspule und einem Zündverteiler, mit automatischer Zündverstellung durch Unterdruck. Der Batteriestrom von 12 Volt wird durch die Zündspule und den Verteiler auf die erforderliche Zündspannung umgeformt und den vier Zündkerzen in der Zündfolge im richtigen Zeitpunkt zugeführt.

### Die Zündspule

Die Zündspule besteht aus dem Eisenkern mit der Primärwicklung (wenige Windungen – starker Draht) und der Sekundärwicklung (viele Windungen – dünner Draht). Der Eisenkern ist von Vergußmasse umhüllt. Das Gehäuse besteht aus Stahlblech. Defekte Zündspulen müssen ausgetauscht werden, da es praktisch keine Reparaturmöglichkeiten gibt. Außer Sauber- und Trockenhaltung der Isolierkappe, um Überschläge und Kriechströme zu vermeiden, bedarf die Zündspule keiner Wartung. Bei schlechtem Anspringen oder unregelmäßigem Gang und Leistungsabfall ist die betriebswarme Zündspule auf Brauchbarkeit auf einen Prüfstand oder am Motor zu prüfen. Nachdem die Kontrolle ergeben hat, daß Stromzuführung und Zündverteiler in Ordnung sind, zieht man das Kabel 4 (Zündkabel) aus dem Verteilerkopf und hält es um 8 bis

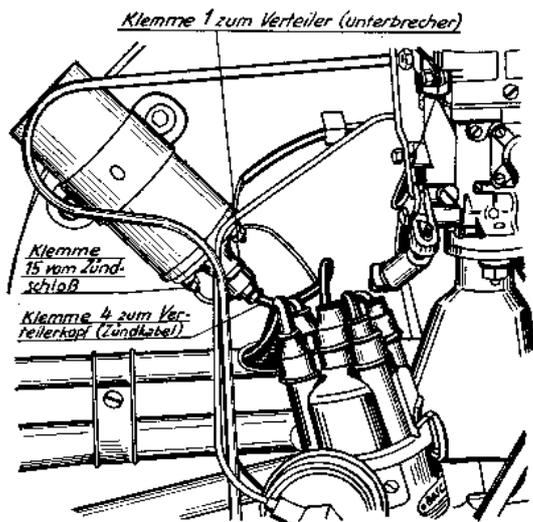


Bild 48 Kabelanschlüsse zwischen Zündverteiler und Zündspule.

10 mm von der Masse entfernt. Bei eingeschalteter Zündung muß beim Starten ein Funke vom Kabelende zur Masse überspringen. Zeigt sich kein Funke, ist der Kondensator zu prüfen (siehe bei Verteiler) und die Zündspule ist durch eine neue zu ersetzen.

## Der Zündverteiler

Der Zündverteiler hat dafür zu sorgen, daß der Zündstrom in der richtigen Folge (Zündfolge – auf dem Lichtmaschinenträger eingegossen 1–4–3–2) und im richtigen Augenblick (Zündzeitpunkt) an die richtige Zündkerze zugeleitet wird. Der Verteiler enthält den Unterbrecher mit Kondensator, den eingebauten Unterdruckverteiler.

Der in den VW Käfer (und Karmann Ghia) eingebaute Zündverteiler ist mit einem unterdruckbetätigten Zündverstellmechanismus ausgerüstet. 1300-cm<sup>3</sup>-Motoren für automatische Getriebe besitzen außerdem eine Fliehkraftverstellung im Verteiler.

**HINWEIS:** Es ist zu beachten, daß bis zum Jahre 1969 hergestellte 1200-cm<sup>3</sup>-Käfer-Modelle mit einer 6-Volt-Anlage ausgerüstet sind.

Der gezeigte Zündverteiler braucht nicht unbedingt in Ihr betreffendes Modell eingebaut sein. Es ist unmöglich, alle bis zum Datum eingebauten Zündverteiler in dieser Ausgabe zu zeigen, so daß nur typische Verteiler im Montagebild gegeben sind.

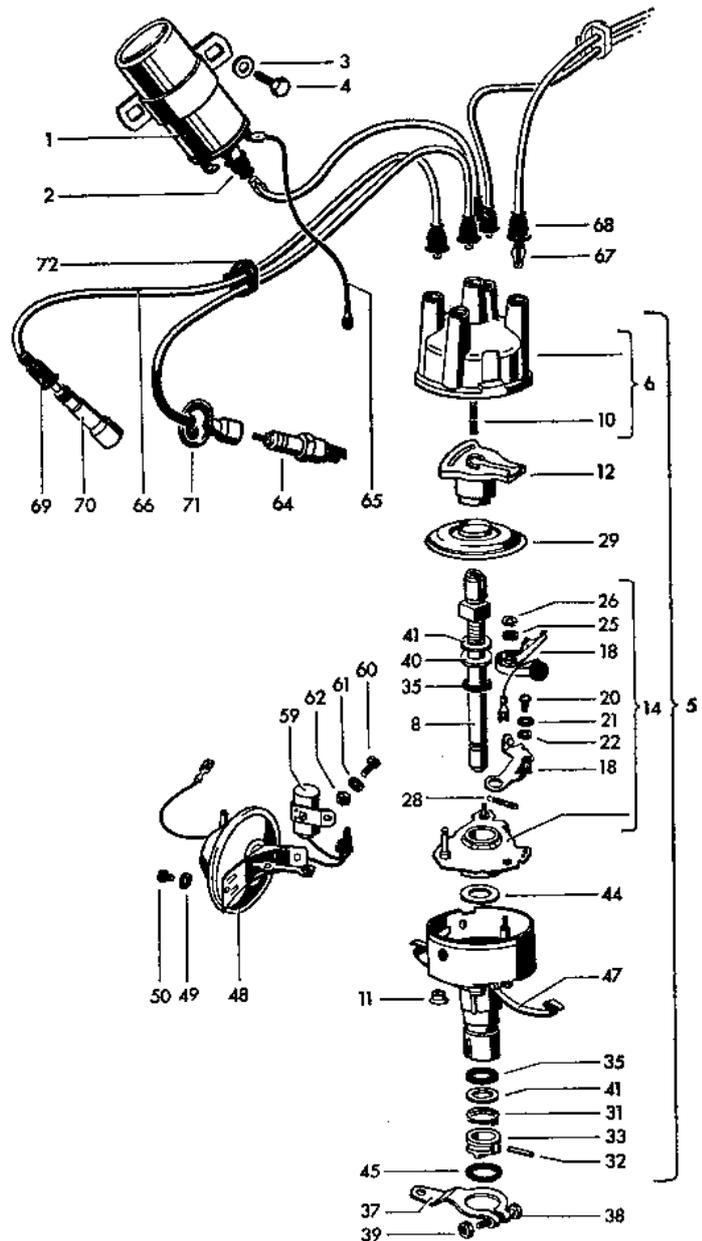


Bild 49 Montagebild des zerlegten Zündvertailers.

- |   |   |
|---|---|
| 1-7 Zündverteilerdeckel                 | 34 Zylinderstift                          |
| 9 Verteilerwelle mit Nocken             | 36 Abstandsscheibe für Mitnehmerklau      |
| 10 Schleifkohle                         | 42 Anlaufscheibe oben für Zündverteiler   |
| 13 Verteilerläufer                      | 43 Anlaufscheibe unten für Zündverteiler  |
| 15 Unterbrecherplatte mit Kontakten     | 45 Dichting für Zündverteiler             |
| 16 Zylinderschraube                     | 46 Haltefeder für Zündverteilerdeckel     |
| 17 Zahnscheibe                          | 52 Linsenschraube                         |
| 19 Unterbrecherkontakte                 | 53 Sicherungsscheibe                      |
| 20 Halbrundscheibe                      | 54 Isolierscheibe für Kondensatoranschluß |
| 21 Zahnscheibe                          | 55 Sechskantschraube                      |
| 22 Scheibe                              | 56 Scheibe                                |
| 28 Sechskantschraube                    | 57 Zahnscheibe                            |
| 24 Sicherungsplatte für Zündverteiler   | 58 Sechskantmutter                        |
| 27 Isolierscheibe für Unterbrecherhebel | 63 Kondensator                            |
| 30 Abdichtscheibe für Zündverteiler     |   |
| 33 Mitnehmerklau                        |   |

## Wartung des Verteilers

Die durch den Nocken betätigten Wolframkontakte unterbrechen den von der Batterie an die

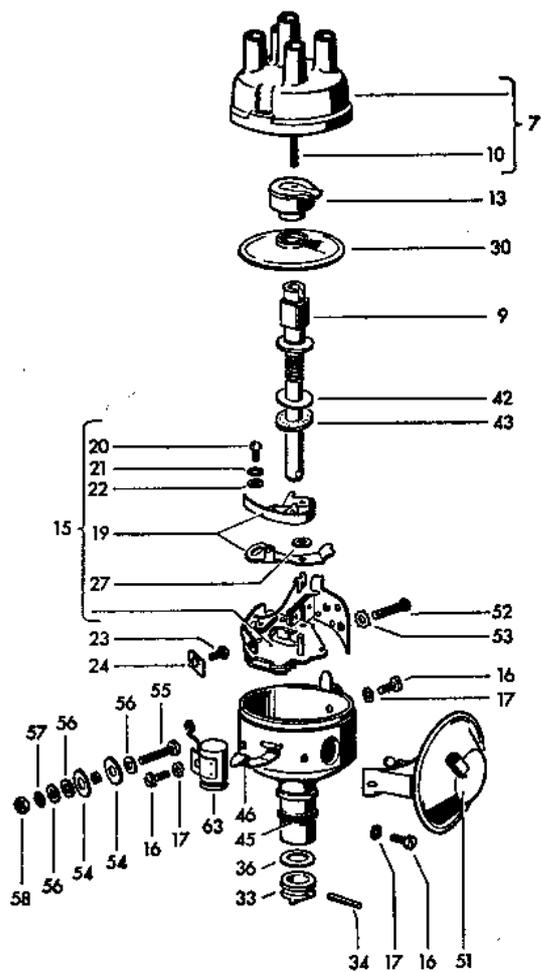


Bild 50

**Montagebild des zerlegten Zündverteilers (Bosch)**

Der gezeigte Zündverteiler braucht nicht unbedingt in Ihr betreffendes Modell eingebaut sein. Es ist unmöglich, alle bis zum Datum eingebauten Zündverteiler in dieser Ausgabe zu zeigen, so daß nur typische Verteiler im Montagebild gegeben sind.

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 Zündspule                        | 39 Sechskantmutter                                    |
| 2 Schutzkappe für Zündspule        | 40 Ausgleichscheibe unten für Verteilerwelle          |
| 3 Scheibe                          | 41 Ausgleichscheibe oben und unten für Verteilerwelle |
| 4 Sechskantschraube                | 44 Ausgleichscheibe                                   |
| 5 Zündverteiler                    | 45 Dichtring  |
| 6 Verteilerdeckel                  | 47 Federspange für Verteilerdeckel                    |
| 8 Verteilerwelle mit Nocken        | 48 Unterdruckdose                                     |
| 10 Schleifkohle                    | 49 Federscheibe                                       |
| 11 Schutzsieb                      | 50 Zylinderschraube                                   |
| 12 Verteilerläufer                 | 59 Kondensator  |
| 14 Unterbrecherplatte              | 60 Zylinderschraube                                   |
| 18 Unterbrecherkontaktsatz         | 62 Sechskantmutter                                    |
| 20 Halbrundschraube                | 64 Zündkerze  |
| 21 Zahnscheibe                     | 65 Leitung von Zündspule zu Zündverteiler             |
| 22 Scheibe                         | 67 Stecker für Zündleitung                            |
| 25 Ausgleichscheibe                | 68 Schutzkappe  |
| 26 Sicherungsscheibe               | 69 Schutzkappe  |
| 28 Zugfeder für Unterbrecherplatte | 70 Zündkerzenstecker                                  |
| 29 Abdichtscheibe                  | 71 Schutzkappe  |
| 31 Sprengring                      | 72 Halterung für Zündleitung                          |
| 33 Mitnehmerklaue                  |   |
| 35 Abstandscheibe                  |   |
| 38 Sechskantschraube               |   |

Zündspule geliefert Primärstrom, wenn die Kerzen zünden sollen. In der Sekundärwicklung der Zündspule entsteht ein hochgespannter Strom, der über den Verteiler an die Zündkerzen geleitet wird. Verschmorte Kontakte entste-

hen durch die Wanderung der Kontaktstoffe vom Plus- zum Minuskontakt. Diese Krater und Höcker sind mittels Ölstein zu glätten. Es ist zu beachten, daß die Kontaktflächen eben sind und im geschlossenen Zustand parallel aneinander liegen. Nach dem Glätten der Kontaktflächen ist der Verteiler gut auszublasen. Das Gleitstück am Unterbrecherhebel ist mit Mehrzweckfett vorsichtig mit Hilfe eines Holzspanes zu schmieren. Es darf auf keinen Fall Fett auf die Unterbrecherkontakte gebracht werden. Der Finger des Verteilerrotors und die vier Messingsegmente unterliegen durch den Funkenüberschlag einer gewissen Abnutzung. Es kann sowohl das Isoliermaterial des Rotors wie des Verteilerkopfes durchschlagen, dann muß das defekte Teil ausgewechselt werden. Ein verschmutzter Verteilerkopf begünstigt Kriechströme, oder verhindert das Überspringen des Funkens, darum muß der Kopf innen und außen sauber gehalten werden. Vor dem Aufsetzen des Verteilerkopfes Drückfeder und Schleifkohle kontrollieren. Anlagefläche der Schleifkohle und auf dem Verteilerrotor glätten. Eventuelle Feder und Kohle austauschen.

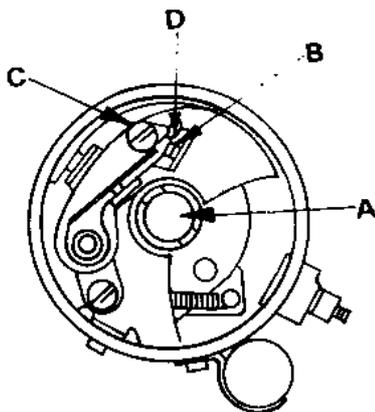
Nachfolgend sind einige der eingebauten Verteiler angeführt, wobei darauf hingewiesen wird, daß es unmöglich ist, die Vielzahl aller verschiedenen Ausführungen aufzuzeichnen:

1200/1300/1500	Bosch 111 905 205 T
1300/Automatik	Bosch 113 905 205 AB
1500/Automatik	Bosch 113 905 205 AA
1600 mit Abgasanlage	Bosch 113 905 205 T
Modelle nach September 1970	
1200	Bosch 111 905 205 AA
1300/1600 mit Abgasanl.	Bosch 113 905 205 AJ
1300/1600-Automatik	Bosch 113 905 205 AK
1600 mit Abgasanlage und Automatik	Bosch 113 905 205 AH

## Einstellen der Unterbrecherkontakte

Die Federklammern des Verteilerdeckels zurückschnappen, Deckel herunternehmen und den Verteilerläufer abziehen. Verteilerwelle durch Durchdrehen des Motors verdrehen, bis einer

der Nocken den Unterbrecherhebel vollkommen abhebt. Die Befestigungsschraube des feststehenden Kontaktes (C, Bild 51) lockern und einen Schraubenzieher zwischen die kurzen Zapfen auf der Unterbrecherplatte (D) und in den Schlitz am Unterbrecherkontakt einführen. Schraubenzieher in die betreffende Richtung verdrehen, bis ein Abstand von 0,4 mm zwischen den Kontaktflächen erhalten wird. Dieses Maß mit einer Fühlerlehre ausmessen. Befestigungsschraube des Festkontaktes wieder anziehen und den Unterbrecherabstand erneut kontrollieren. Nach dem Einstellen der Unterbrecherkontakte muß auf jeden Fall der Zündzeitpunkt neu eingestellt werden, da eine Änderung des Kontaktabstandes um 0,1 mm eine Veränderung des Zündzeitpunktes von  $3^\circ$  an der Kurbelwelle gemessen mit sich bringt.



**Bild 51**  
Ansicht des Zündverteilers mit Angaben zur Einstellung des Unterbrecherabstandes

- A Verteilernocken
- B Unterbrecherkontakte
- C Schraube des feststehenden Kontaktes
- D Schlitz und Höcker zum Einsetzen des Schraubenziehers

## Auswechseln der Unterbrecherkontakte

Sind die Kontakte durch Abbrand (Kontaktwanderung) zu stark verschmort, müssen sie ersetzt werden. Selbst bei den oben unter der Wartung des Unterbrechers erwähnten Glätten der Kontakte mit Hilfe eines Ölsteins, kann es besser sein, wenn man neue Kontakte einbaut, da diese eventuell billiger sind als die zum Ausbau, Glätten und Einbau notwendige Arbeitszeit. Verteilerdeckel abnehmen und den Läufer herunter-

ziehen. Leitung von der Klemme 1 am Zündverteiler abziehen. Die Befestigungsspanne vom Lagerbolzen des Unterbrecherhebels entfernen und die Unterlegscheibe abnehmen. Unterbrecherfeder und Isolierbüchse herunterziehen und den Unterbrecherhebel abnehmen. Befestigungsschraube des Festkontaktes lösen (ebenfalls die Klemmschraube für die Kontakteinstellung) und den Festkontakt herunternehmen.

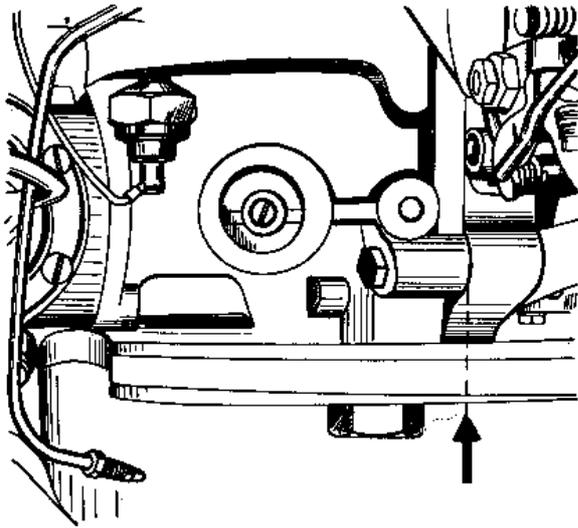
Die neuen Kontakte in umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau wieder einbauen. Überzeugen, daß die Isolierscheiben an der Klemme Nr. 1 angebracht wurden, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Unterbrecherabstand (wie bereits beschrieben) und den Zündzeitpunkt (wie später beschrieben) einstellen.

## Aus- und Einbau des Zündverteilers

Unterdruckleitung vom Zündverteiler abziehen, Kabel von Klemme 1 am Zündverteiler lösen und den Verteilerdeckel sowie den Verteilerläufer entfernen. Halter zur Befestigung des Zündverteilers am Kurbelgehäuse abschrauben und den Zündverteiler herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Falls der Motor in der Zwischenzeit durchgedreht wurde, ist er auf den Zündzeitpunkt zu stellen. Dazu den Motor durchdrehen, bis der Kolben des ersten Zylinders auf dem Zündungspunkt steht. Der Schlitz im Kopf der Zündverteilerantriebswelle muß dann quer zur Längsachse des Motors liegen, so daß die kleinere Hälfte der Versetzung zur Kurbelwellenriemenscheibe weist. Die Markierung an der Keilriemenscheibe muß mit der Gehäusetrennfuge in einer Linie stehen (Bild 52).

Zündverteiler einsetzen und verdrehen, bis der Verteilerfinger zur Markierung für den ersten Zylinder am Verteilergehäuse zeigt. Nun den Verteiler leicht hin- und herdrehen, bis das Mitnehmende der Verteilerwelle in den Schlitz der Verteilerantriebswelle einrastet. Nach Einbau des Verteilers den Unterbrecherabstand einstellen und die Zündung kontrollieren, wie es später beschrieben ist.



**Bild 52**  
 Beim Einbau der Zündverteilerwelle muß darauf geachtet werden, daß der mittengesetzte Mitnehmerschlitz des Verteilers im rechten Winkel zur Motorlängsachse zu liegen kommt. Die kleinere Hälfte des Mitnehmers muß zur Kurbelwellenriemenscheibe weisen. Der Pfeil zeigt die Längsachse des Motors an.

## Zerlegen und Zusammenbauen des Verteilers

Verteilerdeckel und Läufer abnehmen. Mutter von der Klemme 1 entfernen und das Kabel sowie die Scheiben abnehmen. Verbindungskabel zur Unterbrecherplatte abnehmen. Kondensator abschrauben und die beiden Kontakte, wie bereits beschrieben, entfernen.

Zugstange der Unterdruckdose aushängen und die Dose abschrauben. Befestigungsschraube der Unterbrechergrundplatte lösen und die Platte herausheben. Falls der Mitnehmer ausgebaut werden soll, ist der Sicherungsstift nach Entfernen der Federspange herauszuschlagen. Mitnehmer von der Welle ziehen. Die Verteilerwelle kann jetzt von oben aus dem Gehäuse gezogen werden. Bei einem Verteiler mit Fliehkraftverstellung kommt dabei der Fliehkraftmechanismus mit heraus.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß keine der Fiberscheiben oder anderen Unterlegscheiben verlorengeht.

Alle Teile mit Waschbenzin reinigen, jedoch darauf achten, daß die Verteilerwellenbüchsen oder der Schmierfilz nicht mit Benzin in Berührung kommen, da andernfalls die Selbstschmierung beeinträchtigt wird. Alle Teile gründlich auf Verschleiß oder Abnutzung kontrollieren.

Der Zusammenbau des Zündverteilers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten: Verteilerwelle gut einölen und den Raum zwischen den Büchsen im Gehäuse mit Fett ausfüllen. Scheiben auf die Welle auflegen und Welle einsetzen. Welle so ausrichten, daß der Schlitz für den Verteilerläufer in einer Linie mit der Kerbe in der Kante des Verteilergehäuses steht. Dies gibt die Stellung für den ersten Zylinder an.

Fiber- und Stahlscheiben auf das untere Ende der Welle schieben und den Mitnehmer so anbringen, daß die Mitnehmerklauen versetzt zur Kerbe in der Kante des Verteilergehäuses stehen. Sicherungsstift einschlagen und die Kanten der Bohrung auf beiden Seiten mit einem Körner verstemmen, so daß sich der Stift nicht wieder lösen kann. Beim Anbringen der Klemme 1 ist zu beachten, daß sich eine große Isolierscheibe innen und außen am Gehäuse befindet, oder auch eine Isolierbüchse die Kontakt zwischen der Schraube und dem Gehäuse verhindert.

## Einstellen der Zündung

Die folgenden Zündzeitpunkte gelten für die einzelnen Baujahre und Motorenausführungen:

1200/1300/1500	7,5° vor o.T.
1500 Automatik oder mit Abgasanlage	0° (o.T.), Unterdruckleitung abgeschlossen
1600	
1968–1970	0° (o.T.)
1971 bis jetzt	5° (nach o.T.)

Der Zündzeitpunkt ist bei kaltem Motor einzustellen. Vor der Einstellung den Unterbrecherkontaktabstand berichtigen, wie es bereits beschrieben wurde.

Kurbelwelle mit dem Keilriemen durchdrehen, bis der Verteilerläufer auf die Markierung für den ersten Zylinder an der Kante des Verteilergehäuses weist und die Zündzeitpunktmarkierung an der Kurbelwelle in einer Linie mit der Trennfuge der beiden Gehäusehälften steht. Bild 53 zeigt Einstellbilder einiger Motoren.

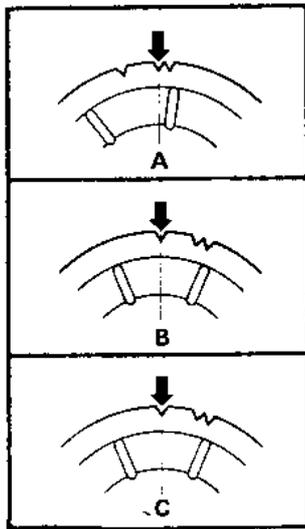


Bild 53

Die Zündzeiteinstellungen mit Einstellwerten für die folgenden Motoren:

- A VW 1200, 1300, 1500
- B Ausführungen mit Abgaskontrollanlage und Automatik seit August 1969
- C VW 1500 mit Automatik bis Juli 1969 und Ausführungen mit Abgaskontrollanlage, VW 1600

Klemmschraube am Verteilerhalter lockern und eine 12-Volt-Prüflampe (6 Volt bei VW 1200) an Klemme 1 der Zündspule (Bild 48) und an einen guten Massepunkt anschließen. Zündung einschalten und den Verteiler nach rechts verdrehen, bis die Kontakte vollkommen geschlossen sind. Verteiler danach in die entgegengesetzte Richtung drehen, bis sich die Kontakte soeben öffnen, was durch das Aufleuchten der Prüflampe angezeigt wird.

Klemmschraube des Verteilerhalters in dieser Stellung festziehen, jedoch ohne den Verteiler dabei zu verstellen. Verteilerläufer und Verteilerdeckel wieder anbringen. Zu beachten ist, daß die Zündung nur eingestellt werden kann, wenn sich der Kolben des ersten Zylinders auf o.T. Verdichtungshub befindet.

## Einstellung des Zündzeitpunktes mittels Stroboskoplampe

Die Stroboskoplampe ist entsprechend den Anweisungen des Herstellers in die Zündleitung des ersten Zylinders anzuschließen. Klemmschraube am Halter des Verteilers lösen, so daß der Verteiler gerade von Hand verdreht werden kann. Damit die Unterdruckverstellung nicht auf den Zündzeitpunkt wirkt, ist der Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose abzuziehen. Eventuell Markierung an der Keilriemenscheibe

und die Gehäusetrennfuge durch einen weißen Strich kenntlicher machen. Motor anlassen und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Markierung auf der Keilriemenscheiben mit der Stroboskoplampe anblitzen. Den Verteiler so im Halter verdrehen, daß die Keilriemenscheibenmarkierung mit der Gehäusetrennlinie zusammenfällt. Jetzt die Klemmschraube des Verteilers festziehen. Um Unfälle zu vermeiden, ist der Motor aus diesem Grund *vorher* abzustellen. Motor erneut anlassen und die Einstellung nachkontrollieren. Unterdruckschlauch wieder aufschieben.

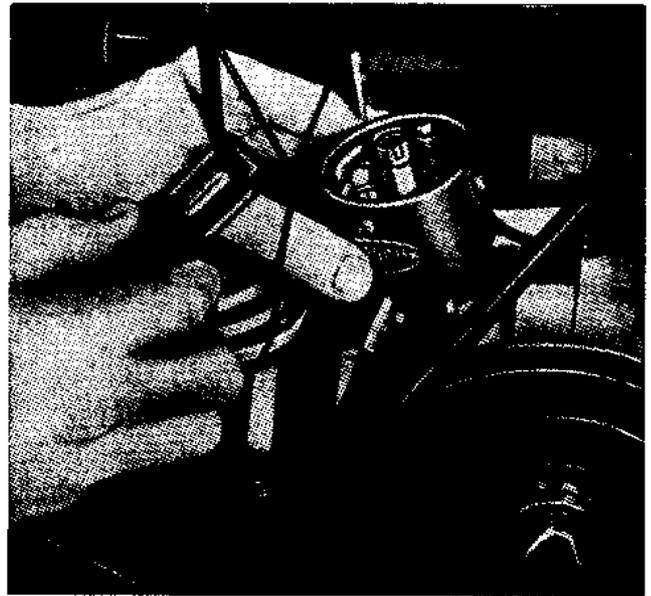


Bild 54

Zur Einstellung der Zündung mit einer 12-Volt- (6-Volt)-Prüflampe. Verteiler verdrehen, bis die Lampe soeben aufleuchtet.

## Motoren mit Abgaskontrollanlage

Mit einer Abgaskontrollanlage ausgerüstete Motoren *müssen* mit einer Stroboskoplampe eingestellt werden, nachdem der statische Zündzeitpunkt, wie vorher beschrieben, eingestellt wurde.

Kontrollieren, ob die Zündkerzen und Unterbrecherkontakte sich in gutem Zustand befinden. Motor auf die normale Betriebstemperatur bringen und die Leerlaufdrehzahl auf 850 U/min einstellen. Ein Drehzahlmesser ist zum genauen Erhalt der Drehzahl erforderlich. *Leerlauf nur durch Verstellen der Drosselklappenanschlagschraube verändern.*

Klemmschraube des Verteilerhalters lockern, bis der Verteiler mit der Hand gedreht werden kann.

Stroboskoplampe zwischen das Zündkerzenkabel und die Zündkerze des ersten Zylinders anschließen, Unterdruckschlauch abziehen und den Motor anlassen. Den Strahl der Stroboskoplampe auf die Kurbelwellenriemenscheibe richten und den Zündverteiler verdrehen, bis die Zündungsmarke in einer Linie mit der Trennfuge des Kurbelgehäuses steht. Motor abstellen, Klemmschraube des Verteilers festziehen und den Zündzeitpunkt erneut bei einem Leerlauf von 850 U/min kontrollieren. Die  $0^\circ$  (o.T.) oder  $5^\circ$  nach o.T.-Einstellmarke, je nach der Ausführung und des Baujahres des Motors, müssen immer noch in einer Linie mit der Trennfuge des Kurbelgehäuses verlaufen.

Als nächstes den Unterdruckschlauch auf den Zündverteiler stecken und bei laufendem Motor kontrollieren, daß das Verhältnis zwischen der Trennfuge und der o.T.-Markierung sich nicht um mehr als 4 mm verändert. Motordrehzahl kurz auf 3000 U/min erhöhen, den Strahl der Stroboskoplampe gegen die Riemenscheibe richten und kontrollieren, daß sich die Markierung nicht um mehr als 50 bis 55 mm nach links bewegt, was einem Verstellwinkel von  $32^\circ$  bis  $35^\circ$  entspricht. Falls dieser Wert nicht erhalten werden kann, den Verteiler ausbauen und kontrollieren.

Motoren des Baujahres 1970 und 1971 sind mit einem Zündverteiler mit zwei Unterdruckdosen versehen. Das vorschriftsmäßige Prüfen und Einstellen eines solchen Zündverteilers sollten Sie Ihrem VW-Händler überlassen.

## **Automatische Zündzeitpunktverstellung**

Für jede Drehzahl eines Motors gibt es einen Zündzeitpunkt, bei dem der Motor die größte Leistung abgibt. Mit zunehmender Drehzahl rückt dieser Punkt vor den oberen Totpunkt. Mittels Unterdruckversteller, der an den Vergaser angeschlossen ist, wird der Unterbrechernocken verstellt. Der vom Vergaserunterteil entnommene Unterdruck, der besonders im Teillastbereich stark ist, wirkt auf eine Membrane in der Unterdruckdose. Eine Zugstange überträgt die Membranbewegung auf die Unterdruckplatte,

wodurch die Unterbrecherplatte entgegengesetzt der Drehrichtung der Verteilerwelle verstellt wird. Durch eine Zugfeder wird bei Abfall des Unterdruckes der Unterbrecher wieder in die Ausgangsstellung zurückgezogen.

## **Prüfen der Unterdruck-Zündzeitpunktverstellung**

Mit einer am Flansch des Lichtmaschinenträgers angeschraubten Kontrollskala wird mit einer Stroboskoplampe der Zündzeitpunkt und die Tätigkeit des Unterdruckverstellers geprüft. Diese Kontrolle erfolgt durch einen Vergleich bei abgeschlossenen und angeschlossenem Unterdruck. Stroboskoplampe nach Vorschrift des Herstellers anschließen, Unterdruckschlauch am Verteiler entfernen und die Öffnung verschließen. Nun die Kurbelwelle drehen, bis sich die Kerbmarkierung an der Riemenscheibe mit der Gehäusetrennfuge deckt. Entsprechend der  $20^\circ$ -Marke der Skala ist auf der Riemenscheibe ein 3 mm starker weißer Strich anzubringen. Im Leerlauf wird nun die Skala angestrahlt. Der weiße Strich deckt sich mit der  $20^\circ$ -Marke der Skala und darf sich auch bei erhöhter Drehzahl des Motors nicht verschieben. Jetzt den Unterdruckschlauch wieder am Verteiler anbringen. Bei etwa 1200 bis 1300 U/min des Motors muß der Unterdruckversteller die Unterbrecherplatte voll auf Frühzündung gestellt haben (der Farbstrich muß auf der Skala im Blitzlicht sich nach links bewegt haben). Falls dies nicht der Fall ist, die Unterbrecherplatte auf Leichtgängigkeit überprüfen und gegebenenfalls gangbar machen, die Unterdruckleitung und die Unterdruckdose auf Dichtheit prüfen und, falls erforderlich, erneuern.

## **Ein- und Ausbau der Unterdruckdose**

Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose abziehen. Verteilerdeckel und Verteilerläufer entfernen. Niederspannungskabel von der Zündspule abklemmen. Um die Unterdruckdose aus-

und einzubauen, den Verteiler aus dem Motor nehmen und die Unterdruckdose zusammen mit der Zugstange entfernen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Eine Reparatur oder Einstellung der Unterdruckdose ist nicht möglich. Zündzeitpunkt nach dem Einbau neu einstellen.

## Prüfen des Kondensators

Bei stark verbrannten Unterbrecherkontakten, schwachem Zündfunken in Verbindung mit Startschwierigkeiten oder völligem Ausbleiben des Zündfunkens ist der Kondensator zu prüfen. Dies kann mit Hilfe der folgenden Methoden durchgeführt werden:

**1. Methode:** Verteilerdeckel abnehmen und die Kurbelwelle durchdrehen, bis die Kontakte vollkommen geöffnet sind. Kabel 1 zum Verteiler an der Zündspule abklemmen. Eine 12-Volt-Prüflampe (oder 6-Volt-Lampe) mit einem Pol an die Klemme 1 der Zündspule und mit dem anderen Pol an den Kabelanschluß zum Verteiler anschließen. Leuchtet jetzt beim Einschalten der Zündung die Prüflampe auf, so ist der Kondensator auszuwechseln (Masseschluß).

**2. Methode:** Prüflampe abnehmen und Kabel 1 vom Verteiler an die Zündspule anklemmen. Zündkabel 4 aus dem Verteilerdeckel herausziehen und in einer Entfernung von 8 bis 10 mm gegen einen guten Massepunkt halten. Motor durchdrehen. Springt bei eingeschalteter Zündung der Funke nicht über, so ist die Prüfung zum Vergleich mit einem neuen Kondensator zu wiederholen. Beim Austausch nur die vorgeschriebenen Kondensatoren benutzen und Unterbrecherabstand und Zündzeitpunkt neu einstellen.

## Zündkerzen

Verschiedene Zündkerzen können im VW-Motor verwendet werden. Normalerweise sind Bosch-Kerzen eingeschraubt, sonst können gleichwertige Zündkerzen anderer Fabrikate entsprechend

der Angaben der Hersteller benutzt werden.

Alle 5000 km sollten die Zündkerzen ausgeschraubt und auf Aussehen, Elektrodenabstand und Leistungsfähigkeit geprüft werden. Vor dem Ausschrauben der Kerzen kontrollieren, daß sich keine Fremdkörper in den Kerzenaufnahmevertiefungen befinden. Eine beim Ausschrauben der Kerze in die Kerzenbohrung fallende Scheibe, Schraube oder ähnliches, kann Ventile, Ventilsitze oder den Zylinderkopf beim ersten Lauf des Motors zerstören. Aus dem Kerzengesicht lassen sich Schlüsse auf Eignung und einwandfreies Arbeiten der Kerzen, auf die Vergasereinstellung, den Gemischzustand und den Zustand des Motors (Kolben, Kolbenringe, etc.) ziehen. Allgemein gilt dafür:

Isolator: mittelbraun  
Elektroden: schwarz oder verrußt  
Betriebszustand: Kerze, Vergaser, Motor in Ordnung

Isolator: schwarz oder verrußt  
Elektroden: schwarz oder verrußt  
Betriebszustand: Gemisch zu fett, zu großer Elektrodenabstand

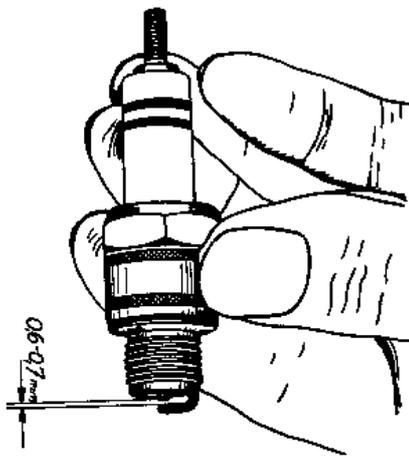
Isolator: Hellgrau, weiß  
Elektroden: Grau, feine Schmelzperlen  
Betriebszustand: Gemisch zu mager, Kerzen undicht oder lose, Ventile schließen nicht einwandfrei

Isolator: Verölt  
Elektroden: Verölt  
Betriebszustand: Undichter Kolben, undichte Kolbenringe, Kerze setzt aus

Bei Verwendung von Kraftstoffen mit Bleizusatz ist der Isolator bei ordnungsgemäßem Zustand grau gebrannt. Ablagerungen zwischen Porzellanisolator der mittleren Elektrode und dem Kerzengehäuse möglichst durch Sandstrahl des Kerzenprüfgerätes reinigen.

Elektrodenabstand mittels Fühlerlehre ausmessen und durch Nachbiegen der seitlichen Elektrode berichtigen. Alle Zündkerzen sind auf einen Elektrodenabstand von 0,6 bis 0,7 mm einzustellen.

Da die Lebensdauer der Zündkerzen normalerweise bei mindestens 15 000 km liegt, reicht eine



**Bild 55**  
 Nur eine einwandfreie Zündkerze mit dem vorgeschriebenen Elektrodenabstand von 0,6 bis 0,7 mm gewährleistet einen störungsfreien Betrieb. Zum Einstellen nur die seitliche Elektrode (Masselektrode) verbiegen.

Reinigung bei 5000 km vollständig aus. Beim Einschrauben der Kerzen darauf achten, daß sie nicht zu übermäßig angezogen werden, da dadurch nur die Dichtscheibe beschädigt wird und ein Ausschrauben in Zukunft sich schwieriger gestaltet. Ein Anzugsdrehmoment von 3,0 bis 4,0 mkp sollte beachtet werden.

## Die Kraftstoffanlage

### Prüfung der Anlage

Ist eine Überprüfung der Anlage nötig, so ist nach folgendem Schema vorzugehen:

Tank auf Inhalt prüfen (es soll vorgekommen sein, daß er leer war). Feststellen, ob der Kraftstoff bis in den Vergaser gelangt, dazu Hauptdüse herausschrauben. Ist kein Kraftstoff vorhanden, dann Kraftstoffleitung vom Vergaser lösen, bei ausgeschalteter Zündung kurz starten. Wird Kraftstoff gefördert, ist an der Menge zu sehen, ob genügend Druck vorhanden, sonst Pumpendruck prüfen. Wird kein Kraftstoff gefördert, dann ist die Kraftstoffleitung von der Pumpe zu lösen, läuft jetzt Kraftstoff, muß die Pumpe geprüft werden. Pumpenstößel festgefressen, Membrane defekt. Hebelwerkbolzen ausgeschlagen, eventuell Pumpe ausbauen und prüfen. Falls nach Lösen der Leitung von der Pumpe kein Kraftstoff fließt, durchblasen der Kraftstofflei-

tung bei abgeschlossenem Tank. Ein Durchblasen der Leitung nach dem Tank bei geschlossenem Tank genügt nicht, da die Verschmutzung lediglich verlagert würde.

Jetzt wäre noch der Tank auszubauen, die zwei verschiedenen hohen Steigrohre und das darüber gestülpte Sieb könnten verschmutzt sein. Ist die Farbschutzschicht im Tank zerstört und Rostbildung vorhanden, ist der Tank durch Säurebehandlung instandzusetzen. Das von der Metallgesellschaft Frankfurt am Main hergestellte Antox-Extra M wird dann mit etwas Wasser gemischt. 1 Vol. Teil Antox-Extra M – 10 Vol. Teilen Wasser. Nachdem in den Abfluß ein angespitzter Hartholzpfpfen eingeschlagen ist, wird der waagrecht abgestellte Tank mit der obigen Lösung bis zum Einfüllstutzen gefüllt. Die Dauer der Füllung hängt von der Stärke der Korrosion ab, eventuell gefüllten Tank über Nacht stehen lassen. Dann Behälter entleeren und *sofort* etwa 5 Liter Bohrlgemisch (1 Vol. Teil Bohrl – 20 Vol. Teile Wases) einfüllen und Tank so schwenken, daß alle Stellen von dem Bohrlgemisch gespült werden. Entleeren des Behälters und mit Preßluft bis zur Trocknung durchblasen. Anstelle des Phosphatierungsmittels Antox-Extra M kann notfalls auch Salzsäure Spez. Gewicht 1,19 im Verhältnis 20 Teile Salzsäure, 80 Teile Wasser und 1 Teil Sparbeize der Firma Henkel & Co., Düsseldorf, benützt werden.

### Aus- und Einbau des Kraftstofftanks

Ersatzrad, Wagenheber und Bordwerkzeuge herausnehmen und Verkleidung der Gepäckwanne entfernen. Den Schutzdeckel des Gebers für die Kraftstoffanzeige abnehmen und die elektrische Leitung vom Tankgeber abklemmen. Kraftstoffschlauch von der Leitung am Rahmen abziehen und mit einem Stopfen verschließen. Der Schlauch bleibt an dem Ablaufrohr des Kraftstofftanks. Entlüftungsschlauch abziehen. Die vier Tankbefestigungsschrauben entfernen und den Tank herausheben.

Der Einbau des Kraftstofftanks geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Falls die

Unterlage des Tanks beim Ausbau beschädigt wurde, so ist eine neue Unterlage einzulegen.

## Einstellen des mechanischen Tankgebers

Falls der Tank ausgebaut wurde, so wird es erforderlich, den Tankgeber neu einzustellen. Dies kann am besten bei leerem Kraftstofftank durchgeführt werden.

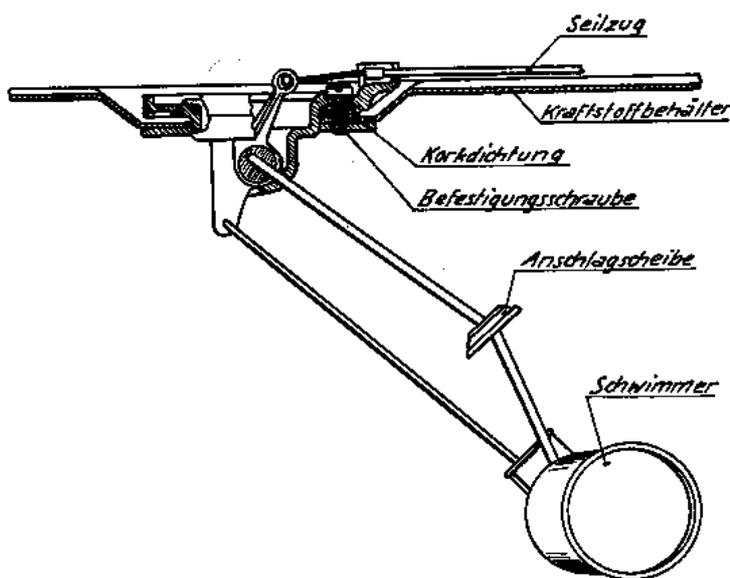


Bild 56 Einzelheiten des Tankgebers für die Kraftstoffzufuhr.

Als erstes die Verkleidung der Gepäckwanne entfernen, um an die Rückseite der Instrumententafel und den Tankgeber in der Oberseite des Tanks zu gelangen. Schutzdeckel des Tankgebers entfernen. Auf der Rückseite des Tankgebers kann eine Kordelschraube gesehen werden sowie ein in das Gehäuse eingezeichneter Pfeil. Eine zweite Person muß jetzt den Kraftstoffmesser im Armaturenbrett beobachten. Auf den Hebel des Tankgebers drücken, an welchem das Kabel angebracht ist, um zu gewährleisten, daß der Schwimmer in der Innenseite des Tanks in der niedrigsten Stellung sitzt. Kordelschraube an der Rückseite des Gerätes in Pfeilrichtung verstellen, bis die Nadel auf Null steht. In dieser Stellung verbleibt ungefähr 5 Liter Kraftstoff im Tank, wenn die Nadel auf der «Reserve»-Stellung steht. Falls der Tankgeber aus dem Tank ausgebaut werden soll, ist beim Wiedereinbau eine neue Dichtung zu verwenden.

## Die Kraftstoffpumpe

### Wartung der Kraftstoffpumpe

Der Filter der Kraftstoffpumpe ist alle 10 000 km zu reinigen. Kraftstoffschlauch mit einer Klemmzange abdrücken, um den Kraftstofffluß zu unterbinden, den Deckel von der Pumpe abschrauben und den Filter herausnehmen.

Von der Seite der Kraftstoffpumpe einen Stopfen herausdrehen und den konischen Siebfilter entfernen. Beide Filter mit Waschbenzin und einem Pinsel reinigen. Beim Einbau der Filter immer eine neue Dichtung verwenden. Motor laufen lassen und kontrollieren, ob die gelösten Verbindungen keine Leckstellen aufweisen.

### Ausbau der Kraftstoffpumpe

Die Kraftstoffpumpe durch Lösen der Kraftstoffleitung und der zwei Muttern vom Kurbelgehäuse lösen. Pumpe abheben und zusammen mit dem Stößel und dem Preßstoffzwischenstück und den Dichtungen abnehmen.

### Zerlegen der Pumpe

Die Kraftstoffpumpe besteht aus dem Oberteil mit Saug- und Druckventil und dem Unterteil mit dem Betätigungshebel. Dazwischen sitzt die Membrane, die gleichzeitig abdichtet und die Membranfeder. Mit der Membrane sind zwei Stützscheiben und der Membranstößel vernietet. Der Pumpendruck hängt von dem Federweg während des Ansaugens ab. Die Feder ist so dimensioniert, daß der Kraftstoff über das Druckventil zum Vergaser gedrückt werden kann, wenn das Schwimmernadelventil geöffnet ist. Steigt der Schwimmer im Gehäuse, schließt das Schwimmernadelventil und der Druck in der Kraftstoffleitung und im Pumpengehäuse wächst. Im gleichen Verhältnis verringert sich der Pumpendruck. Unter normalen Verhältnissen bewegt sich die Membrane nur um Bruchteile eines Millimeters. Beim Zerlegen der Pumpe folgendermaßen vorgehen:

Die Schlitzschrauben aus der oberen Hälfte des Pumpengehäuses herausdrehen und das Oberteil abnehmen. Membrane nach unten drücken,

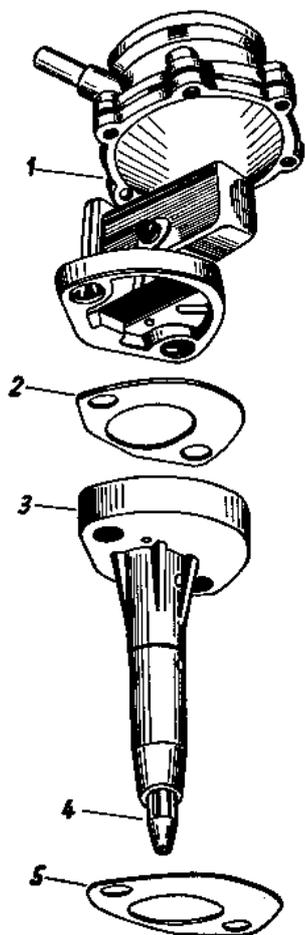


Bild 57 Ansicht der Kraftstoffpumpe im ausgebauten Zustand.

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 1 Kraftstoffpumpe komplett | 4 Pumpenstößel |
| 2 Zwischenstück            | 5 Dichtung     |
| 3 Pumpenhalterung          |                |

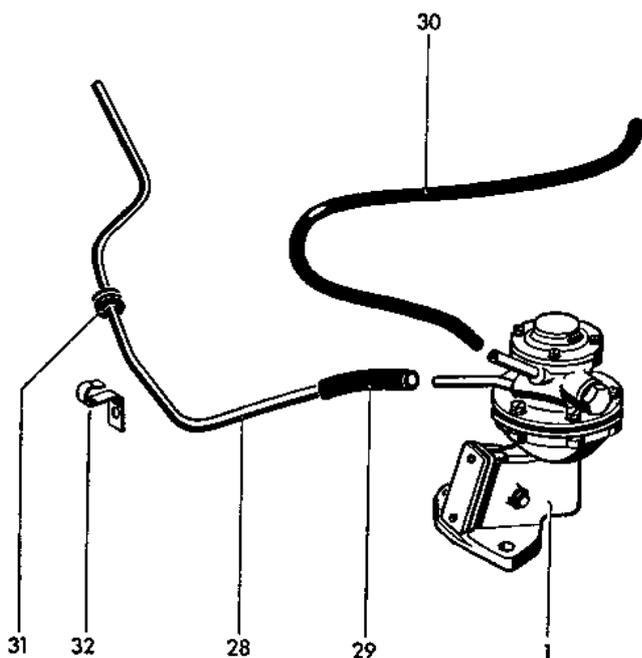


Bild 58 Ansicht der Kraftstoffpumpe zusammen mit den Leitungen.

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1 Kraftstoffpumpe                        | 30 Kraftstoffschlauch |
| 28 Kraftstoffleitung für Kraftstoffpumpe | 31 Gummitülle         |
| 29 Kraftstoffschlauch                    | 32 Leitungsscheille   |

leicht nach einer Seite drehen und den Stößel der Membrane aus dem Gelenkstück des Schwinghebels ausheben. Membrane zusammen mit der Feder herausnehmen. Aus der unteren Pumpengehäusehälfte den Bolzen für den Schwinghebel mit einem geeigneten Dorn heraus schlagen. Schwinghebel, Stößelbetätigungshebel und die Feder zusammen mit der Halteschraube und der Dichtscheibe können jetzt entfernt werden.

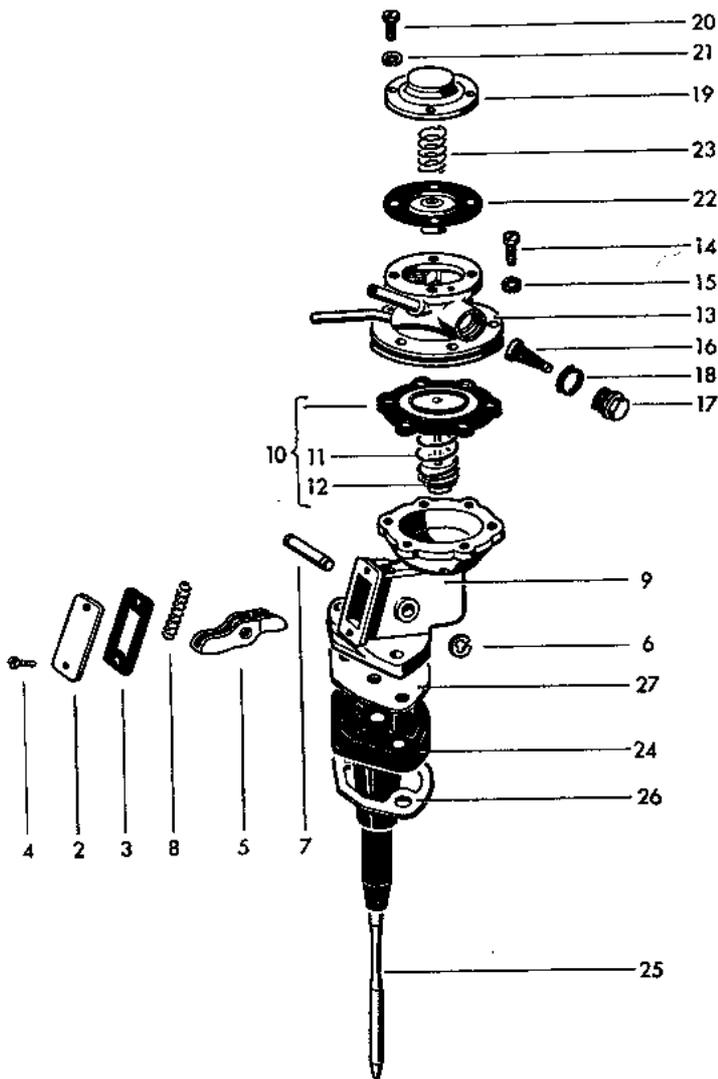
Den Deckel von der oberen Gehäusehälfte abschrauben und den Dichtring abnehmen. Feder des Kraftstoffabsperrentils und die Ventilmembrane abheben. Ventilplatte von der anderen Seite des oberen Gehäuseteiles abschrauben. Dabei mit dem Finger die Ventilplatte niederhalten, bis alle drei Schrauben gelöst sind.

### Überprüfen und Zusammenbau der Kraftstoffpumpe

Ventilsitze im oberen Pumpengehäuseteil und an der Ventilplatte kontrollieren (Federn könnten gebrochen oder Ventilplättchen eingelaufen sein). Die bearbeitete und eingeschliffene Seite der Ventilplättchen muß zum Ventilsitz weisen. Ventilplatte über die Ventile legen, die beiden Federn nach unten drücken und die Befestigungsschrauben einsetzen und anziehen. Schrauben nach dem Festziehen mit einem Körner durch gezieltes Verstemmen sichern. Schwinghebel und Schwinghebelbetätigungshebel in das untere Pumpengehäuse einsetzen, Bolzen einschlagen und Bolzen auf beiden Seiten durch Verstemmen mit einem Körner sichern.

Feder und Membrane einbauen. Dazu den Stößel der Membrane in das Gelenkstück des Schwinghebels einhängen. Falls nach Trennen der beiden Gehäusehälften festgestellt wurde, daß der Hebel und der Stößel trocken waren, bedeutet dies, daß die Membrane beschädigt oder porös war. Falls die Membrane zu hart ist, könnte dies zu übermäßig hohem Pumpendruck führen, welcher wiederum zum Überlaufen des Vergasers führen könnte. In diesem Falle immer eine neue Membrane einbauen.

Untere Pumpengehäusehälfte in einen Schraubstock einspannen und den Betätigungshebel für den Pumpenstößel ungefähr 13 mm nach innen



**Bild 59 Montagebild der zerlegten Kraftstoffpumpe.**

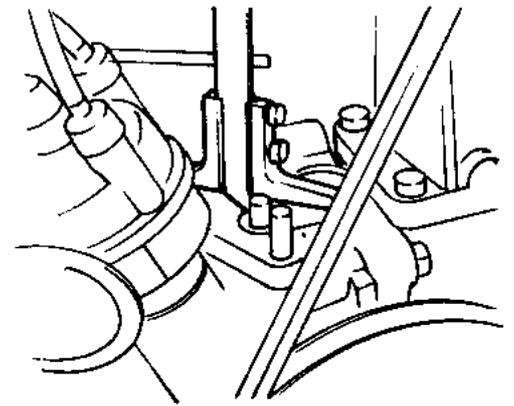
- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 2 Verschlußplatte               | 15 Federring                    |
| 9 Dichtung für Verschlußplatte  | 16 Kraftstofffilter             |
| 4 Zylinderschraube              | 17 Verschlußschraube            |
| 5 Pumpenantriebshebel           | 18 Dichtring                    |
| 6 Sicherungsscheibe             | 19 Pumpendeckel                 |
| 7 Achse für Pumpenantriebshebel | 20 Zylinderschraube             |
| 8 Feder für Pumpenhebel         | 21 Federring                    |
| 9 Unteres Pumpengehäuse         | 22 Absperrmembrane              |
| 10 Pumpenmembrane mit Feder     | 23 Druckfeder                   |
| 11 Membranfeder                 | 24 Zwischenflansch              |
| 12 Manschette                   | 25 Pumpenstößel                 |
| 13 Pumpenoberteil               | 26 Dichtung für Zwischenflansch |
| 14 Zylinderschraube             | 27 Pumpendichtung               |

drücken. Oberes Gehäuse über die Membrane und das untere Gehäuse setzen und nochmals kontrollieren, ob die Membrane vollkommen flach aufliegt und die Löcher ausgerichtet sind. Pumpengehäuseschrauben mit den Wellenscheiben einsetzen und gleichmäßig übers Kreuz anziehen. Die untere Pumpengehäusehälfte mit Volkswagen Universalfett ausfüllen. Nachdem die Pumpe ihre normale Betriebstemperatur erreicht hat, beginnt dieses Fett zu schmelzen und schmirt dabei die beweglichen Teile der Pum-

pe. Durch die Stößelbohrung im Preßstoffflansch wird Motorenöl in das Innere der Pumpe gefördert, so daß ein wiederholendes Schmieren nicht notwendig ist.

### Einbau der Kraftstoffpumpe

Preßstoffflansch mit den beiden Dichtungen auflegen, so daß das Ölloch für den Flansch sich an der Oberseite befindet. Das abgerundete Ende der Stößelstange muß zum Nocken der Verteilerantriebswelle weisen. Der Hub der Stößelstange sollte ungefähr 4 mm betragen und ist durch Auswählen geeigneter Dichtungen für den Preßstoffflansch einzustellen. Der Hub kann wie im Bild 60 gezeigt gemessen werden.



**Bild 60**

Kontrolle des Hubs der Stößelstange mit Hilfe einer Tiefenlehre. Herausstehendes Ende der Stößelstange an beiden Hubenden ausmessen.

Motor durchdrehen, bis die Stößelstange am Ende ihres Hubes angelangt ist. Unter Verwendung einer Tiefenlehre das Maß von der Oberseite der Stößelstange bis zum Preßstoffflansch ausmessen. Dieses Maß sollte 13 mm betragen. Motor weiter durchdrehen, bis sich die Stößelstange so weit wie möglich nach innen gedreht hat. Bei der oben beschriebenen Messung sollte jetzt ein Maß von 8 mm erhalten werden. Der vorschrittmäßige Hub sollte immer eingestellt werden, um eine Überbelastung der Membrane und der Stößelstange zu vermeiden.

**HINWEIS:** Den Preßstoff-Flansch immer am Motor anbringen, ehe die Stößelstange eingeführt wird. Dadurch wird vermieden, daß der Stößel in den Motor fallen kann.

Der Einbau der Kraftstoffpumpe geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Befesti-

gungsschrauben der Pumpe auf Festigkeit nachkontrollieren, nachdem der Motor eine Zeit lang gelaufen ist.

## Der Vergaser

Einer der folgenden Vergaser könnte in Ihrem VW-Modell eingebaut sein:

1200 – 34 PS	Solex 28 PICT-2
1300 – 40 PS	Solex 30 PICT-2
1500 – 44 PS	Solex 30 PICT-2
Typ 1 mit Abgaskontrollanlage	Solex 30 PICT-3
1600 – 1971 und danach	Soalex 34 PICT-3
1300 – 1971 und danach	Solex 31 PICT
1200 – 1971 und danach	Solex 30 PICT

Bei VW-Modellen vor 1968 wurden der Solex-Vergaser 28 PICT-1 und 30 PICT-1 verwendet, wobei der 28 PICT-1 beim 1200 cm<sup>3</sup>-Motor und der 30 PICT-1 beim 1300/1500 cm<sup>3</sup>-Motor verwendet wurde. Diese Vergaser sind mit einem automatischen Chocke und einem Anreicherungssystem versehen. Das Anreicherungssystem garantiert ein fetteres Gemisch bei Vollast und hohen Drehzahlen, so daß die Höchst-

leistung des Motors erzielt werden kann. Ein kalibriertes Rohr ist in den Vergaserdeckel eingepreßt und mit einer Bohrung zur Schwimmerkammer verbunden. Bei niedrigen oder mittleren Drehzahlen ist der entwickelte Unterdruck nicht hoch genug um ein Kugelventil anzuheben und Kraftstoff aus dem Anreicherungsrohr herauszusaugen.

Sobald die Höchstdrehzahl erreicht wird, erhöht sich der Unterdruck genügend, um den Kraftstoff auf die Höhe des Anreicherungsrohres zu saugen und zusätzlicher Kraftstoff wird angesaugt, bis die Höchstdrehzahl des Motors erzielt ist.

Seit Baujahr 1970 könnte ein Solex 30 PICT-3-Vergaser eingebaut sein. Dieser Vergaser unterscheidet sich wesentlich von den anderen, früheren Vergasern, so daß er weiter hinten in einem getrennten Abschnitt erwähnt wird.

Seit Motor-Nr. ADO 000 001 ist der Solex 34 PICT-Vergaser in den 50 PS-Motor und ein Solex 31 PICT-Vergaser in neuere 44 PS-Motoren eingebaut.

Die Zahlen 28 und 30 usw. weisen auf den Durchmesser des inneren Vergaserflansches hin.

### Solex 30 PICT-3-Vergaser

Seit Baujahr 1970 ist ein Solex 30 PICT-3-Vergaser in bestimmte Modelle eingebaut worden. Dieser Vergaser ist mit einem vollkommen unter-

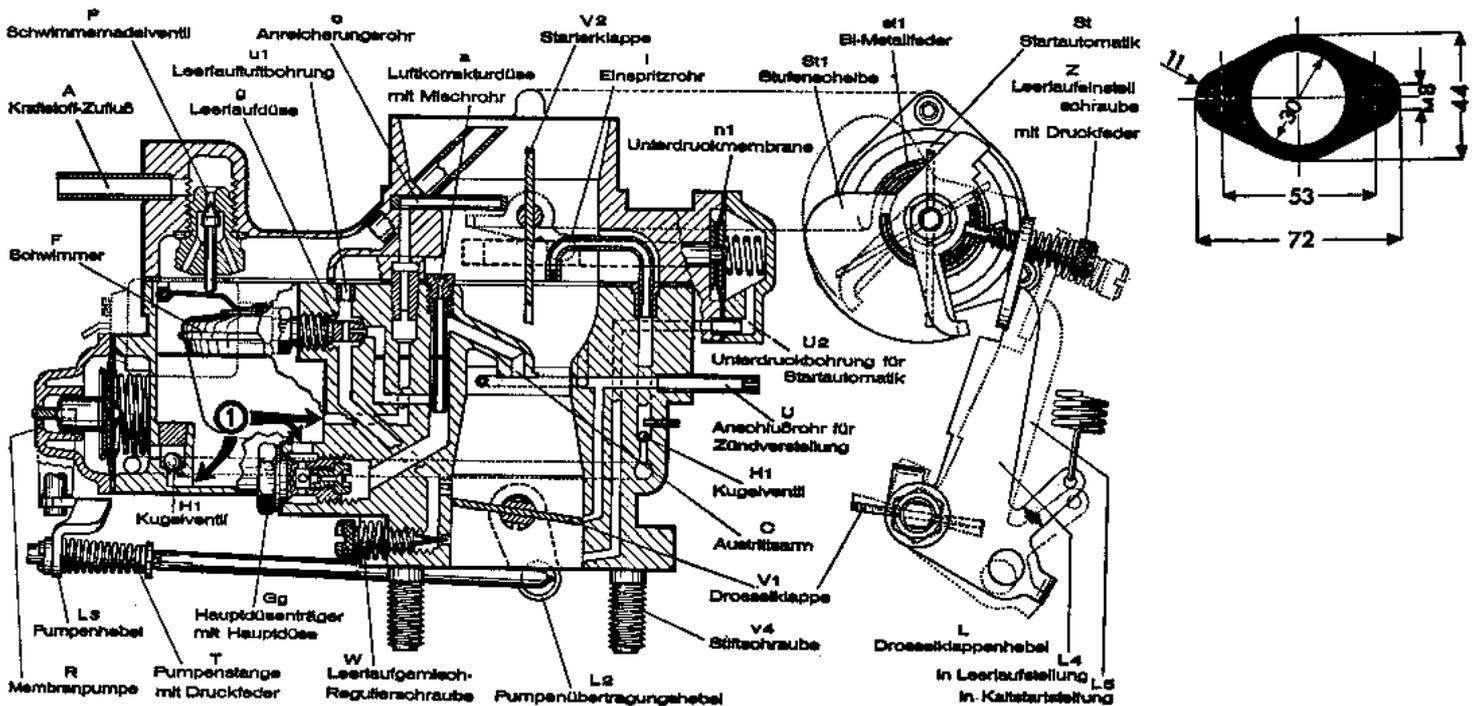


Bild 61 Schnitt durch den Solex-PICT-1-Vergaser, wie er bei älteren VW 1500 eingebaut ist.

schiedlichen Leerlaufsystem versehen. In diesem wird die Luft für den Leerlaufbetrieb des Vergasers durch eine Luftregulierschraube durch einen By-pass-Regler geleitet und die Drosselklappe bleibt während des Leerlaufs vollkommen geschlossen. Alle Leerlaufeinstellungen sind an der Luftregulierschraube vorzunehmen.

### Solex 31 PICT und 34 PICT

Modelle des Baujahres 1971 und danach sind mit einem 34 PICT-Vergaser (1600) oder einem 31 PICT-Vergaser (1300) ausgerüstet. Der 30 PICT-Vergaser (1200) ist entsprechend der oben erwähnten, neuen Vergaser abgeändert worden. Außer dem neuen Leerlaufsystem wurde die elektromagnetische Kraftstoffdüse weggelassen und durch ein By-pass-Gemisch-Absperrventil ersetzt. Das Zerlegen und Zusammenbauen dieser genannten Vergaser geschieht in ähnlicher Weise wie es für den Solex 28 PICT- und 30 PICT-Vergaser in diesem Text beschrieben ist. Irgendwelche weiteren Unterschiede werden entsprechend erwähnt.

### Ausbau des Vergasers

Vorwärmleitung am Ansaugstutzen des Ölbadluftfilters abnehmen. Kurbelgehäuseentlüftungsschlauch vom Luftfilter abziehen. Klemmschraube unten am Luftfilter lösen und den Filter abheben. Unterdruckschlauch und Kraftstoffschlauch am Vergaser abziehen. Kabel vom Steckanschluß des Startautomatikdeckels abziehen und, falls eine elektromagnetische Kraftstoffdüse eingebaut ist, die Leitung abschließen. Vergaserzug vom Drosselklappenhebel entfernen und die Feder, den Federsitz und den Stift herausziehen. Die beiden Befestigungsmuttern des Vergasers vom Ansaugrohr abschrauben und Vergaser abheben.

### Zerlegen des Vergasers

Die fünf Schrauben des Vergaserdeckels entfernen und den Deckel abheben. Schwimmernadelventil aus dem Deckel herausschrauben. Haltering an der Startautomatik abschrauben und mit den Distanzhülsen abnehmen. Keramikdeckel mit Heizspirale, Bimetallfeder und Kunststoffein-

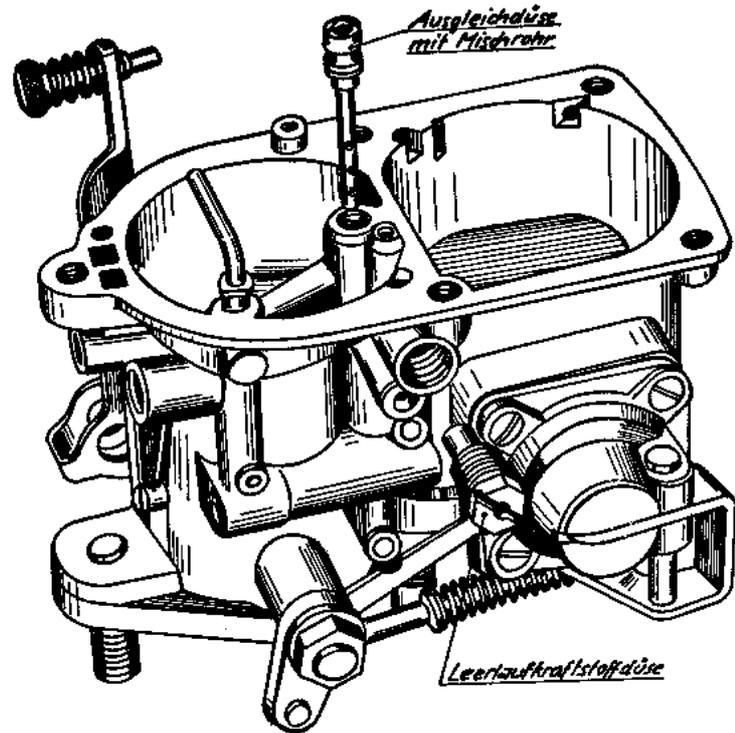


Bild 62  
Ansicht des abgebauten Vergasers bei abgenommenem Vergaserdeckel

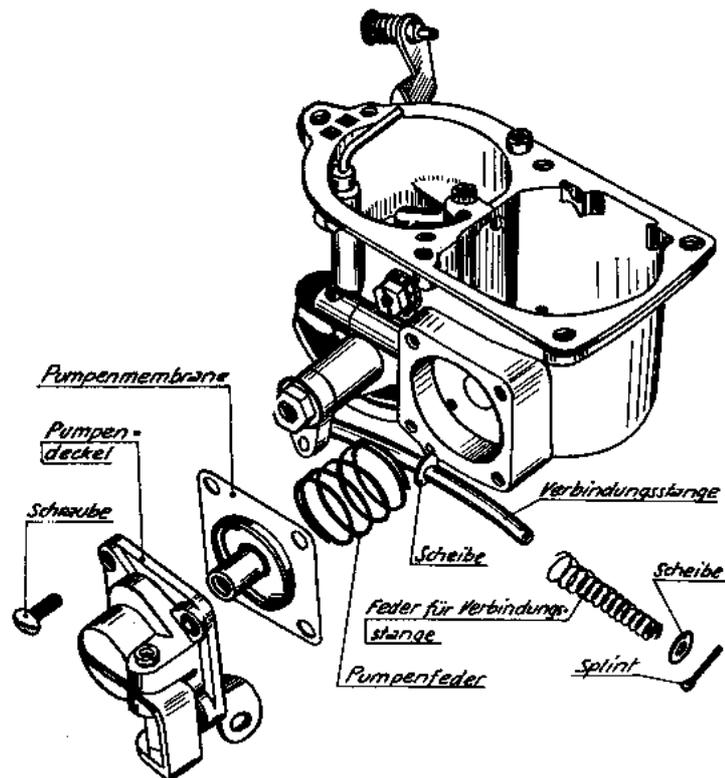


Bild 63  
Einzelteile der zerlegten Vergasereinspritzpumpe

satz abnehmen. Luftkorrekturdüse zusammen mit dem Mischrohr und die Leerlaufkraftstoffdüse ausschrauben. Hauptdüsenträger zusammen mit der Hauptdüse herausschrauben. Falls vorhanden, die Leerlaufgemischregulierschraube mit der Feder herausdrehen. Splint aus dem Pumpenhebel der Beschleunigungspumpe entfernen

und die Scheiben und Druckfeder abnehmen. Pumpendeckelschrauben lösen und Deckel, Membrane und Feder abnehmen. Abschließend alle Düsen, Bohrungen und Ventile mit Preßluft ausblasen. Bild 65 zeigt den PICT 30-1-Vergaser als Montagebild und die Lage der einzelnen Teile kann daraus leicht entnommen werden.

## Prüfen der Vergaserteile

### Vergaserdeckel

Schwimmernadelventil auf Dichtigkeit prüfen, indem man mit dem Mund durchbläst. Eine beschädigte Schwimmernadel muß immer erneuert werden. Einwandfreie Dichtung für das Schwimmernadelventil und für die Dichtfläche zwischen dem Deckel und dem Vergasergehäuse ist eine Voraussetzung für eine kraftstoffdichte Verbindung.

Luftklappenwelle und Stufenscheibe für den Schnelleerlauf auf Leichtgängigkeit kontrollieren. Ist die Heizspirale oder die Bimetallfeder defekt, so muß der ganze Deckel ersetzt werden. Zu beachten ist, daß die Nase vom Kunststoffeinsatz mit der Kerbe im Startautomatikgehäuse zusammensitzen. Ebenfalls auf den richtigen Sitz des Keramikstabes zwischen der Heizspirale und der Bimetallfeder achten. Der Mitnehmerhebel muß in den Haken an der Bimetallfeder sitzen.

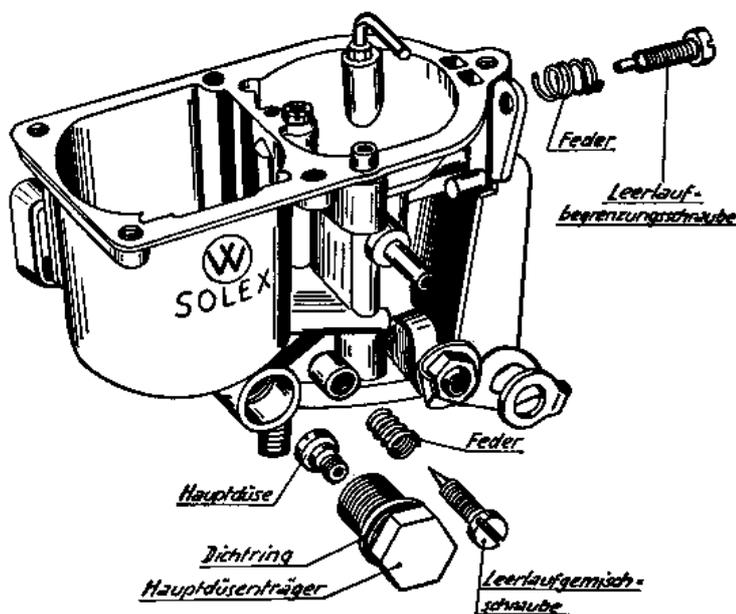


Bild 64  
Vergaserunterteil mit den ausgebauten Vergaserdüsen.

Isolierdeckel und Haltering mit den Distanzhülzen anbringen. Den Deckel so ausrichten, daß die Nase am Startautomatikgehäuse mit der eingezeichneten Linie am Keramikdeckel zusammenfällt. Die Stufenscheibe für den Schnelleerlauf an der Luftklappe leicht einölen.

### Vergaserhauptgehäuse

Membrane der Beschleunigungspumpe auf Leckstellen, Risse und Verhärtung kontrollieren. Falls erforderlich, erneuern. Beim Anziehen der Befestigungsschrauben des Pumpendeckels ist die Membrane in die Druckhubstellung zu bringen, indem man den Betätigungshebel der Pumpe von der Schwimmerkammer wegdrückt. Schwimmer kontrollieren, indem man ihn in heißes Wasser taucht. Die Luft dehnt sich dabei in der Innenseite des Schwimmers aus und entweicht. Falls sich folglich Blasen an der Oberfläche zeigen, ist der Schwimmer undicht und muß erneuert werden. Schwimmergewicht und Düsengrößen entsprechend der Vergaserbestückungsdaten in der Maß- und Einstelltabelle kontrollieren. Beim Erneuern von beschädigten oder verschlissenen Teilen nur echte Solex-Ersatzteile verwenden. Da der Lufttrichter in das Vergasergehäuse eingegossen ist, sind keine weiteren Einstellungen oder Änderungen möglich.

Das Spiel der Drosselklappenwelle kontrollieren. Übermäßiges Seitenspiel der Welle fördert das Eintreten von Falschluff. Falls erforderlich, müssen die Bohrungen der Drosselklappenwelle neu ausgebüchst werden. Ehe diese Arbeit vorgenommen wird, ist es jedoch ratsam, den allgemeinen Zustand der anderen Vergaserteile zu berücksichtigen, da es vielleicht besser ist, einen kompletten Vergaser zu verwenden.

Leerlaufgemischregulierschrauben dürfen keine Riefenbildung an der Spitze oder sogar eine abgebrochene Spitze haben. Derartige Schrauben immer erneuern. Das Gewindestück der Schraube und deren Sitz im Vergasergehäuse kontrollieren. Schwimmer einbauen. Auf die Stellung des Einspritzrohres der Beschleunigungspumpe in der Vergaserbohrung achten. Falls erforderlich, das Rohr vorsichtig auf die betreffende Seite verbiegen, um es auszurichten. Der Zusammenbau des Vergasers geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Den Zug für die

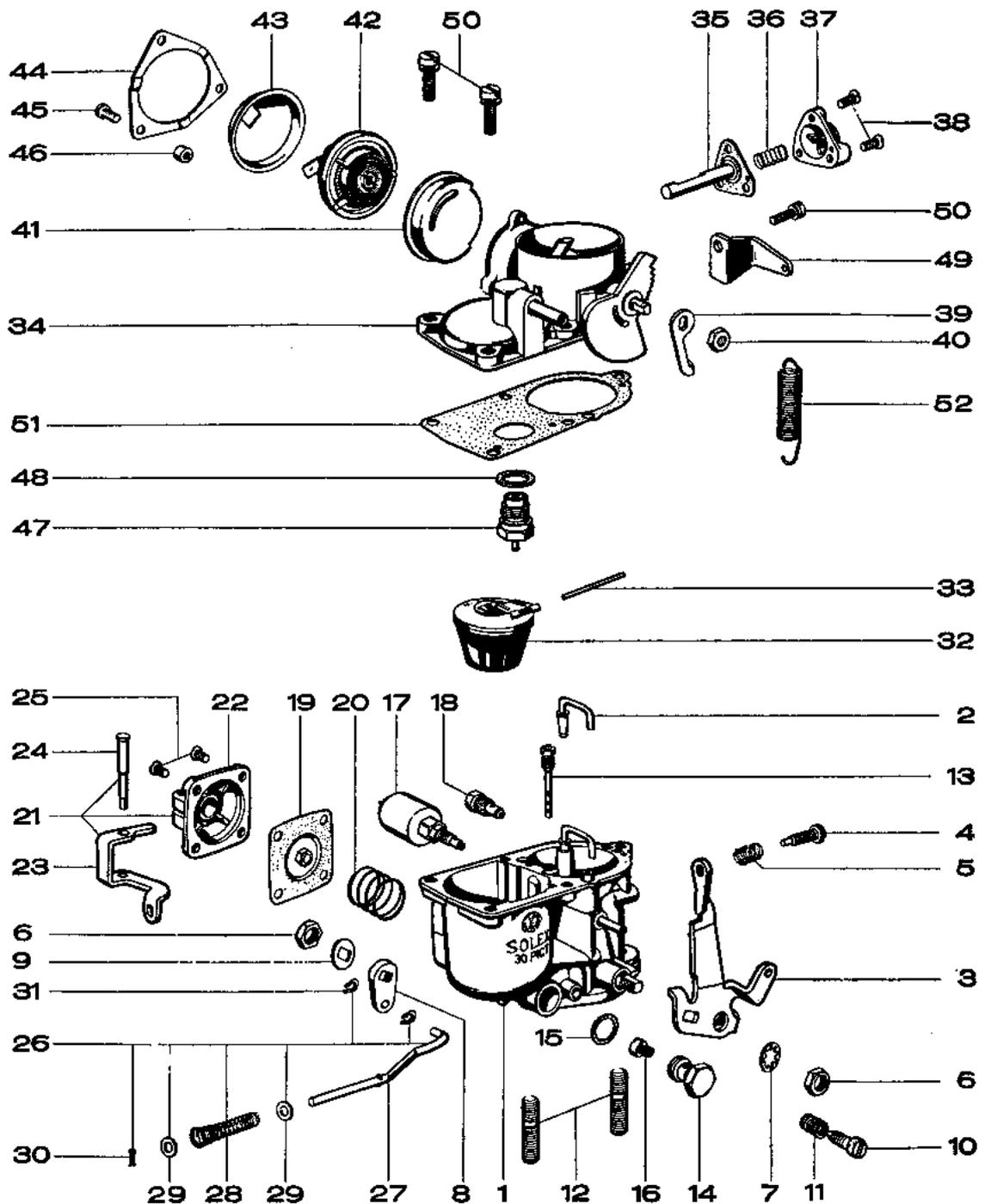


Bild 65 Montagebild des Solex-30-PICT-1-Vergasers (Ältere VW 1500)

- 1 Vergasergehäuse
- 2 Pumpeneinspritzrohr
- 3 Drosselhebel
- 4 Leerlauf Einstellschraube
- 5 Druckfeder
- 6 Sechskantmutter
- 7 Zahnscheibe
- 8 Übertragungshebel
- 9 Scheibe
- 10 Leerlaufgemischregulierschraube
- 11 Druckfeder
- 12 Stiftschraube

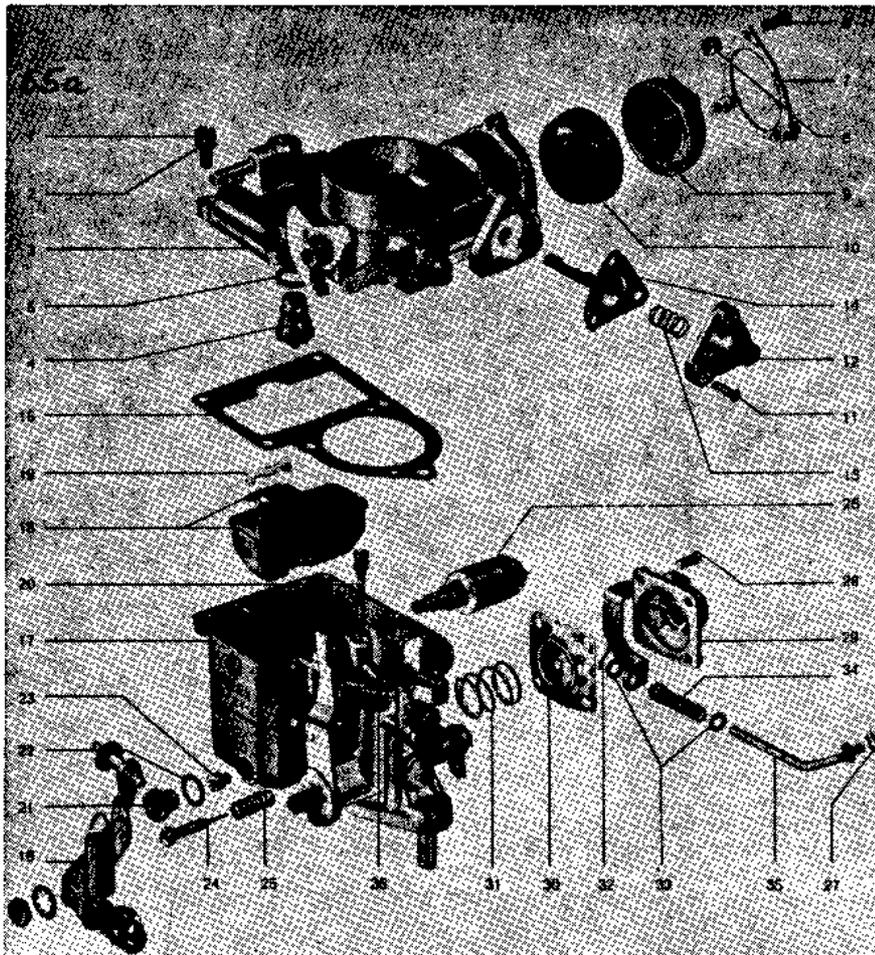
- 13 Luftkorrekturdüse
- 14 Hauptdüsenenträger
- 15 Dichtung
- 16 Hauptdüse
- 17 Leerlaufabschaltventil
- 18 Leerlaufdüse
- 19 Pumpenmembrane
- 20 Membranfeder
- 21 Pumpendeckel
- 22 Pumpendeckel
- 23 Pumpenhebel
- 24 Pumpenhebelachse
- 25 Linsensenkschraube

- 26 Pumpenstange
- 27 Pumpenstange
- 28 Druckfeder
- 29 Scheibe
- 30 Splint
- 31 Spannring
- 32 Schwimmer
- 33 Schwimmerwelle
- 34 Vergaserdeckel
- 35 Unterdruckmembrane
- 36 Druckfeder
- 37 Ventildackel
- 38 Linsensenkschraube

- 39 Mitnehmerhebel
- 40 Sechskantmutter
- 41 Schutzkappe
- 42 Starterdeckeleinsatz
- 43 Starterdeckel
- 44 Haltering
- 45 Zylinderschraube
- 46 Distanzrohr
- 47 Schwimmernadelventil
- 48 Dichtung
- 49 Halter
- 50 Zylinderschraube
- 51 Vergaserdeckeldichtung
- 52 Zugfeder

Drosselklappenbetätigung folgendermaßen einstellen:  
 Drosselklappe so öffnen, daß ein Spalt von 1 mm zwischen dem Hebel und dessen Anschlag vorhanden ist. Seilzug in dieser Stellung an-

schließen, wobei das Gaspedal vollkommen durchgetreten sein muß. Rückzugfeder einhängen und kontrollieren, ob sich die Drosselklappe einwandfrei öffnet und schließt.



**Bild 65a**  
**Montagebild des 30-PICT-2-Vergasers,**  
**eingebaut bei VW 1300 (40 PS),**  
**1500 (44 PS), Typ 181 (1500 ccm).**

- 1 Vergaserdeckelschraube
- 2 Federring
- 3 Vergaserdeckel
- 4 Schwimmernadelventil
- 5 Dichtring
- 6 Schraube
- 7 Haltering
- 8 Distanzhülse
- 9 Starterdeckel
- 10 Starterdeckeleinsatz
- 11 Schraube
- 12 Unterdruckmembrandeckel
- 13 Membranfeder
- 14 Membrane
- 15 Dichtung
- 16 Rückzugfeder
- 17 Vergaserhauptgehäuse
- 18 Schwimmer und Schwimmerwelle
- 19 Schwimmerwellenhalterung
- 20 Luftkorrekturdüse
- 21 Hauptdüsenstopfen
- 22 Dichtring
- 23 Hauptdüse
- 24 Gemischregulierschraube
- 26 Feder
- 26 Leerlaufabsperrentil
- 27 Sprengring
- 28 Schraube
- 29 Pumpendeckel
- 30 Pumpenmembrane
- 31 Membranfeder
- 32 Splint
- 33 Scheibe
- 34 Feder
- 35 Betätigungsgestänge
- 36 Einspritzrohr

## Einstellen des Vergasers

Jeder Vergaser wird im Werk gründlich überprüft und am Motor eingestellt, um sich für den zur Verfügung stehenden Kraftstoff zu eignen. Der Einbau von Düsen, die nicht den vorgeschriebenen Größen entsprechen, sollte vermieden werden. Ehe die Leerlaufdrehzahl kontrolliert wird, sind die folgenden Punkte zu überprüfen:

Zündanlage gründlich kontrollieren, d. h. Zündzeitpunkt, Zündkerzen-Elektrodenabstand und Unterbrecherabstand. Kraftstoffleitungen und Vergaserdichtungen oder den Ansaugflansch auf Leckstellen kontrollieren. Ventile auf einwandfreies Ventilspiel überprüfen. Motor auf die Betriebstemperatur bringen und den Leerlauf folgendermaßen einstellen:

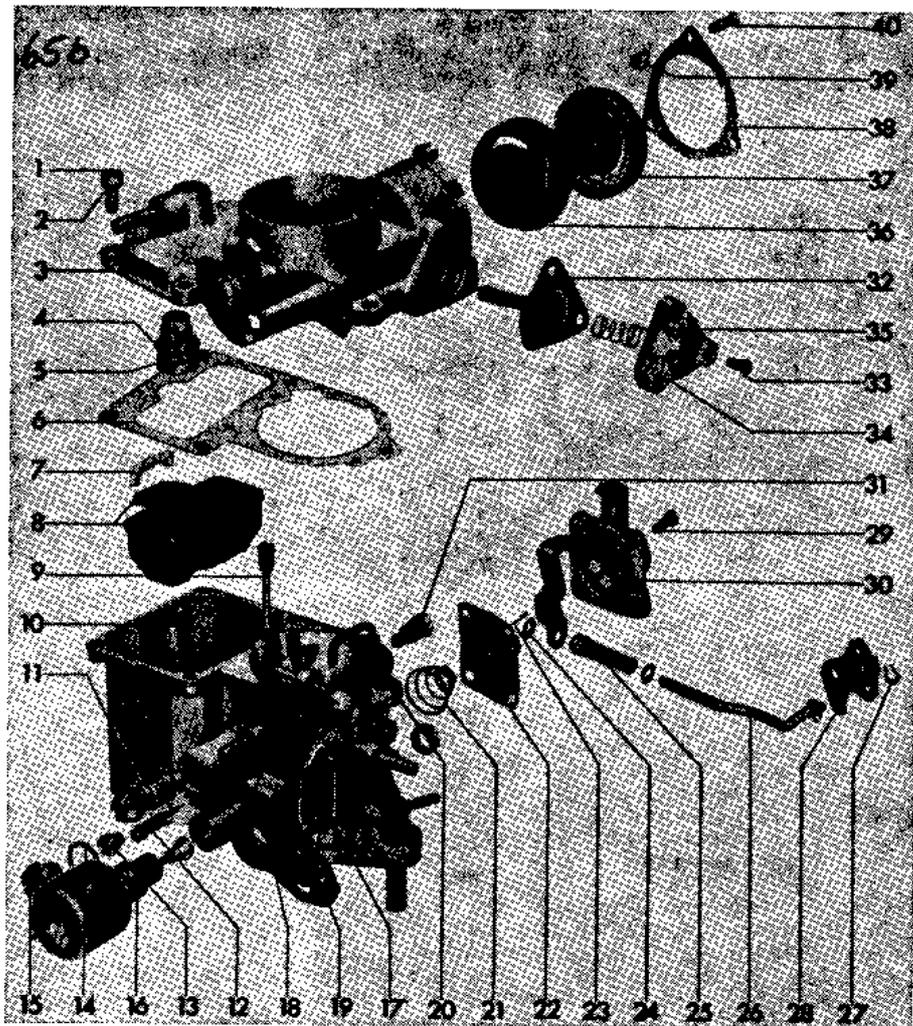
Vor dem Einstellen kontrollieren, daß die Leerlaufeinstellschraube nicht in Berührung mit irgendeiner der Stufen des Stufennockens ist, wodurch angezeigt wird, daß die Luftklappe nicht vollkommen geöffnet ist. Die Leerlaufgemischregulierschraube nach rechts drehen, bis ein Drehzahlabfall festgestellt werden kann und der

Motor fast stehen bleibt. Jetzt die Gemischregulierschraube um  $\frac{1}{4}$  Umdrehung nach links drehen, bis der Motor wieder rund läuft.

Leerlaufdrehzahl, falls erforderlich, nachstellen, indem man die Drosselklappeneinstellschraube in die betreffende Richtung verstellt. Der Leerlauf stimmt, wenn der warme Motor weiterhin einwandfrei läuft, nachdem die Drosselklappe schnell geöffnet und wieder geschlossen wird, während man das Kupplungspedal durchgetreten hält. Falls der Motor dabei abstellt, beweist dies, daß das Gemisch zu mager ist, was durch Herausdrehen der Leerlaufgemisch-Regulierschraube um  $\frac{1}{6}$ -Umdrehung berichtigt werden kann.

## Motoren mit Abgaskontrolle

Zündzeitpunkt einstellen, wie es im Abschnitt «Zündanlage» unter der betreffenden Überschrift beschrieben wurde. Den Leerlauf von 850 U/min mit Hilfe eines Drehzahlmessers einstellen. Leerlaufgemischregulierschraube nach rechts drehen, bis die Drehzahl abfällt und danach nach links



**Bild 65b** Montagebild des 30-PICT-, 31-PICT- und 34-PICT-Vergaser, eingebaut bei VW 1200, 1300 und 1600. Das Bild zeigt den 34-PICT-3-Vergaser.

- |                                   |                                   |                              |                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 1 Vergaserdeckelschraube          | 11 By-Pass-Schraube               | 21 Membranfeder              |                       |
| 2 Federring                       | 12 Gemischregulierschraube        | 22 Membrane                  |                       |
| 3 Vergaserdeckel                  | 13 Hauptdüse                      | 23 Splint                    |                       |
| 4 Dichtring                       | 14 Dichtring                      | 24 Scheibe                   | 32 Unterdruckmembrane |
| 5 Schwimmernadelventil            | 15 Stopfen                        | 25 Feder des Pumpengestänges | 33 Schraube           |
| 6 Dichtung                        | 16 Leerlaufdüse und Absperrventil | 26 Pumpengestänge            | 34 Membrandeckel      |
| 7 Schwimmerwellenhalter           | 17 Rückzugfeder                   | 27 Sprengring                | 35 Membranfeder       |
| 8 Schwimmer und Schwimmerwelle    | 18 Stufennocken                   | 28 Winkelhebel               | 36 Kunststoffkappe    |
| 9 Luftkorrekturdüse mit Mischrohr | 19 Drosselklappenhebel            | 29 Schraube                  | 37 Startereinsatz     |
| 10 Vergaserhauptgehäuse           | 20 Einspritzrohr                  | 30 Pumpendeckel              | 38 Haltering          |
|                                   |                                   | 31 Leerlaufkraftstoffdüse    | 39 Distanzhülse       |
|                                   |                                   |                              | 40 Schraube           |

schrauben, bis der Motor wieder an Drehzahl zunimmt.

**HINWEIS:** Das Leerlaufgemisch bei 30 PICT-3-Vergasern (nach Baujahr 1971) ist werksseitig eingestellt und darf nicht verstellt werden.

Diese Einstellung muß so schnell wie möglich durchgeführt werden, um zu verhindern, daß der Motor seine Betriebstemperatur verlieren kann. Wenn der Motor mit 850 U/min läuft, das Luftklappenventil in vollkommen geöffneter Stellung halten und die Einstellschraube für die Drosselregulierkapsel (1 in Bild 68) nach rechts drehen, bis die Anschlagsscheibe der Zugstange das Gehäuse der Drosselregulierkapsel berührt. Der

Drehzahlmesser sollte jetzt zwischen 1700 und 1800 U/min anzeigen.

Zum Einstellen der Drehzahl die Zugstange nach Lockern der Kontermuttern verkürzen oder verlängern. Höhere Drehzahlen erfordern eine längere Zugstange, niedrigere Drehzahlen erfordern eine kürzere Zugstange. Abschließend die Leerlaufdrehzahl mit Hilfe der Einstellschraube auf 850 U/min zurückbringen.

Drosselklappe öffnen und die Motordrehzahl auf 3000 U/min erhöhen. Drosselklappe zurücklassen. Mit Hilfe des Drehzahlmessers und einer Stoppuhr kontrollieren, daß die Zeitspanne zwischen dem Loslassen der Drosselklappe und einer Leerlaufdrehzahl von 1000 U/min nicht größer als

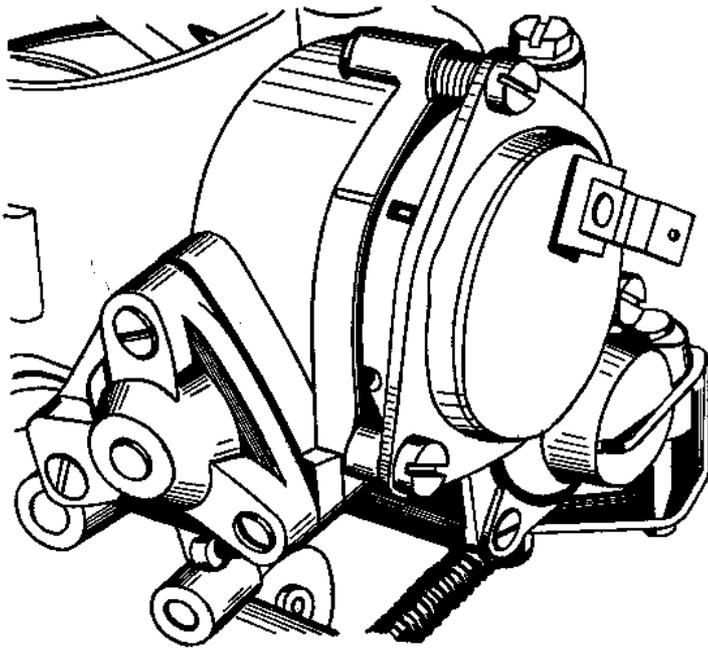


Bild 66  
Das Vergaserstartergehäuse im zusammengebauten Zustand.

3 bis 4 Sekunden ist. Falls erforderlich, die Schraube an der Drosselklappenregulierkapsel erneut einstellen.

### Aus- und Einbau des Vergaserzuges

Rückseite des Fahrzeuges anheben und auf Böcke stellen oder über eine Grube fahren. Vergaserzug vom Drosselklappenhebel abschließen. Gegen die äußere Hülse drücken, um die Feder zusammenzupressen und den Federsitz entfernen. Führungshülse und Feder abnehmen. Die Gelenkschraube vom Gaspedal aushängen und

den Gaszug aus der Schraube nehmen. Gaszug durch die Vorderseite des Fahrzeuges herausziehen und die Gummikappe vom Ende des Führungsrohres entfernen.

Nachdem der neue Gaszug mit Mehrzweckfett eingeschmiert wurde, ihn durch die Führungsrohre schieben und die Gummikappe aufsetzen. Drosselklappe öffnen, bis ein Spalt von 1 mm zwischen dem Drosselklappenhebel und dem Anschlag vorhanden ist und Vergaserzug in dieser Stellung anschließen. Das Gaspedal muß dabei fest durchgetreten sein.

### Kraftstofffilter

Ein Kraftstofffilter befindet sich an der Unterseite des Kraftstofftanks. Zur Reinigung des Filters den Anschluß abschrauben und Filter herausnehmen. Filter in Waschbenzin reinigen und mit Preßluft ausblasen.

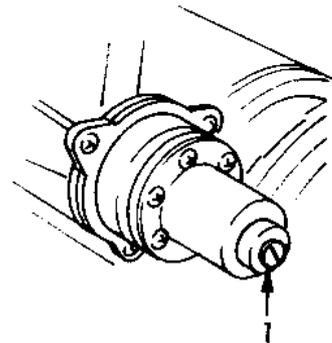


Bild 68  
Ansicht der Drosselregulierkapsel und der Einstellschraube (1).

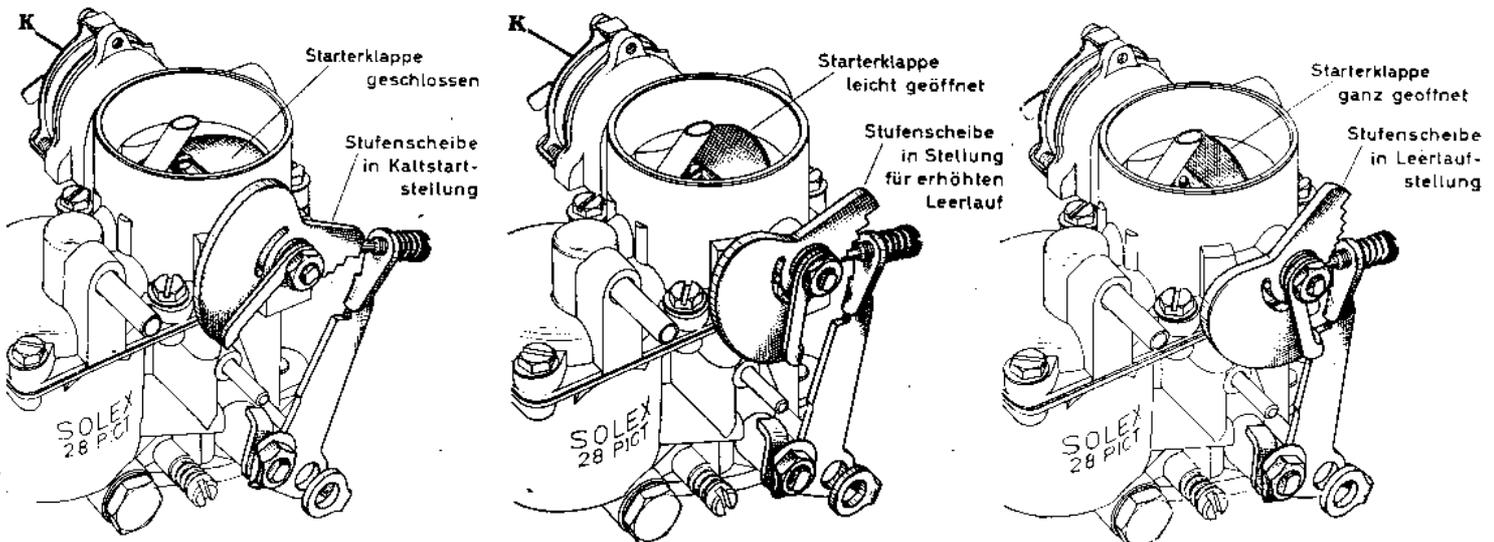
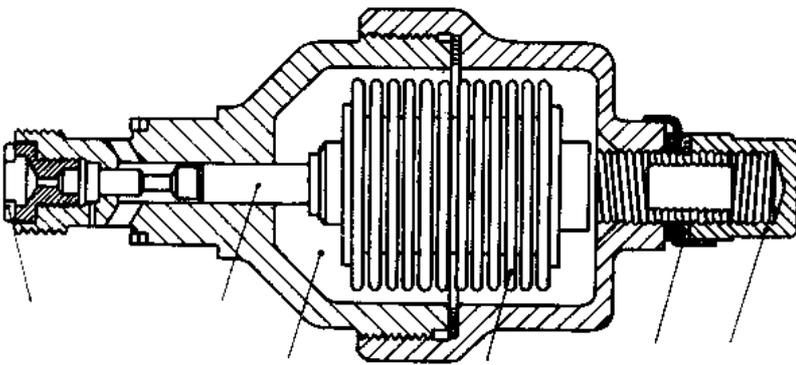


Bild 67 Die verschiedenen Stellungen der Starter-Automatik entsprechend der Temperatur des Motors.

## Höhenkorrekturdüse

Um eine einwandfreie Zusammensetzung des Gemischs im Vergaser in höheren Luftschichten zu gewährleisten, kann der Hauptdüsenträger durch eine Höhenkorrekturdüse ersetzt werden. Die Änderung des Luftdrucks erwirkt eine Änderung in der Stellung der Ventildruckkammer und der Düsenadel, so daß die Kraftstoffzufuhr reguliert wird. Wenn das Fahrzeug unter normalen Betriebsverhältnissen gefahren wird, d. h. in Meereshöhe, arbeitet die Höhenkorrekturdüse nicht. Die Höhenkorrekturdüse wird werksseitig durch eine Einstellmutter eingestellt und diese darf nicht verstellt werden.



**Bild 89**  
Schnitt durch die Höhenkorrekturdüse. Um eine einwandfreie Gemischbildung für Fahrt in größeren Höhen zu gewährleisten, kann anstatt des Hauptdüsenträgers eine Höhenkorrekturdüse eingebaut werden. Durch die Veränderung des Luftdrucks ändert sich die Lage der Druckdose und der Düsenadel, wodurch die Kraftstoffmenge geregelt wird. Bei Fahrten in Meereshöhe ist die Höhenkorrektur ohne Wirkung. Die Höhenkorrekturdüse wird bei der Produktion mit einer Einstellmutter mit Sicherung reguliert und darf daher beim Einbau nicht verändert werden.

## Luftfilter-Wartung

Ölbaddluftfilter alle 10 000 km reinigen. Vorwärm-schläuche, Seilzug der Vorwärmkammer (1968 bis 1970) und die Unterdruckleitung in der Nähe des Vergaserfußes (1972 und 73) abschließen. Klemmbügel entfernen, das verschmutzte Öl aus der unteren Hälfte des Filtergehäuses ausgießen und Gehäuse gut reinigen. Frisches SAE 30-Motorenöl bis zur Ölstandsmarkierung in der Innenseite des Gehäuses auffüllen.

Oberes Gehäuse mit Waschbenzin reinigen und abtrocknen. Bei der Durchführung von Motorölwechseln ist der Ölstand im Filter ebenfalls zu kontrollieren.

Kontrollieren, ob sich die Warmluftklappen einwandfrei bewegen lassen. Diese Klappen sind bei Fahrzeugen nach Baujahr 1970 thermosta-

tisch reguliert, während sie bei älteren Modellen durch ein Gewicht bewegt werden. Dadurch wird der Luftansaugkanal bei niedrigen Geschwindigkeiten gegen Eindringen von Kaltluft geschützt und Warmluft vom Vorwärm-schlauch verhindert eine Vereisung des Vergasers. Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeuges erhöht wird, öffnet sich die Klappe durch Luftdruck. Außerdem sind einige Motorenausführungen mit zwei Luftklappen versehen, wobei sich die rechte Klappe frei bewegen kann, während die linke Klappe thermostatisch reguliert ist.

## Kühlung und Heizungsanlage

Der luftgekühlte Motor arbeitet mit einem Kühl-gebläse. Der Lüfter ist auf der Vorderseite der Lichtmaschinenwelle montiert. Auf der entgegengesetzten Seite der Welle befindet sich eine Riemenscheibe, die über einen Keilriemen von der Riemenscheibe der Kurbelwelle angetrieben wird. Der Lüfter dreht sich in der halbrunden Kühlluftverkleidung vor dem Motor und saugt die Luft durch einen Ansaugstutzen vor dem Gehäuse an. Die Kühlluft für den Motor wird durch ein Thermostat reguliert, so daß ein schnelles Erwärmen des Motors möglich ist.

Um zu verhindern, daß die Luft in der Heizungs-anlage durch Öl- und Auspuffgase verschmutzt wird, gelangt die Luft durch mit Kühlrippen ver-sehene Wärmeaustauscher. Die Auspuffgase ge-langen durch die innere Bohrung dieser Wärme-austauscher und diese übertragen die Wärme auf die großflächige Kühlrippenfläche. Ein Teil der Kühlluft wird zur Außenseite der Wärmeaus-tauscher geleitet, wo sie erhitzt und, falls erfor-derlich, ins Wageninnere geführt wird.

## Ausbau des Kühlgebläserades und -gehäuses

Keilriemen von der Riemenscheibe entfernen, ohne den Riemen aber mit einem Schraubenzie-

her oder einem Reifenhebel über die Kanten der Riemenscheibe zu zwingen. Innere Riemenscheibenhälfte mit einem in das vorhandene Loch eingesetztem Schraubenzieher gehalten und die Riemenscheibenmutter lösen. Äußere Scheibenhälfte, Abstandsscheiben und den Keilriemen herunternehmen. Batterie abschließen und den hinteren Deckel sowie die Scharnierbügel ausbauen.

Die beiden großen Heizungsschläuche, einen von jeder Seite des Gebläsegehäuses, abschließen und, je nach Vorhandensein, die Leitungen der Lichtmaschine, der Startautomatik, des Öldruckschalters, der Zündspule sowie die Unterdruck- und Kraftstoffleitung abschließen. Vergaserzug abklemmen und durch die Vorderseite herausnehmen. Vergaser ausbauen. Verteilerdeckel abnehmen und die Zündkerzenkabel abziehen. Den hinteren, rechten Teil des unteren Warmluftbleches und die Befestigungsschraube des Thermostats lösen. Thermostat vom Gestänge abschrauben.

Halteband der Lichtmaschine und die beiden Schrauben, eine auf jeder Seite des Gehäuses, entfernen und das Kühlgebläsegehäuse zusammen mit der Lichtmaschine und dem Lüfterrad herunterheben.

Um das Lüfterrad zu entfernen, das Rad an den Flügeln gegenhalten und die Wellenmutter lösen. Sicherungsscheibe, Lüfter, Abstandsscheiben, Anlaufscheibe und die Nabe von der Welle ziehen. Die Scheibenfeder sollte sofort aus der Welle genommen werden, damit sie nicht verlorengeht.

Beim Einbau des Lüfterrades die Nabe vollkommen auf die Welle drücken, aber darauf achten, daß die Scheibenfeder nicht aus der Keilnut gedrückt wird. Abstandsscheiben aufstecken und das Rad anbringen. Befestigungsmutter auf ein Anzugsdrehmoment von 5,5 bis 6,5 mkp anziehen. Zu beachten ist, daß ein Spalt von ca. 2,0 mm zwischen dem Lüfter und der Lüfterverkleidung verbleiben muß. Zur Einstellung dieses Spaltes dienen die vorher aufgesteckten Abstandsscheiben, die in ihrer Stärke entsprechend zu verändern sind.

Der Einbau des Kühlluftgehäuses geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

## **Aus- und Einbau des Auspuffs und der Wärmeaustauscher**

Zum Ausbau des Auspuffschalldämpfer zuerst das hintere Motorabdeckblech entfernen und die Klemmschellen der Wärmeaustauscher an den äußeren Enden des Schalldämpfers lösen. Ebenfalls die Schellen von den nach oben stehenden Enden der Wärmeaustauscher lösen, wo sie mit den Warmluftkanälen am Schalldämpfer verbunden sind. Anschlußrohr des Vorwärmflansches durch Lösen der Schraube vom linken Auspuffflansch entfernen und Rohr nach hinten ziehen. Die Befestigungsschrauben der Vorwärmflansche an der Außenseite der Auspuffflansche lösen. Schalldämpfer abnehmen und die alten Dichtungen entfernen.

Beim Einbau des Schalldämpfers neue Dichtungen verwenden und darauf achten, daß die Flansche gerade zusammenkommen. Alle Verbindungen auf gasdichtes Abschließen kontrollieren.

Zum Ausbau der Wärmeaustauscher die Auspuffflanschmuttern an den vorderen Seiten der Zylinderköpfe lösen und die Schellen der nach oben verlaufenden Enden an der Rückseite der Wärmeaustauscher lockern. Von der Unterseite des Fahrzeuges die beiden Halterungen jedes Wärmeaustauschers vom Abdeckblech abschrauben. Auspuffklemmschellen von den äußeren Enden des Schalldämpfers lösen und die Wärmeaustauscher nach vorn herausziehen.

Der Einbau der Wärmeaustauscher erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Darauf achten, daß alle Flansche gerade zusammenkommen und neue Dichtungen verwenden.

## **Einstellen der Luftregulierklappen**

Bei der folgenden Beschreibung wird angenommen, daß die Abdeckbleche der Zylinder und das Kühlluftgebläse montiert sind und daß die Luftregulierklappen sich in den unteren rechten und linken Ecken des Gehäuses befinden. Thermostat am Verbindungsgestänge anschrauben, jedoch noch nicht an der Halterung befestigen. Die Befestigungsmutter des Thermostathalterbügels anstößt. Mutter festziehen und die Arbeits-

geöffnete Stellung drücken. Haltebügel jetzt in dem Langloch verschieben, bis die Oberseite des Thermostats gegen die Oberseite des Haltebügels anstößt. Mutter festziehen und Arbeitsweise der Luftregulierklappen kontrollieren, indem man das Thermostat nach oben und unten bewegt. Befestigungsschraube des Thermostats anziehen.

## Einstellen des Keilriemens

Die Einstellung der Keilriemenspannung ist bereits unter der betreffenden Überschrift im Abschnitt «Motor» beschrieben worden.

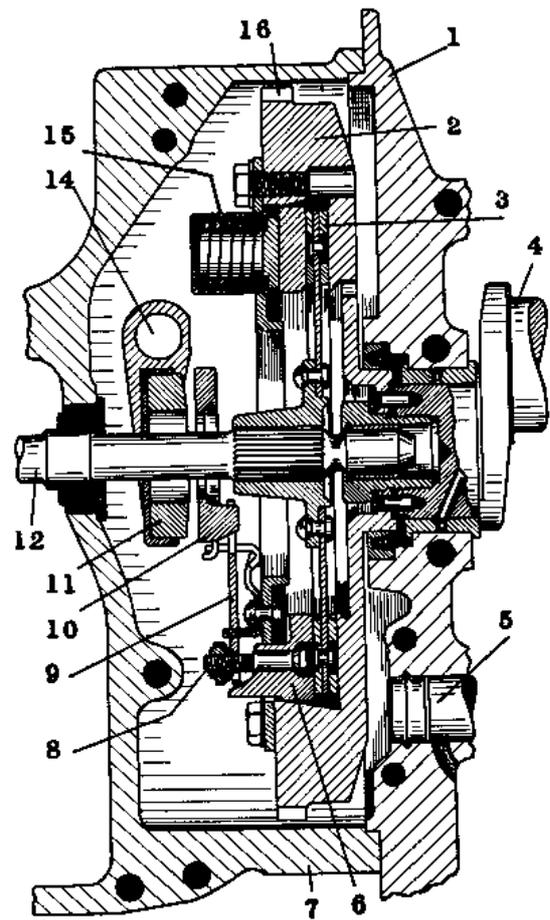
## Die Kupplung

Eine Einscheiben-Trockenkupplung wird beim Volkswagen-Käfer-Motor verwendet. 1200-, 1300- und 1500-Modelle sowie 1600-Modelle bis Baujahr 1970 sind mit einer Druckfeder-Kupplung ausgerüstet, d. h. die Kupplungsdruckplatte ist mit einzelnen Druckfedern versehen. Bei Baujahr 1971 und danach ist eine Tellerfederkupplung in den Käfer mit 1600 cm<sup>3</sup>-Motor eingebaut.

## Aus- und Einbau der Kupplung

Motor ausbauen, wie es im Abschnitt «Motor» beschrieben ist und kontrollieren, ob Schwungrad und Kupplung auf ihre Auswuchtung gezeichnet sind. Bei Fahrzeugen nach Baujahr 1970 müssen Schwungrad und Kupplung auf jeden Fall gezeichnet werden, da sie vom Werk nicht mehr bei Montage markiert sind. Kupplungsschrauben gleichmäßig übers Kreuz lösen und die Kupplungsdruckplatte sowie die Mitnehmerscheibe aus dem Schwungrad herausnehmen. Bild 70 zeigt einen Querschnitt durch die Kupplung.

Der Einbau der Kupplung geschieht in umge-



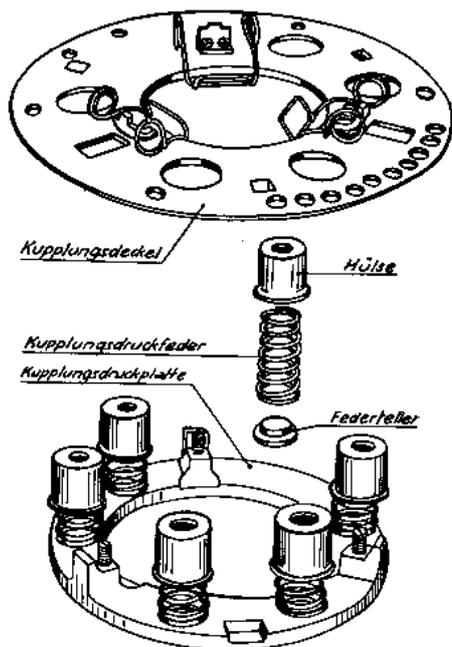
**Bild 70**

Schnitt durch eine Kupplung. Gezeigt ist eine Druckfederkupplung.

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1 Motorgehäuse         | 9 Auerückhebel           |
| 2 Schwungrad           | 10 Ausrückplatte         |
| 3 Kupplungsbelag       | 11 Auerücklager          |
| 4 Kurbelwelle          | 12 Getriebeantriebswelle |
| 5 Nockenwelle          | 14 Kupplungsausrückwelle |
| 6 Kupplungsdruckplatte | 15 Kupplungsdruckfeder   |
| 7 Kupplungsgehäuse     | 16 Anlasserzahnkranz     |
| 8 Einstellbolzen       |                          |

kehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Zum Zentrieren der Mitnehmerscheibe im Schwungrad ist entweder eine zur Verfügung stehende Getriebeantriebswelle oder ein Spezialdorn zu verwenden, der einen in das Lager der Kurbelwelle einzusetzenden Zapfen besitzen muß. Weiterhin sind die folgenden Punkte während des Einbaus zu beachten:

Die Verzahnungen der Getriebeantriebswelle gründlich reinigen und mit Talkum einschmieren. Kupplungsdruckplatte auf die eingelegte Mitnehmerscheibe und das Schwungrad auflegen und die Schrauben gleichmäßig übers Kreuz anziehen. Während des Anziehens häufig kontrollieren, ob sich der Zentrierdorn einwandfrei in der Nähe der Mitnehmerscheibe ohne zu klemmen bewegen läßt. Das endgültige Anzugsdrehmoment für die Kupplungsschrauben beträgt 2,5 mm.

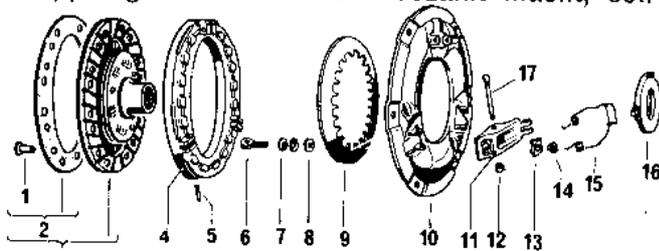


**Bild 71**  
Ansicht der zerlegten Kupplung mit Druckfedern. Zu beachten ist die genaue Anordnung der Federn

Unter Verwendung einer Tiefenlehre (wie in Bild 73 gezeigt) jetzt den Abstand zwischen der Schwungradfläche und der Ausrückplatte für den Kupplungsaustrückmechanismus ausmessen. Dieses Maß sollte zwischen 26,7 und 27,3 mm liegen.

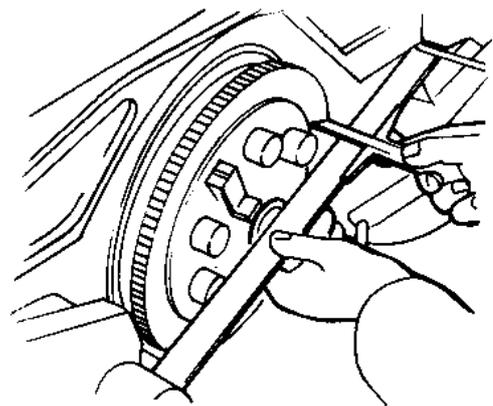
## Zerlegen und Prüfen der Kupplung

Da die Kupplungen während der Herstellung ausgewuchtet sind, müssen vor dem Zerlegen die Ausrückhabel und die Stellung des Kupplungsdeckels zur Kupplungsdruckplatte mit einem Farbstrich markiert werden. Obwohl in der heutigen, modernen Technik ein Überholen einer Kupplung sich nicht mehr bezahlt macht, soll



**Bild 72** Montagebild einer Tellerfederkupplung.

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Belagniet            | 10. Kupplungsdeckel |
| 2. Kupplungsbelag       | 11. Ausrückhebel    |
| 3. Mitnehmerscheibe     | 12. Mutter          |
| 4. Kupplungsdruckplatte | 13. Druckstück      |
| 5. Stift                | 14. Einstellmutter  |
| 6. Augenbolzen          | 15. Schenkelfeder   |
| 7. Wellenscheibe        | 16. Ausrückring     |
| 8. Scheibe              | 17. Gelenkschraube  |
| 9. Kupplungstellfeder   |                     |



**Bild 73**  
Ausmessen des Abstandes zwischen der Schwungradfläche und dem Kupplungsaustrückring. Ein Stahllineal auf den Ausrückring auflegen und den Abstand ringsherum mit einer Tiefenlehre ausmessen.

der Arbeitsgang zum Zerlegen jedoch kurz beschrieben werden. **Tellerfederkupplungen sollten nicht zerlegt werden.**

Mitnehmerscheibe und Kupplung in ein Schwungrad einlegen und unter der Reparaturpresse mit einem Hartholz und drei gleich langen Rohrstücken die Kupplung zusammendrücken. Die Verstellung der Muttern des Ausrückhebelhaltebolzens aufsägen und Muttern lösen. Dann die Ausrückhebel mit Federn und Ausrückplatte abnehmen. Jetzt die Deckelhalteschrauben lösen und den Kupplungsdeckel abnehmen. Alle anderen Kupplungsteile sind jetzt lose auf der Kupplungsdruckplatte und können abgenommen werden.

**Prüfen der Kupplung:** Durch ungleichmäßiges Anziehen oder Lösen kann der Kupplungsdeckel verzogen sein. Gegebenenfalls den Deckel richten. Die Kupplungsdruckplatte und den Kupplungsdeckel auf Verschleiß und Risse kontrollieren. Wenn ein Schlag von nicht höher als 0,1 mm nachgewiesen werden wird, kann die Kupplungsdruckplatte nachgeschliffen und nachpoliert werden. Ist der Schlag größer, muß die Druckplatte ausgewechselt werden. Federn, Federteller, Hülsen und Schenkelfedern kontrollieren. Die folgenden Federdrücke müssen bei einer zusammengebauten Kupplung zustandekommen:

1200/1300	345–370 kg
1500	357,5–392,5 kg
1600	380–420 kg

**Prüfen der Mitnehmerscheibe:** Auf die Kupplungsscheibe sind acht Federelemente aufge-

nietet. Die Elemente sind ballig verschränkt, um der Scheibe eine federnde Wirkung zu geben. Kontrollieren, daß die Schränkung der Segmente gleich hoch ist. Die Kupplungsscheibe muß sich auf dem Nutenstück der Getriebeantriebs-

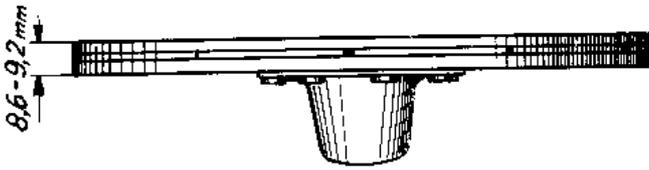


Bild 74  
Ansicht der Kupplungsmitnehmerscheibe mit Belägen.

welle leicht verschieben lassen, ohne viel Spiel zu haben. Bei beschädigten oder verschlissenen Nuten ist ein Austausch nötig, unabhängig vom Zustand der Kupplungsbeläge. Es ist zwecklos, verölten Kupplungsbelag mit Kraftstoff oder anderen Lösungsmitteln zu reinigen. Der Kupplungsbelag oder die komplette Mitnehmerscheibe muß ersetzt werden, wenn er verölt, verbrannt oder bis auf die Nieten abgenutzt ist.

Gut aussehende Mitnehmerscheiben zwischen zwei Spitzen in eine Drehbank einspannen und mittels einer seitlich angelegten Meßuhr auf Seitenschlag überprüfen. Ein Schlag von 0,8 mm darf nicht überschritten werden. Es ist möglich, die Scheibe mit einer Richtgabel vorsichtig zu richten.

## Zusammenbau der Kupplung

Mitnehmerscheibe und die Kupplungsdruckplatte in ein Schwungrad einlegen und die Federteller, Kupplungsfedern, Hülsen und den Kupplungsdeckel auflegen. Beachten, daß die vor dem Zerlegen angebrachten Markierungen übereinstimmen. Kupplungsdeckel mit einer etwa 45 mm langen Schraube lose am Schwungrad festschrauben. Die Kupplung unter der Reparaturpresse vorsichtig zusammendrücken, aber darauf achten, daß die Zentriernasen der Druckplatte sauber in die Vierkantlöcher im Kupplungsdeckel kommen. Jetzt drei Befestigungsschrauben in jedes zweite Loch einschrauben und gleichmäßig anziehen. Die vorher lose zur Sicherung während des Aufdrückens eingeschraubte Sechskantschraube entfernen. Nun die

Presse zurücklassen und Hartholz sowie Rohrstücke entfernen.

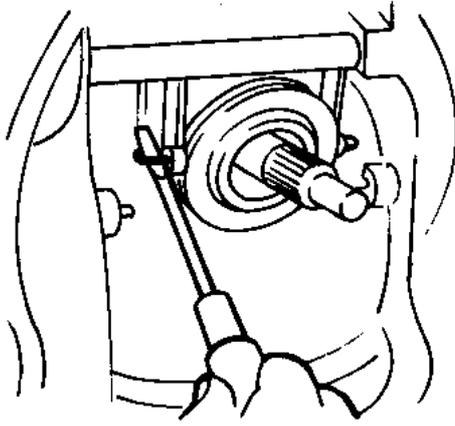
Ausrückhebel an den Gelenkstellen leicht gefettet einlegen. Neue Bolzen und Spezialmutter verwenden. Die Druckscheibe auflegen und die Ausrückhebel vorläufig einstellen. Zur weiteren Einstellung ist jetzt die Spezialvorrichtung VW 254a erforderlich, jedoch kann die gleiche Einstellung mit einer Tiefenlehre bei eingebauter Kupplung vorgenommen werden, wobei wie in Bild 73 gezeigt vorzugehen ist. Nachfolgend ist die Einstellung mit der Spezialvorrichtung beschrieben:

Die Vorrichtung auf den Rand des Schwungrades aufsetzen und die Parallelität und den Abstand der Ausrückplatte einstellen. Jetzt die Spezialmutter soweit anziehen, bis die obere Kante der Markierungsnutte im mittleren Bolzen des Gerätes mit der Oberkante des Bügels abschließt. Die Abweichung von der Parallelität darf maximal 0,4 mm betragen. Der Abstand vom Schwungrad bis zur Ausrückplatte beträgt 26,7 bis 27,3 mm. Kupplung mehrmals durchdrücken und die Einstellung nachkontrollieren. Die Kupplung wieder vom Schwungrad abschrauben, jedoch sollte dies unter einer Presse geschehen, um ein Verziehen zu vermeiden.

## Aus- und Einbau des Kupplungsausrücklagers

Wenn der Motor vom Getriebe getrennt ist, sollte die Gelegenheit wahrgenommen werden, um den Zustand des Kupplungsausrückmechanismus zu kontrollieren. Bei älteren Modellen wurde ein Graphitring in einer Halterung als Ausrücklager verwendet, während bei den in letzten Jahren hergestellten ein Kugellager-Ausrückring eingebaut ist. Zum Ausbau des Lagers einen Schraubenzieher in die Befestigungsspannen einsetzen und die Spannen von hinten über die Ausrückgabel drücken, wie es in Bild 75 gezeigt ist. Lager über die Getriebeantriebswelle schieben.

Bei einem Graphitkohlering kontrollieren, ob die Reibfläche nicht bis auf die Höhe des Halteringes abgeschliffen ist. In diesem Fall das komplette Lager erneuern, da der Graphitring nicht



**Bild 76**  
 Zum Ausbau des Kupplungsaustrücklagers einen Schraubenzieher in die Federspange einsetzen und durch Hochdrücken des Schraubenziehers die Spange aus der Führung an der Rückseite der Austrückgabel herausdrücken.

einzel ausgetauscht werden kann. Bei einem eingebauten Kugellager dieses auf seitliches Spiel oder geräuschvollen Lauf kontrollieren. *Kugellager nicht mit Benzin auswaschen.*

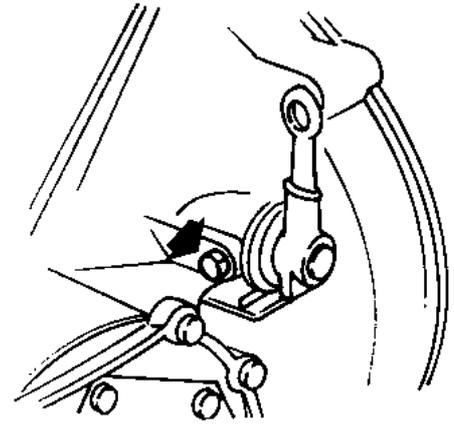
Der Einbau des Austrücklagers geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Anlageflächen der Austrückgabel mit Heißlagerfett einschmieren und Lager über die Welle schieben. Sicherungsspannen in die Löcher in der Seite der Gabel einführen und mit einem Schraubenzieher über die Gabelenden hebeln.

## Aus- und Einbau der Kupplungsaustrückwelle

Als erstes den Kupplungsaustrückhebel nach Lösen der Mutter und Entfernen der Schraube wegnehmen oder den Sprengring zur Befestigung des Hebels abnehmen. Feder und Federsitz abziehen. Die Austrückwelle ist in Büchsen im Getriebegehäuse gelagert. Auf der Seite des Austrückhebels befindet sich eine Schraube (Bild 76), die die linke Büchse hält und herausgedreht werden muß. Welle jetzt nach links schieben und die Büchse, die Scheibe sowie die eingesetzte Hülse entfernen. Die Welle kann jetzt nach rechts geschoben und herausgenommen werden.

Austrückwelle und die beiden Büchsen auf Riefenbildung oder Ausschlagung kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Eine schwache Feder ebenfalls erneuern.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Welle einfetten. Beim Ein-



**Bild 76**  
 Der Pfeil zeigt auf die Führungsschraube für die Kupplungsaustrückwelle, die vor dem Ausbau der Welle zu entfernen ist.

setzen der Befestigungsschraube darauf achten, daß sie vorschriftsmäßig in die Lagerbüchse eingreift.

## Aus- und Einbau des Kupplungsseils

Dies kann bei eingebautem Motor durchgeführt werden. Rückseite des Fahrzeuges anheben und auf Böcke stellen. Das linke Hinterrad abnehmen. Kupplungsseil vom Kupplungsaustrückhebel am Getriebe lösen und die Gummikappe von der Seilführung entfernen. Pedallagerbock ausbauen, wie es weiter hinten beschrieben ist.

Wenn das Kupplungspedal gelöst ist, kann es vorkommen, daß das Kupplungsseil in das Rahmentunnel rutscht. Das Seil kann durch die Öffnung im Rahmen herausgezogen werden.

Kupplungsseil einfetten und in den Rahmentunnel einführen, so daß das Ende des Seiles in die Führung eingreift. Seil mit einer Hand führen und mit der anderen vollständig in das Führungsrohr schieben. Abschließend die Gummikappe auf das Führungsrohr befestigen.

Pedallagerbock wieder einbauen, wie es später in diesem Abschnitt beschrieben ist, und das Kupplungspedal einhängen. Das Pedal muß von jetzt an in senkrechter Stellung gehalten werden, so daß es nicht in den Rahmentunnel rutschen kann, wenn es sich aus dem Kupplungspedal aushängen sollte. Spiel am Kupplungspedal einstellen, wie es unter der nächsten Überschrift beschrieben ist. Nach der Einstellung kontrollieren, daß das Gewindeende des Kupp-

lungsseiles soeben die konische Bohrung im Ausrückhebel am Getriebegehäuse berührt, wenn die Kupplung eingerückt ist.

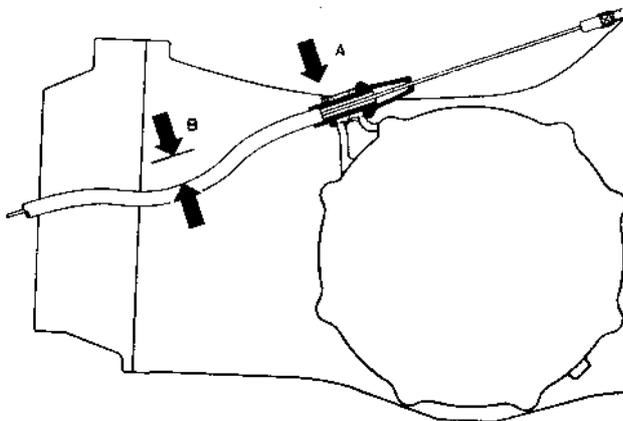
Kontrollieren, daß der Ausrückhebel nicht gegen das Gewindeende des Kupplungsseiles anstößt, wenn die Kupplung ausgerückt ist. Das Spiel zwischen dem Kupplungsausrücklager und der Ausrückplatte der Kupplung muß bei eingerückter Kupplung 1,0 bis 2,0 mm betragen.

*HINWEIS: Ein Gewindeanschlußstück für das Kupplungsseil ist von Ihrem VW-Händler erhältlich, falls das Seil am Gewindeende abbricht. In diesem Fall kann ein Erneuern des vollständigen Kupplungsseils vermieden werden.*

## Einstellen des Kupplungspedalspieles

Ein Einstellen oder Nachstellen des Kupplungspedalspieles erfolgt nach Lösen der Kontermutter an der Nachstellmutter des Kupplungsseiles am Hebel der Ausrückwelle. Die Mutter so einstellen, daß der freie Weg am Kupplungspedal 10 bis 20 mm beträgt. Dies entspricht einem Spiel von 1 bis 2 mm zwischen dem Kupplungsausrücklager und der Ausrückplatte der Kupplung. Kontermutter wieder anziehen. Kontrollieren, ob die Flügelmutter einwandfrei im Kupplungsausrückhebel sitzt, wenn das Spiel ausgemessen wird.

Das Durchhängen des Kupplungspedales muß entsprechend Bild 77 zwischen 25 und 45 mm liegen und kann durch Einsetzen von Ausgleich-



**Bild 77**  
Ausgleichscheiben sind an Punkt «A» einzusetzen, um einen Durchhang von 25 bis 45 mm an Punkt «B» zu erhalten.

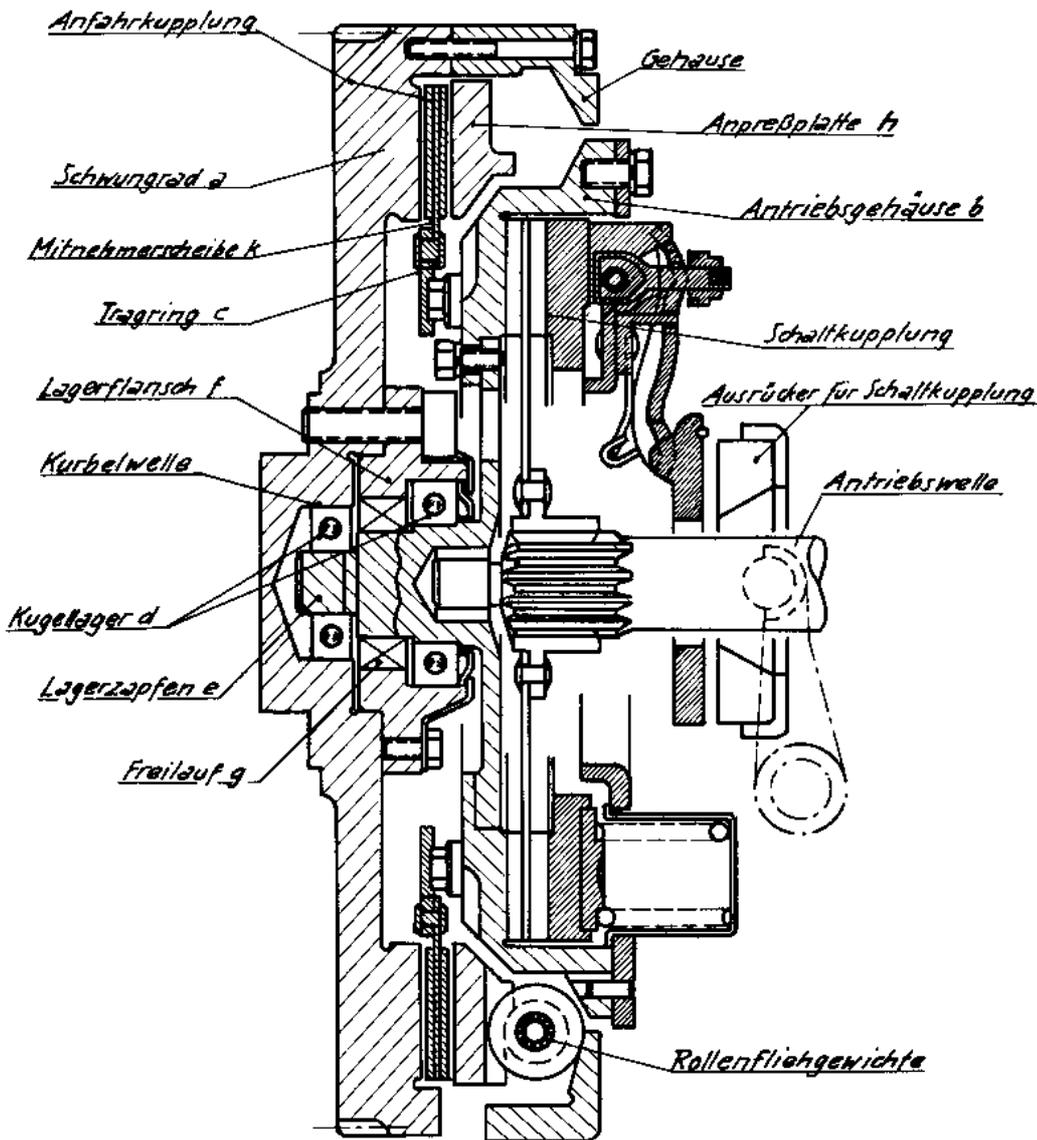
scheiben zwischen dem Ende der Seilführung und dem Führungshalter am Getriebe eingestellt werden.

## Aus- und Einbau des Kupplungspedalblocks

Fahrzeug anheben und den Fahrersitz herausnehmen. Die Kontermutter und die untere Mutter oder die Flügelmutter vom Kupplungsausrückhebel entfernen, Stößelstange des Hauptbremszylinderkolbens vom Bremspedal lösen und den Gaszug aus dem Gaspedal aushängen. Ebenfalls die Pedalrückzugfeder aushängen. Befestigungsschrauben des Pedalbocks entfernen und den Bock herausheben, ohne daß das Kupplungsseil vom Pedal ausgehängt wird. Kupplungsseil danach vorsichtig aushängen und vor der Öffnung des Rahmentunnels festbinden, so daß das Seil nicht in die Innenseite des Tunnels rutschen kann.

Der Einbau des Pedallagerbocks geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Einbau. Vor Beginn der Zusammenbauarbeiten alle Teile des Pedalbocks auf Verschleiß und Beweglichkeit kontrollieren. Beim Anschließen des Kupplungsseiles muß das Kupplungspedal in senkrechter Stellung gehalten werden. Falls möglich, sollte eine zweite Person hinzugezogen werden, die das Seil am anderen Ende unter Spannung hält. Wenn das Seil in den Rahmen rutscht, ist es sehr schwierig, es wieder herauszubekommen.

Anschlagplatte für das Bremspedal so einstellen, daß die Stößelstange des Hauptbremszylinderkolbens ein Spiel von 1,0 mm am Hauptbremszylinderkolben erhält. Einbaulage der Bremshebelrückzugfeder kontrollieren. Das leicht gebogene Ende der Feder muß gegen die vordere Befestigungsschraube anliegen. Befestigungsschrauben des Pedalbocks nach Einbau des Gaspedals festziehen. Die Anschlagnase für das Gaspedal muß oberhalb und hinter den Lagerpunkt der Welle für das Gaspedal kommen. Zu beachten ist, daß die Rille in der Mitte der Lagerwelle für das Gaspedal als Befestigungsstelle für die Pedalrückzugfeder dient. Kupplungspedalspiel einstellen, wie es bereits beschrieben wurde.



## Automatische Kupplung

Die automatische Kupplung besteht aus einer Anfahrkupplung und einer Schaltkupplung. Beide Kupplungen arbeiten unabhängig voneinander. Das bei Fahrzeugen mit Wechselgetriebe übliche Kupplungspedal ist nicht vorhanden. Beim Anfahren des Wagens wird der Motor beschleunigt und in der Kupplung vorhandene Fliehkraftrollen bewegen sich nach außen gegen entsprechende Mitnehmerflächen. Dadurch wird die Kupplungsdruckplatte gegen die Mitnehmerscheibe gedrückt, die wiederum gegen die Reibfläche des Schwungrades angedrückt wird. Die Antriebsverbindung ist somit hergestellt. Beim Anhalten des Fahrzeuges, wenn der Motor im Leerlauf läuft, können sich die Flieh-

gewichtrollen wieder nach innen bewegen, die Mitnehmerscheibe löst sich von der Kupplungsdruckplatte und dem Schwungrad und der Antrieb wird dadurch unterbrochen.

Zum Schalten der Gänge während der Fahrt wird die Schaltkupplung mittels Saugrohrunterdruck des Motors über ein elektromagnetisches Steuerventil und einen Servomotor ausgekuppelt. Das Wiedereinkuppeln nach dem Schalten wird durch einen zweistufigen Abbau des Unterdrucks bewirkt.

## Ausbau der automatischen Kupplung

Motor ausbauen, wie es im Abschnitt «Motor» beschrieben wurde. Kabel zum Steuerventil, Verbindungsschläuche vom Ansaugrohr zum Steuerventil, vom Steuerventil zum Servomotor und den

Schlauch vom Vergaser zum Steuerventil abziehen. Befestigungsschrauben des Kupplungsdeckels gleichmäßig übers Kreuz lösen sowie Kupplung und Mitnehmerscheibe entfernen. Das Schwungrad kann danach in üblicher Weise entfernt werden.

### **Zerlegen der Anfahrkupplung**

Vor dem Zerlegen die Teile mittels Farbstrich kennzeichnen, damit die ursprüngliche Lage beim Wiederaufbau erhalten werden kann. Neun innenverzahnte Schrauben herausdrehen. Diese Schrauben müssen vollkommen herausgedreht werden, da sie andernfalls beim Weiterdrehen von innen gegen das Antriebsgehäuse stoßen und die Anfahrkupplung beschädigen würden. Antriebsgehäuse weiterdrehen (infolge der Freilaufwirkung nur in einer Richtung, d. h. nach rechts, möglich), bis die Bohrungen genau über je zwei der sechs Befestigungsschrauben stehen. Schrauben herausdrehen und Gehäuse weiterhin durchdrehen, bis alle Schrauben entfernt wurden. Vor dem Abheben des Schwungrades von den drei Paßstiften der Kupplungsdruckplatte ist die Lage zueinander durch Farbstriche zu kennzeichnen. Hohlschraube entfernen. Drei innenverzahnte Schrauben der Mitnehmerscheibe dann herausdrehen und die Mitnehmerscheibe abnehmen. Antriebsgehäuse mit Lagerflansch und Freilauf abschließend entfernen. Verschmutzte Rollenfliehgewichte oder Laufflächen müssen, falls notwendig, gereinigt werden. Die Rollenfliehgewichte lassen sich von ihrem Sitz abheben, wenn das Rollengehäuse mit einem Schraubenzieher angehoben wird. Teile in Waschbenzin reinigen und mit Preßluft trocknen. Die Laufflächen der Rollenfliehgewichte können, falls erforderlich, mit einem Stück Schmirgelleinwand poliert werden. Der Freilauf wurde während der Herstellung geschmiert und ist aus diesem Grund von jeglichem Reinigungsmittel fernzuhalten. Ein defekter Freilauf kann nur zusammen mit dem Lagerflansch und dem Antriebsgehäuse erneuert werden.

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Dabei ist zu beachten, daß das Schwungrad entsprechend der beim Zerlegen eingezeichneten Markierungen

auf die drei Paßstifte der Kupplungsdruckplatte kommt und daß sämtliche innenverzahnten Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 1,5 bis 1,8 mkg angezogen werden.

### **Reparatur der Schaltkupplung**

Alle Teile zeichnen, damit beim Wiederaufbau die Auswuchtung beibehalten wird. Schweißpunkt von der Befestigungsmutter der Ausrückhebel abschleifen und die Muttern entfernen. Ausrückhebel mit Schenkelfedern und Ausrückplatte abnehmen. Sechskantschraube am Deckel gleichmäßig abschrauben und den Kupplungsdeckel abnehmen. Die Druckfedern, Federsteller und die Kupplungsdruckplatte sind jetzt frei.

Kupplungsdeckel überprüfen und evtl. richten. Kupplungsdruckplatte säubern und auf Verzug, Verschleiß und Risse prüfen. Bis zu einem Schlag von max. 0,1 mm kann die Druckplatte nachgeschliffen werden. Andernfalls ist sie zu ersetzen. Kontrollieren, ob alle Kupplungsfedern von gleicher Länge sind.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Die Muttern und Bolzen für die Ausrückhebel sind zu erneuern. Nach Einlegen des Kupplungsdeckels mit der Kupplungsscheibe in das Antriebsgehäuse die Sechskantschrauben des Kupplungsdeckels gleichmäßig um je zwei bis drei Gewindegänge anziehen (um ein Verziehen des Deckels zu vermeiden). Gelenke der Ausrückhebel einfetten. Den Abstand von der Anlagefläche des Kupplungsdeckels am Antriebsgehäuse bis zur Ausrückplatte kontrollieren ( $24 \pm 0,2$  mm).

Die Ausrückplatte muß vollkommen parallel zur Kupplungsdruckplatte liegen. Nach der Einstellung die Muttern der Ausrückhebelbolzen mit einem Schweißpunkt sichern.

### **Ausbau des Servomotors**

Rückseite des Fahrzeuges auf Böcke setzen und das linke Hinterrad abnehmen. Auf die Lage der Einstellmutter an der Zugstange des Servomotors achten. Splint herausziehen und die Einstell-

mutter abschrauben, wobei der Kupplungshebel nach unten zu drücken ist, um den Druck zu entlasten. Verbindungsleitung abziehen und den Servomotor vom Befestigungsbügel durch Lösen der beiden Muttern abschrauben.

Beim Einbau des Servomotors darauf achten, daß die Gummimanschette zwischen dem Motor und dem Befestigungsbügel einwandfrei sitzt. Die Einstellmutter wieder in die ursprüngliche Lage auf der Zugstange schrauben. Zur Kontrolle kann der Abstand zwischen dem Kupplungsrückhebel und dem Befestigungsbügel des Servomotors ausgemessen werden, welcher 42 mm betragen sollte. Dieses Maß ist zu messen, wenn der Ausrückhebel nach unten gezogen wurde, bis der Widerstand der Ausrückplatte am Kupplungsautomaten gefühlt werden kann. Einstellungen sind durch Versetzen des Kupplungshebels vorzunehmen.

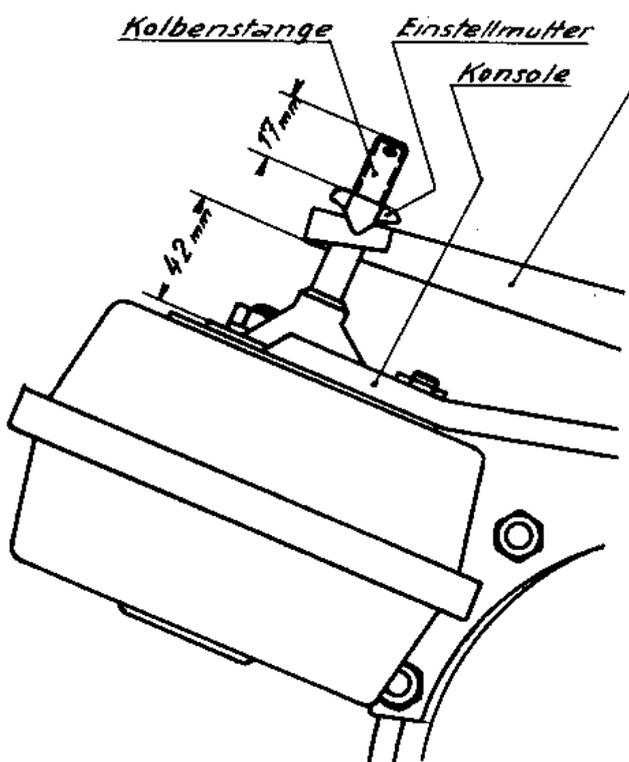


Bild 79 Einzelheiten zur Einstellung zwischen Kupplungsrückhebel und Befestigungsbügel des Servomotors beim Einbau des Servomotors. Das Maß muß entsprechend der Anweisungen im Text gemessen werden.

### Prüfen und Einstellen des Kontaktgebers im Schalthebel

Alle 25 000 km sind die Kontakte im Kontaktgeber des Schalthebels zu überprüfen. Dazu das Sicherungsblech für die Schalthülse lösen, Gegenmutter lockern und die Schalthülse und

den Oberteil des Schalthebels zusammen mit der Druckfeder abnehmen. Zuerst die Kontaktflächen mit einem Polierstein plan abziehen und evtl. vorhandenen Grat vorsichtig entfernen. Der Zusammenbau des Schalthebels erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Ein neues Sicherungsblech muß verwendet werden. Zum Einstellen des erforderlichen Kontaktspiels von 0,25 mm wird die Schalthülse angezogen, bis die Kontakte sich berühren. Die Wölbung am Sicherungsblech muß in der Aussparung der Schalthülse liegen. Die Gegenmutter an die Schalthülse bringen und die Schalthülse um 1/4-Umdrehung zurückschrauben. Dies entspricht einem Kontaktabstand von 0,25 mm. Die Schalthülse festhalten, Gegenmutter anziehen und das Sicherungsblech für die Schalthülse umschlagen.

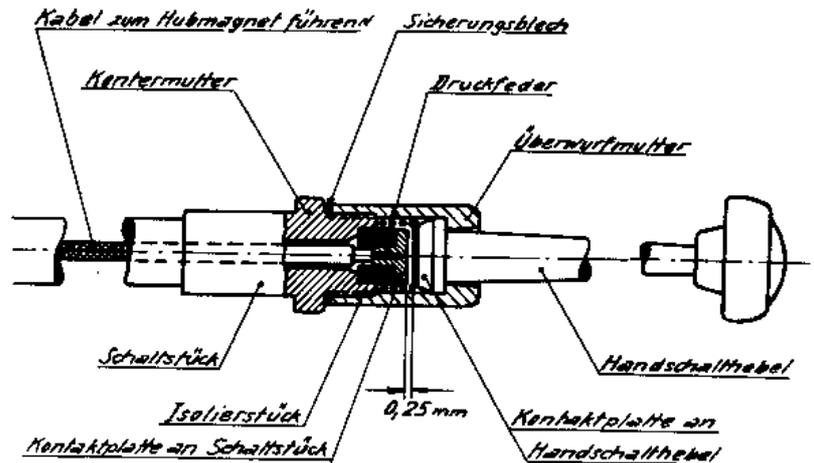


Bild 80 Einzelheiten zum Einstellen des Schalthebels bei Saxomat-Kupplungen.

### Wartungsarbeiten an der automatischen Kupplung

Falls erforderlich, sollte das Steuerventil kontrolliert und evtl. neu eingestellt werden. Bei zu schnellem (harten) Einkuppeln die Gegenmutter lösen und die Stellschraube um etwa 1/3-Umdrehung in das Ventil hineindrehen. Damit wird der Federdruck der Reduzierventilfeder erhöht und die Schaltkupplung greift langsamer (weicher) ein. Bei zu langsamem (weichen) Einkuppeln die Gegenmutter lösen und die Stellschraube um 1/3-Umdrehung aus dem Ventil herausdrehen. Damit wird der Federdruck der Reduzierventilfeder verringert und die Schaltkupplung greift schneller (härter) ein.

Alle 25 000 km den Luftfilter am Steuerventilgehäuse abschrauben, mit Waschbenzin reinigen und mit Druckluft trockenblasen. Nicht mit Öl benetzen.

Alle 25 000 km Kupplungsspiel zwischen Ausrückplatte und Ausrücklager einstellen. Das Spiel beträgt 3 mm und entspricht sinngemäß der Einstellung des Kupplungspedalspiels bei der normalen Kupplung. Das Spiel ist außerdem nach jeder Instandsetzung der automatischen Kupplung neu einzustellen. Folgendermaßen vorgehen:

Wagen anheben, Kupplungshebel nach unten ziehen, bis ein Widerstand fühlbar ist, und die Einstellmutter anziehen, bis der Abstand zwischen der Anlagefläche des Befestigungsbürgels und dem Ende des Kupplungshebels 42 mm beträgt. Die Nocken der Einstellmutter müssen in die Vertiefungen des Kupplungshebels eingreifen.

## Das Getriebe

Das Wechselgetriebe ist vollsynchronisiert und ist mit vier Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang versehen und folgendermaßen übersetzt:

Gangübersetzungen:

1. Gang	3,80 : 1
2. Gang	2,06 : 1
3. Gang	1,26 : 1
4. Gang	0,88 : 1 (1600)
	0,89 : 1 (alle anderen)
Rückwärtsgang	3,61 : 1 (1600)
	3,88 : 1 (alle anderen)

## Aus- und Einbau des Getriebes

**HINWEIS:** Fahrzeuge des Baujahres 1969 und danach können mit einer Doppelgelenk-Hinterachse versehen sein. In diesem Fall ist beim Ausbau des Getriebes ebenfalls im Abschnitt «Hinterradaufhängung» nachzulesen. Die folgen-

de Beschreibung bezieht sich nur auf Fahrzeuge mit Pendelachse.

Motor ausbauen. Schaltgestänge voneinander trennen. Zugang zu der Schraube wird durch die Abdeckplatte unterhalb des hinteren Sitzes ermöglicht. Bei Fahrzeugen mit der oben genannten Hinterradaufhängung, die folgenden Teile ausbauen:

Hintere Bremsschläuche

Handbremshebel

Handbremsseile

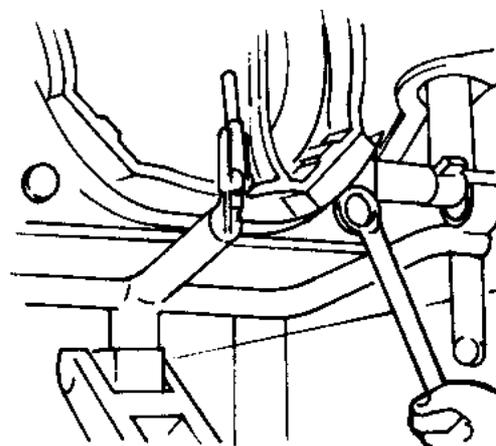
Staubschutzmanschetten der hinteren Achswellen

Untere Stoßdämpferaufhängungen

Muttern der Verbindungsgestänge für die Ausgleichsfeder

Die Gestänge von den Federplatten entfernen. Mit einem Meißel das Lagergehäuse und die Platte kennzeichnen, um ein vorschriftsmäßiges Zusammenbauen beim Wiedereinbau zu gewährleisten, ehe die Lagergehäuse abmontiert werden.

Bei Fahrzeugen mit Doppelgelenk-Hinterachse sind die Antriebswellen entweder am Getriebe abzuschließen und vollständig auszubauen oder brauchen nur am Getriebe getrennt zu werden. In diesem Fall darf das Fahrzeug jedoch nicht bewegt werden, bis das Getriebe wieder eingebaut ist. Anlasser ausbauen und die Leitungen des Schalters für die Rückfahrlampe abschließen. Kupplungsseil vom Kupplungsausrückhebel am Getriebegehäuse abschließen und das Seil mit der Außenhülle herausziehen. Vordere Befestigungsschrauben des Getriebes lösen und einen Wagenheber unter das Getriebe setzen,



**Bild 81**  
Lösen des Getriebeträgers beim Ausbau des Getriebes.

um das Gewicht zu entlasten. Getriebeträger jetzt lösen, Wagenheber senken und das Getriebe herausziehen. Es muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Hauptantriebswelle nicht verbogen wird.

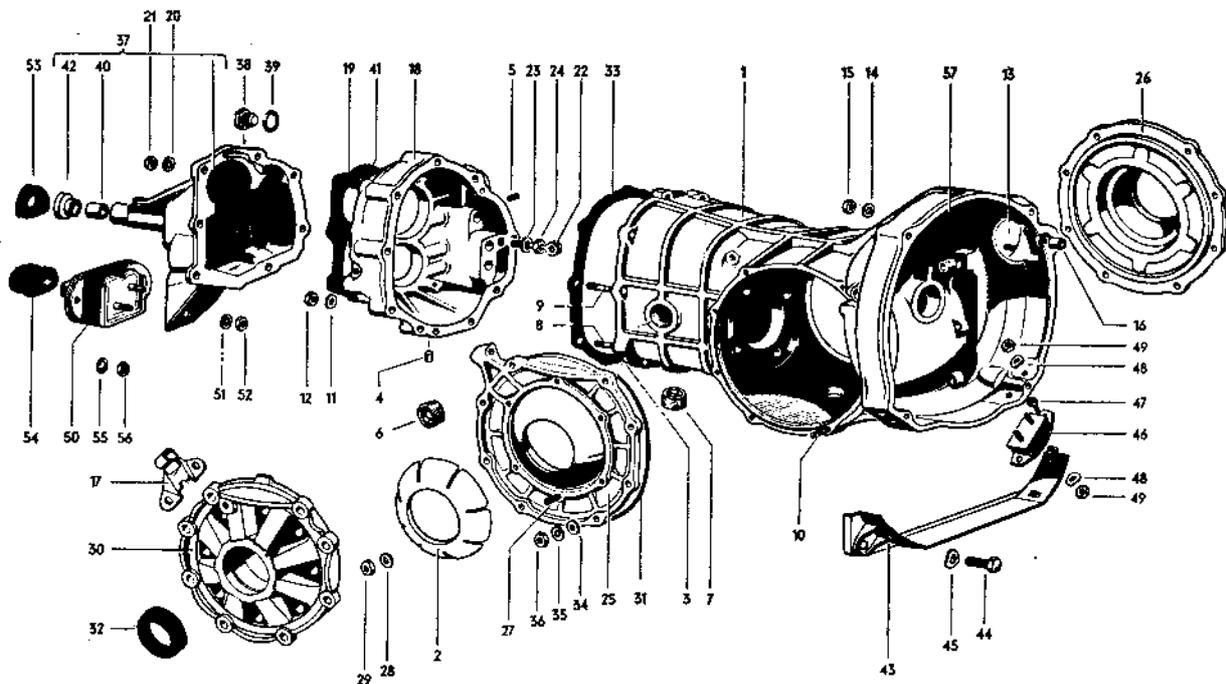
**HINWEIS:** Die Schrauben des Getriebeträgers befinden sich bei Fahrzeugen vor Baujahr 1972 unterhalb des Getriebes. Seit Baujahr 1972 wurden diese Schrauben über das Getriebe verlegt.

## Einbau des Getriebes

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Bei Fahrzeugen mit Pendelachse müssen die Meißelkennzeichnungen am Lagergehäuse und den Federplatten beim Zusammenschrauben gegenüber stehen. Zuerst die Muttern der vorderen Aufhängungsplatte an-

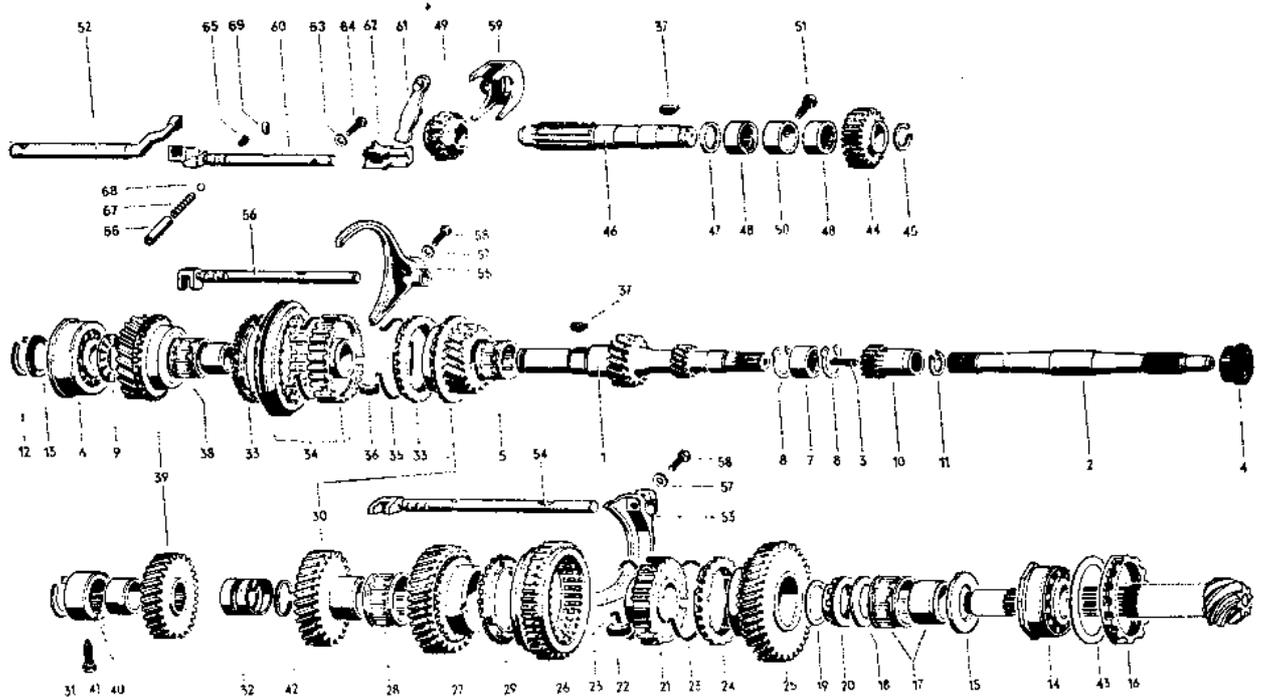
ziehen und danach die hintere Aufhängung. Dadurch wird ein Verziehen der Gummilager und ein vorzeitiges Ausfallen derselben vermieden. Schaltgestängeverbindung unter dem Rücksitz wieder zusammenbringen. Darauf achten, daß das spitze Ende der Schraube vollkommen in die Vertiefung des Gestänges eingreift und danach mit Bindendraht sichern. Ein vorschriftsmäßiges Zusammenbauen dieser Verbindung ist äußerst wichtig, da es andernfalls möglich ist, daß sich der Rückwärtsgang gleichzeitig mit dem 2. Gang einschaltet, mit den dementsprechenden Folgen. Außerdem könnten sich Schaltschwierigkeiten bei schlechtem Zusammenschrauben ergeben.

Im Falle von Fahrzeugen mit Doppelgelenk-Hinterachse sind die Sicherungsscheiben für die Achswellen zu erneuern. Flächen der Achswellen und Getriebeabtriebswellen gründlich reinigen. Während des Anziehens der Schrauben



**Bild 82**  
Montagebild des Getriebegehäuses. Gezeigt sind die Differentiallagerdeckel für Radaufhängungen mit Pendel-Achse und Doppelgelenk-Achse.

1 Getriebegehäuse	18 Anlasserwellenbüchse	27 Stiftschraube	41 Dichtung
2 Kunstoffeinsatz	17 Führungsplatte für Kuppelungsseil	28 Federring	42 Dichtung
3 Paßstift für Getriebeträger	18 Lagerschild	29 Mutter	43 Getriebeträger
4 Stift	20 Stiftschraube	30 Differentialdeckel (Doppelgelenk-Achse)	44 Befestigungsschraube
5 Stift	21 Mutter	31 Dichtung	45 Federring
6 Öleinfüllstopfen	22 Lagerschraube für Umachthel	32 Öldichtring	46 Hintere Gummiaufhängung
7 Ölablaßstopfen	23 Federring	33 Dichtung für Getriebeträger	47 Schraube
8 Stiftschraube	24 Mutter	34 Scheibe	48 Federring
9 Stiftschraube	25 Differentiallagerdeckel, Pendelachse	35 Federring	49 Mutter
10 Stiftschraube	26 Differentiallagerdeckel, Pendelachse	36 Mutter	50 Vordere Gummiaufhängung
11 Federring		37 Schaltgehäuse	51 Federring
12 Mutter		38 Stopfen	52 Mutter
13 Stiftschraube		39 Dichtung	53 Dichtung
14 Federring		40 Büchse	54 Gummibüchse
15 Mutter			55 Federring
			56 Mutter
			57 Büchse für Kupplungsrückwelle



**Bild 83a**  
**Montagebild des zerlegten Getriebes, Zahnräder und Wellen. Gezeigt ist die Ausführung mit Befestigung der beiden Wellen durch Sprengringe.**

- |    |   |    |                              |    |   |    |                                      |
|----|---|----|------------------------------|----|---|----|--------------------------------------|
| 1  | Antriebswelle vorn                                      | 15 | Anlaufscheibe                | 34 | Synchronisierkörper, 3./4. Gang           | 51 | Sicherungsschraube                   |
| 2  | Antriebswelle hinten                                    | 16 | Sicherungsring               | 35 | Sprengring für Schaltriegel (Sperrstücke) | 52 | Innerer Schalthebel                  |
| 3  | Gewindestift für Antriebswellenverbindung               | 17 | Nadelrollenlager             | 36 | Sperrstück für 3./4. Gang                 | 53 | Schaltgabel, 1./2. Gang              |
| 4  | Öldichtring für Welle                                   | 18 | Anlaufscheibe                | 37 | Scheibenfeder                             | 54 | Schaltwelle, 1./2. Gang              |
| 5  | Nadellager für 3. Gang                                  | 19 | Ausgleichsscheibe            | 38 | Nadelrollenlager                          | 55 | Schaltgabel, 3./4. Gang              |
| 6  | Rillenkugellager für Antriebswelle                      | 20 | Rundmutter für Kegellrad     | 39 | Gangräder, 4. Gang                        | 56 | Schaltwelle, 3./4. Gang              |
| 7  | Nadellager für Antriebswelle                            | 21 | Synchronkörper, 1./2. Gang   | 40 | Nadelrollenlager                          | 57 | Federring                            |
| 8  | Sicherungsring für Nadelrollenlager                     | 22 | Sperrstück für 1./2. Gang    | 41 | Sicherungsschraube                        | 58 | Schraube für Schaltgabel             |
| 9  | Anlaufscheibe für 4. Gangrad                            | 23 | Sprengring                   | 42 | Sicherungsring                            | 59 | Schaltgabel für Rückwärtsgang        |
| 10 | Rücklaufgrad  | 24 | Synchronisiererring, 1. Gang | 43 | Ausgleichsscheibe                         | 60 | Schaltwelle für Rückwärtsgang        |
| 11 | Sicherungsring  | 25 | Gangrad, 1. Gang             | 44 | Antriebsrad für Rücklaufwelle             | 61 | Umkehrhebel für Rückwärtsgang        |
| 12 | Sicherungsring (von Fahrgesell-Nr. 117 812 292)         | 26 | Schiebemuffe, 1./2. Gang     | 45 | Sicherungsring                            | 62 | Führung für Umkehrhebel              |
| 13 | Wellenscheibe   | 27 | Gangrad, 2. Gang             | 46 | Rücklaufwelle                             | 63 | Federring                            |
| 14 | Doppelkegelrollenlager (von Fahrgesell-Nr. 110 200 001) | 28 | Nadelrollenlager             | 47 | Anlaufscheibe                             | 64 | Schraube                             |
|    |   | 29 | Synchronisiererring, 2. Gang | 48 | Nadellager für Rücklaufwelle              | 65 | Verschlußstopfen für Schaltsicherung |
|    |   | 30 | Gangrad, 3. Gang             | 49 | Schaltrad für Rückwärtsgang               | 66 | Hülse für Schaltsicherung            |
|    |   | 31 | Sprengring                   | 50 | Abstandshülse für Rücklaufwelle           | 67 | Feder für Schaltsicherung            |
|    |   | 32 | Abstandsring                 |    |   | 68 | Kugel für Schaltsicherung            |
|    |   | 33 | Synchronisiererring, 3./4.   |    |   | 69 | Riegel für Gangsperre                |

kontrollieren, ob sich die Wellen einwandfrei durchdrehen lassen, indem man das Getriebe leicht anhebt. Motor einbauen, wie es in Abschnitt «Motor» beschrieben ist. Kupplungspedalspiel einstellen, wie es in Abschnitt «Kupplung» beschrieben ist. Bremsen entlüften und einstellen, wie es in Abschnitt «Bremsen» beschrieben ist. Falls die Muttern der Hinterachsnaben gelockert wurden, sind diese anzuziehen, wenn das Fahrzeug wieder auf den Rädern steht. Das vorschriftsmäßige Anzugsdrehmoment beträgt 30 mkp.

## Zerlegen des Getriebes

Bilder 82 und 83 sind bei der folgenden Beschreibung hinzuzuziehen. Masseband und Aufhängung vom Schaltgehäuse entfernen. Schaltgehäuse und Schalthebel ausbauen. Falls die Kegellradwelle mit einer Mutter versehen ist, zwei Gänge einlegen, um die Welle zu blockieren und die Mutter lösen. Das Lagerschild entfernen und das Getriebe auf die rechte Seite auflegen.

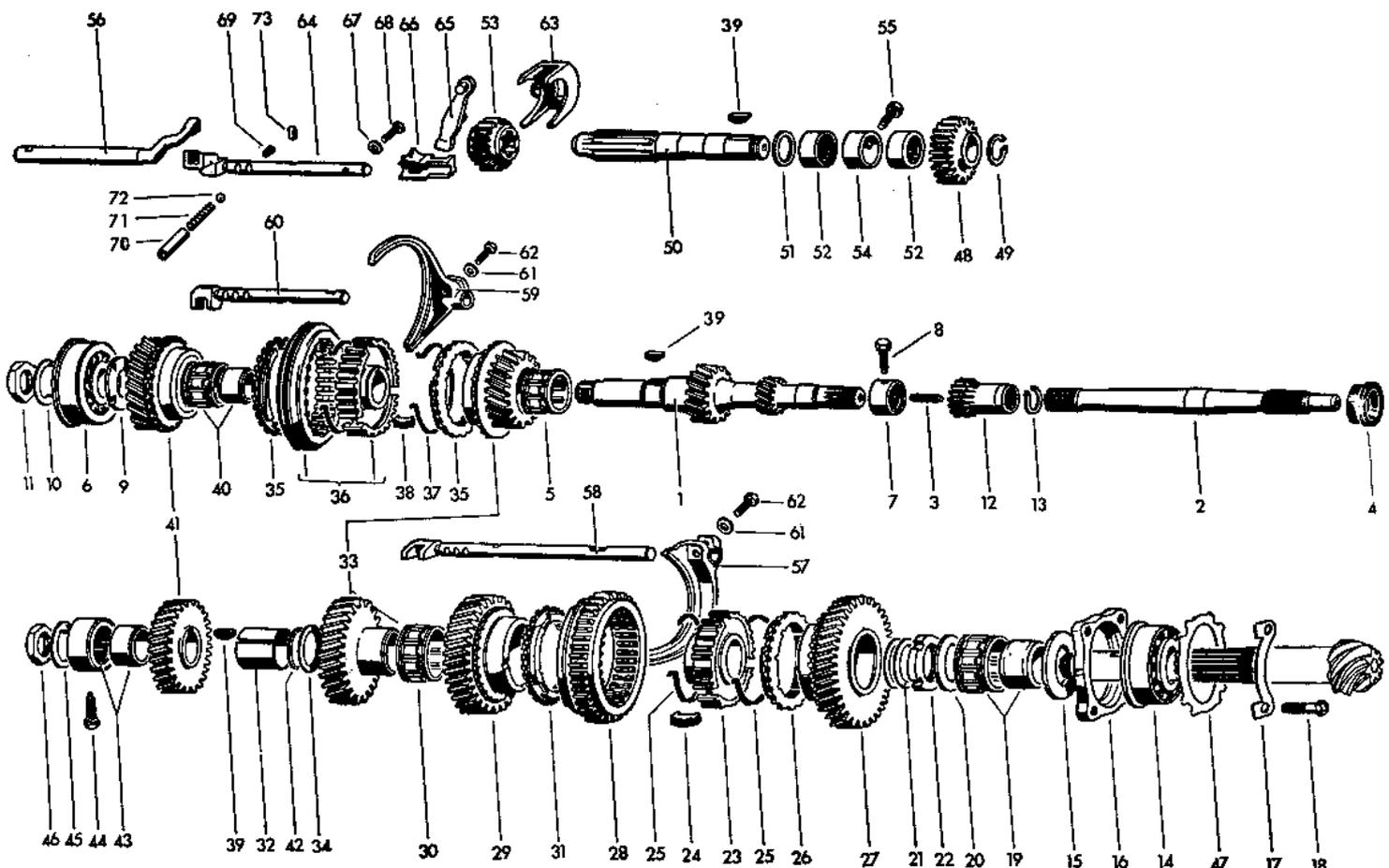
Eine Seite der Muttern des Differentialgehäuses lösen, das Getriebe umkehren und das komplette Differentialgehäuse herausheben. Differential herausschlagen. Dazu jedoch ein Stück Hartholz und einen Hammer verwenden, um kei-

nen Schaden anzurichten. Die eingelegten Scheiben sind aufzubewahren, da andernfalls spezielle Werkzeuge beim Zusammenbauen des Differentials erforderlich sind.

Befestigungsschraube der Rücklaufwelle herausdrehen, den Sprengring entfernen und die Welle herausnehmen. Eine Vorrichtung, wie in Bild 84 gezeigt, gegen den Zahnradträger ansetzen und das Kegelrad nach hinten herausdrücken. Alle eingelegten Scheiben sind aufzu-

bewahren. Diese Arbeit ist mit größter Vorsicht durchzuführen, da durch ein evtl. Verkanten des Kegelrades die Gangräder oder das Nadellager im Lagerschild beschädigt werden können.

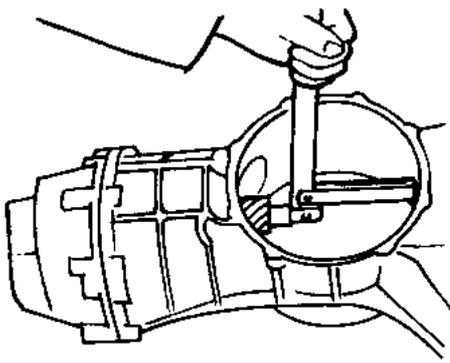
Rückwärtsganggritzel entfernen, die Scheibefeder herausziehen und die Rückwärtsgangwelle ausschlagen. Führungsschraube der Abstandshülse herausdrehen und die Nadellager der Rückwärtsgangwelle ausschlagen.



**Bild 83b**

Montagebild des zerlegten Getriebes, Zahnräder und Wellen. Gezeigt ist die Ausführung mit Befestigung der beiden Wellen durch Muttern.

- |                                      |                                       |                                      |   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 Antriebswelle, vorn                | 18 Sechskantschraube                  | 38 Synchronkörper, 3./4. Gang        | 59 Schalttrah für Rückwärtsgang         |
| 2 Antriebswelle, hinten              | 19 Nadellager, 1. Gangrad             | 37 Feder für Schaltsterrstücke       | 54 Abstandshülse                        |
| 3 Gewindestift für Antriebswelle     | 20 Anlaufscheibe                      | 38 Sperrstück für 3./4. Gang         | 55 Sicherungsschraube                   |
| 4 Dichtring für Antriebswelle        | 21 Ausgleichscheibe                   | 39 Scheibefeder                      | 56 Innerer Schalthebel                  |
| 5 Nadellager für 3. Gangrad          | 22 Rundmutter für Kegelrad            | 40 Nadellager für 4. Gangrad         | 57 Schaltgabel, 1./2. Gang              |
| 6 Rillenkugellager für Antriebswelle | 23 Synchronkörper, 1./2. Gang         | 41 Zahnradpaar, 4. Gang              | 58 Schaltwelle, 1./2. Gang              |
| 7 Nadellager für Antriebswelle       | 24 Sperrstück, 1./2. Gang             | 42 Ausgleichscheibe für Tellerfeder  | 59 Schaltgabel, 3./4. Gang              |
| 8 Sicherungsschraube für Nadellager  | 25 Feder für Sperrstücke              | 43 Nadellager für Kegelrad           | 60 Schaltwelle, 3./4. Gang              |
| 9 Anlaufscheibe, 4. Gangrad          | 26 Synchronisiering, 1. Gang          | 44 Sicherungsschraube für Nadellager | 61 Federscheibe                         |
| 10 Sicherungsblech                   | 27 Gangrad, 1. Gang                   | 45 Sicherungsblech                   | 62 Sechskantschraube                    |
| 11 Sechskantmutter                   | 28 Schiebemuffe, 1./2. Gang           | 46 Sechskantmutter                   | 63 Schaltgabel für Rückwärtsgang        |
| 12 Rücklauftrad                      | 29 Gangrad, 2. Gang                   | 47 Einstellscheibe                   | 64 Schaltwelle für Rückwärtsgang        |
| 13 Sicherungsring                    | 30 Nadellager, 2. Gangrad             | 48 Antriebsrad für Rücklaufwelle     | 65 Umkehrhebel für Rückwärtsgang        |
| 14 Doppelkegelrollenlager            | 31 Synchronring, 2. Gang              | 49 Sicherungsring                    | 66 Führung für Umkehrhebel              |
| 15 Anlaufscheibe, 1. Gang            | 32 Abstandshülse                      | 50 Rücklaufwelle                     | 67 Federscheibe                         |
| 16 Spannring für Lager               | 33 Zahnradpaar, 3. Gang               | 51 Anlaufscheibe, Rücklaufwelle      | 68 Sechskantschraube                    |
| 17 Sicherungsblech                   | 34 Tellerfeder zwischen 3./4. Gangrad | 52 Nadellager, Rücklaufwelle         | 69 Verschiebstopfen für Schaltsicherung |
|                                      | 35 Synchronring, 3./4. Gang           |                                      | 70 Hölse für Schaltsicherung            |
|                                      |                                       |                                      | 71 Feder für Schaltsicherung            |
|                                      |                                       |                                      | 72 Kugel für Schaltsicherung            |
|                                      |                                       |                                      | 73 Riegel für Gangsperre                |



**Bild 84**  
Der Ausbau des Lagerschildes mit Hilfe des Spezialwerkzeuges. Eine andere Methode ist im Text beschrieben.

## Zerlegen des Lagerschildes

Die Schaltgabel des Rückwärtsganges mit dem Schaltrad vom Umkehrhebel abnehmen. Die Beilagscheiben zur Einstellung des Kegelrades vom Kegelrollenlager abnehmen und deren Stärke ausmessen. Werte für den Zusammenbau notieren. Lagerschild in einen Schraubstock spannen (mit eingelegten Blechbacken). Klemmschrauben an den Schaltgabeln für den 1./2. sowie 3./4. Gang entfernen und die Schaltgabel für den 1./2. Gang abnehmen. Schaltwelle für den 3./4. Gang so weit wie möglich herausziehen und die Schaltgabel abnehmen.

Bei Fahrzeugen nach Fahrgestell-Nr. 117 812292 ist die Hauptantriebswelle mit einem Sprengring und einer Federscheibe befestigt. In diesem Fall ist das Spezialwerkzeug VW 161a zum Lösen des Sprengringes zu verwenden, da die Federscheibe unter großer Spannung steht.

Synchronkörper für den 1./2. Gang mit einem kräftigen Gummiband an der Antriebswelle befestigen und die Antriebswellen herauspressen, wobei darauf zu achten ist, daß das Kegelrad sich nicht verkanten kann, um Zahnräder und Nadelrollenlager nicht zu beschädigen. Befestigungsschraube lösen und Nadelrollenlager der Antriebswelle sowie das Lager der Hauptwelle auspressen.

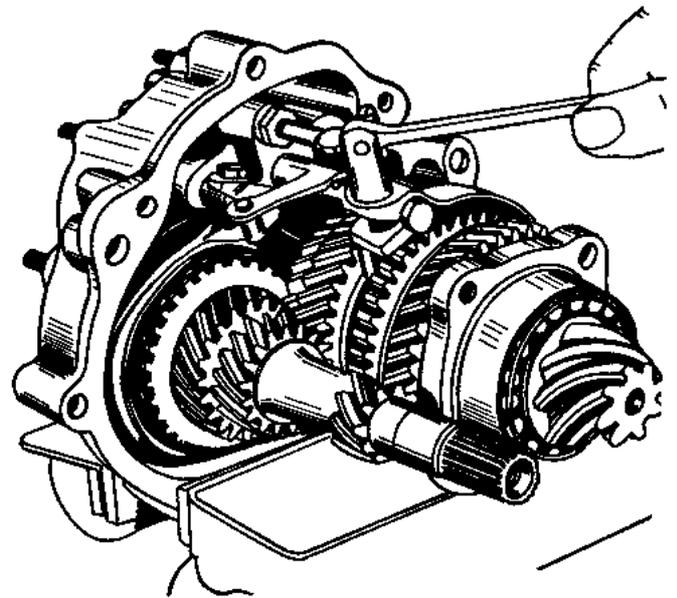
## Hauptantriebswelle

Anlaufscheibe und das 4. Gangrad entfernen. Nadelrollenlager des 4. Gangrades auspressen.

Synchronkörper für 3./4. Gang und das 3. Gangrad von der Welle ziehen. Lager entfernen und den Synchronkörper für 3./4. Gang zerlegen.

## Kegelradwelle

Zwei verschiedene Kegelradarten könnten in Ihrem VW-Getriebe eingebaut sein. Bei der älteren Ausführung wird eine Mutter zur Befestigung der Welle verwendet. Bei der neueren Ausführung ist die Welle mit einem Sprengring befestigt. Das Zerlegen beider Kegelradausführungen ist gleich. Bei der älteren Ausführung wird das 4. Gangrad außerdem mit einer Scheibenscheibe geführt.



**Bild 85**  
Lösen der Befestigungsschrauben der Schaltgabeln an den Schaltwellen.

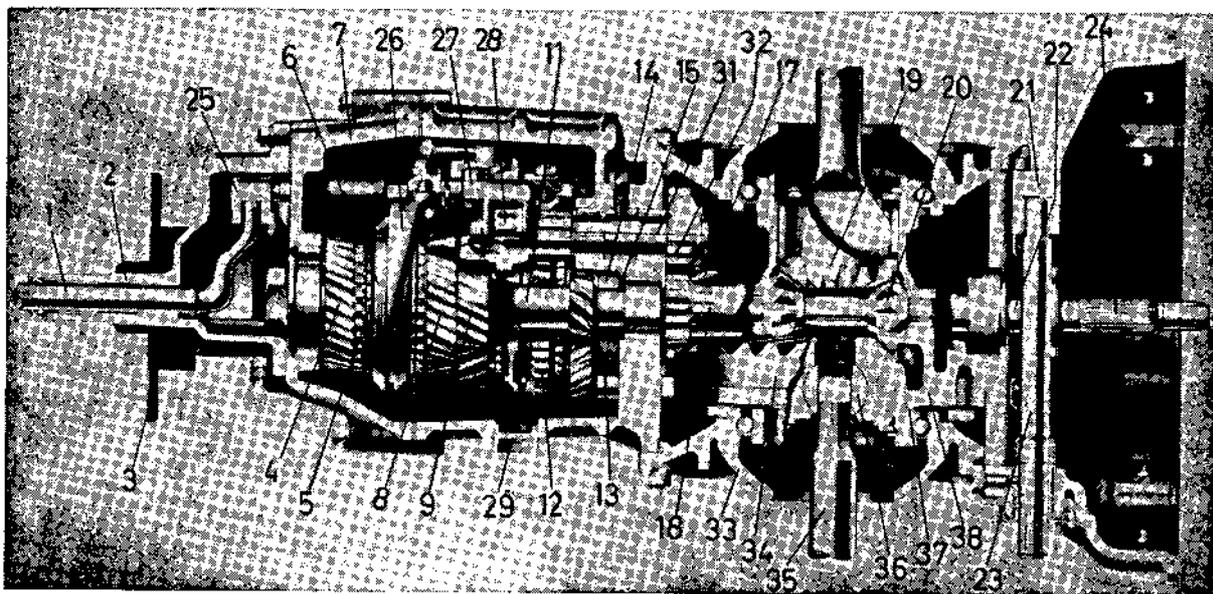
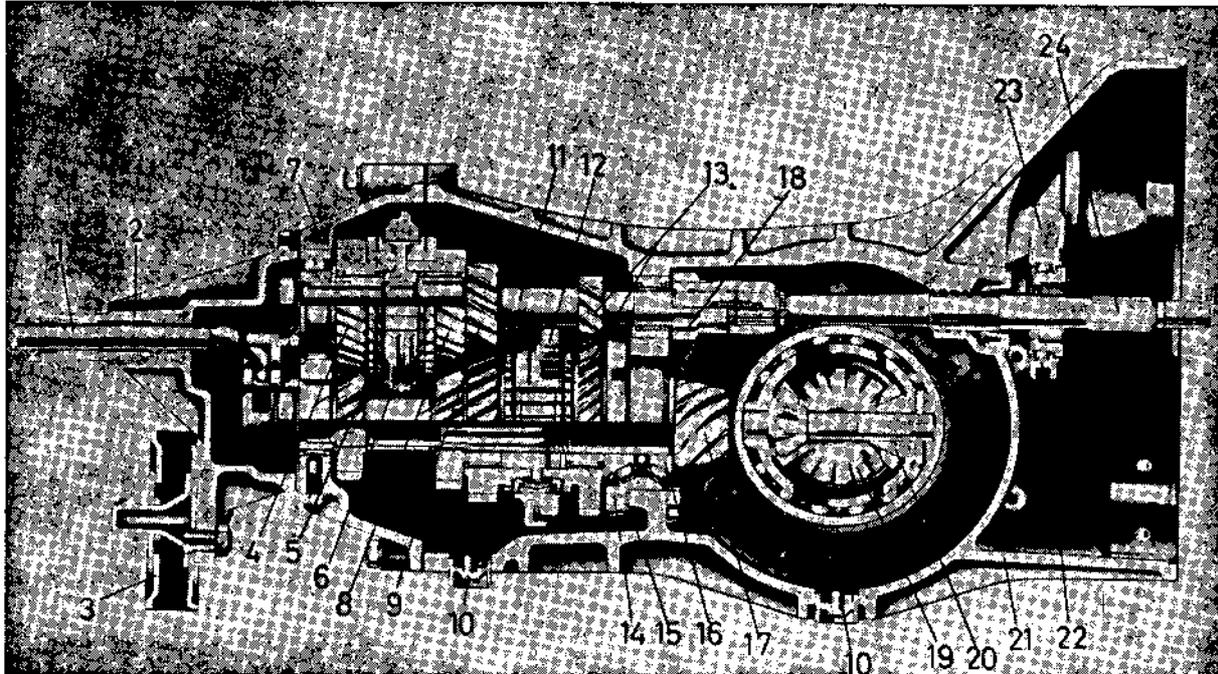
Mutter lösen oder den Sprengring entfernen (das 4. Gangrad kann weiter auf die Welle gepreßt werden, um zusätzlichen Raum zu verschaffen). Unter Zuhilfenahme von Spezialwerkzeug VW 401 und 408a das 4. Gangrad und das Nadelrollenlager von der Welle pressen. Bei der älteren Ausführung den Keil für das 4. Gangrad entfernen. Abstandshülse, die Einstellscheiben für Tellerfeder und die Tellerfeder (ältere Ausführung), 3. Gangrad nach Entfernen des Sprengringes, inneren Ring des Nadellagers, 2. Gangrad, Synchronring und das 1. Gangrad in dieser Reihenfolge von der Kegelradwelle entfernen. Als nächstes den Sprengring des Lagers abnehmen.

Die Rundmutter in der Vorrichtung VW 293 mittels eines Ringschlüssels entfernen. Anlaufscheibe und Nadelkäfig für den 1. Gang entfernen und das Doppelkegelrollenlager vom Kegelrad abpressen.

## Zusammenbau des Getriebes

### Hauptantriebswelle

Die Vorderseite der Antriebswelle auf Verschleiß kontrollieren. Der Schlag der Welle sollte zwi-



**Bild 98**

Schnitt durch das Getriebe als Seitenansicht im oberen Bild und als Draufsicht im unteren Bild. Gezeigt ist die Ausführung für Hinterachsen mit Pendelachsen-Aufhängung.

- |                              |   |                                  |                                  |
|------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Innenschalthebel           | 11 Antriebswelle, vorn                  | 20 Differentialkegelrad          | 29 Ölöffelachsschraube           |
| 2 Schaltgehäuse              | 12 Synchronkörper, 1./2. Gang           | 21 Getriebegehäuse               | 30 Schaltgabel für Rückwärtsgang |
| 3 Vorderes Gummilager        | 13 Zahnradpaar, 1. Gang                 | 22 Kupplungsaustrücklager        | 31 Rücklaufwelle                 |
| 4 Zahnradpaar, 4. Gang       | 14 Spannring für Doppelkegelrollenlager | 23 Kupplungsaustrückwelle        | 32 Antriebsrad für Rücklauftrieb |
| 5 Synchronring, 4. Gang      | 15 Einstellcheibe                       | 24 Antriebswelle, hinten         | 33 Deckel für Achsantrieb        |
| 6 Synchronkörper, 3./4. Gang | 16 Doppelkegelrollenlager               | 25 Schaltwelle, 3./4. Gang       | 34 Tellerrad                     |
| 7 Lagerschild                | 17 Kegelrad                             | 26 Schaltgabel, 3./4. Gang       | 35 Hinterachswelle               |
| 8 Zahnradpaar, 3. Gang       | 18 Rücklauftrieb                        | 27 Umkehrhebel für Rückwärtsgang | 36 Gleitstein                    |
| 9 Zahnradpaar, 2. Gang       | 19 Differentialseitenrad                | 28 Schaltgabel für Rückwärtsgang | 37 Abstandsring                  |
| 10 Ölableiterschraube        |   |                                  | 38 Differentialgehäuse           |

schen den Spitzen einer Drehbank kontrolliert werden. Dazu eine Meßuhr in der Mitte ansetzen. Falls der erhaltene Wert mehr als 0,015 mm beträgt, muß die Welle zusammen mit den auf der Welle befindlichen Gangrädern für den 1./2. Gang erneuert werden. Welle ebenfalls erneuern, wenn offensichtlicher Verschleiß vorliegt. Alle Vorwärtsgangräder an den Zähnen auf Absplitterungen oder Verschleiß kontrollieren. Zu beachten ist, daß die dementsprechenden Gangräder der Kegelradwelle in diesem Fall ebenfalls zu erneuern sind, da die Räder zusammen eingelaufen sind.

Rücklaufgrad auf Verschleiß kontrollieren. Nadelrollenlager für die Gangräder des 3./4. Ganges auf Verschleiß kontrollieren. Die Innenflächen der Synchronisierringe mit einer Drahtbürste säubern und auf die gut gereinigten Konusflächen der entsprechenden Gangräder aufsetzen. Mit einer Fühlerlehre den Abstand zwischen dem Gangrad und dem Synchronring ausmessen, wie es Bild 89 zeigt. Das vorgeschriebene Spiel beträgt 1,1 mm. Ist die Verschleißgrenze von 0,6 mm erreicht, sind die Synchronringe zu ersetzen. Anlaufscheiben und Ausgleichscheiben überprüfen und evtl. erneuern.

Rückseite der Hauptantriebswelle und die Lauffläche für das Nadelrollenlager sowie die Keilverzahnungen und die Fläche für den Öldichtung auf Abnutzung überprüfen. Rücklaufwelle bei Verschleiß erneuern.

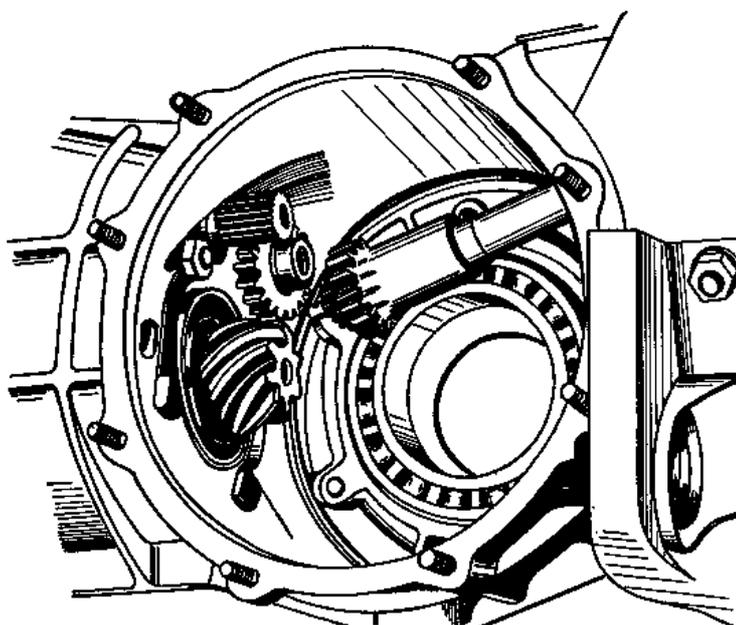


Bild 87  
Einbau der Getriebeantriebswelle (Getriebe für Pendelachse)

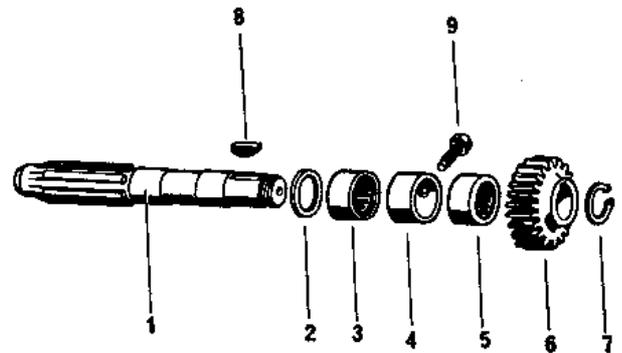


Bild 88 Die Einzelteile der Rücklaufwelle

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| 1 Rücklaufwelle    | 6 Antriebsrad für Rücklaufwelle |
| 2 Anlaufscheibe    | 7 Sprengring                    |
| 3 Nadelrollenlager | 8 Scheibenfeder                 |
| 4 Abstandshülse    | 9 Sicherungsschraube            |
| 5 Nadelrollenlager |                                 |

Der Zusammenbau der Hauptantriebswelle geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Die folgenden Punkte sind jedoch besonders zu beachten:

Als erstes den Synchronkörper für den 3./4. Gang vormontieren. Dabei ist die Ätzlinie des Synchronkörpers und der Schiebemuffe zu beachten. Wenn nötig sind Synchronkörper und Schiebemuffe nur paarweise auszuwechseln. Die Rille in der Schalmuffe muß zum 4. Gang liegen und die Anchrägung an der Unterseite.

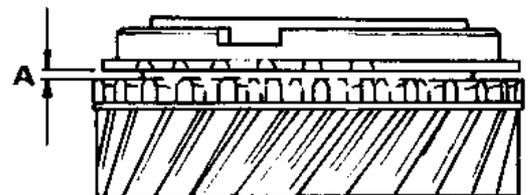


Bild 89  
Spalt zwischen den Auflageflächen der Synchronringe und Gangräder wie gezeigt ausmessen. Der Abstand «a» sollte 1,1 mm betragen. Bei einem Spalt von annähernd 0,5 mm müssen die Synchronringe erneuert werden.

Sperrstücke für den Synchronkörper einsetzen und die Sperrfedern so anbringen, daß die beiden Enden versetzt zueinander angeordnet sind. Synchronisiering für den 3. Gang auf den Konus des Zahnrades legen und den Synchronkörper für den 3./4. Gang unter Verwendung der Vorrichtungen VW 401, 412 und 416B auf die Antriebswelle aufpressen.

Kontrollieren, daß die Anchrägung der Schiebemuffe zum 3. Gangrad weist und danach das Zahnrad anheben und verdrehen, bis der Synchronring in die Sperrstücke einrastet. Nadelrollenlager für das 4. Gangrad auf eine Temperatur von 100° C erhitzen und auf die Welle pressen.

## Kegelradwelle

Der Zusammenbau der Kegelradwelle geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Tellerrad und Kegelrad auf Verschleiß kontrollieren und, falls erforderlich, Teile im Satz erneuern. Innenlaufringe des Doppelkegelrades auf Verschleiß überprüfen und, falls erforderlich, ersetzen. Falls neue Gangräder verwendet worden sind, darauf achten, daß die Gangräder der Kegelradwelle ausgetauscht werden.

Die vordere Hälfte der Antriebswelle ist zu erneuern, falls das erste oder zweite Gangrad ersetzt wurden. Synchronringe mit der Drahtbürste reinigen und auf die Gangräder aufsetzen. Das Spiel zwischen Synchronring und Gangrad ausmessen, wie es beim Zusammenbau der Hauptantriebswelle bereits beschrieben wurde. Anlaufscheiben und Ausgleichscheiben, wie erforderlich, erneuern.

Doppelkegelrollenlager und den Innenlaufring des Nadellagers für den 1. Gang im Ölbad auf 100° C erwärmen. Kegelrollenlager danach mit

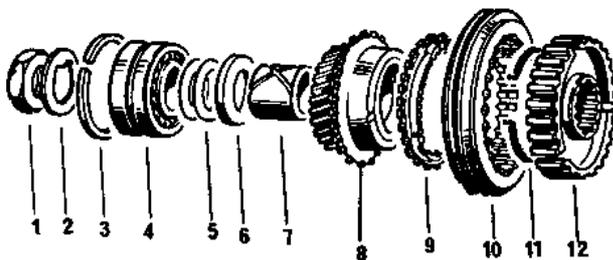


Bild 90a

Einzelheiten der Kegelradwelle mit Mutterbefestigung  
(ältere Getriebeausführung)

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Befestigungsmutter     | 7 Büchse des 4. Gangrades |
| 2 Sicherungsblech        | 8 Gangrad, 4. Gang        |
| 3 Lagersicherungsring    | 9 Synchronring            |
| 4 Doppelkegelrollenlager | 10 Schiebemuffe           |
| 5 Einstellscheibe        | 11 Synchronfeder          |
| 6 Einstellring           | 12 Synchronnabe           |

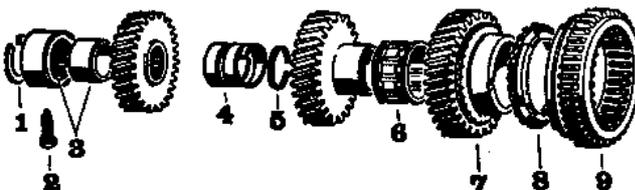


Bild 90b

Einzelheiten der Kegelradwelle mit Sprengringbefestigung  
(neue Getriebeausführung)

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1 Sicherungsring       | 6 Nadellager        |
| 2 Befestigungsschraube | 7 Gangrad, 2. Gang  |
| 3 Nadellager           | 8 Sperring, 2. Gang |
| 4 Spannhülse           | 9 Schiebemuffe      |
| 5 Sicherungsring       |                     |

VW-Werkzeugen VW 401, 441 und 431 aufpressen, nachdem es auf Zimmertemperatur abgekühlt ist. Anlaufscheibe und Innenlaufring auf die Welle pressen und die Rundmutter mit einem Anzugsdrehmoment von 15 bis 20 mkp anziehen. Falls die Kegelradwelle erneuert wurde, ist die Eingriffstiefe und die Vorspannung, wie im Abschnitt «Endantrieb und Differential» beschrieben, einzustellen. Den Sicherungsbund der Mutter an drei Stellen in die Keilverzahnungen der Welle einschlagen.

Synchronkörper für den 1./2. Gang aufstecken, 1. Gangrad und Ausgleichscheiben auflegen und kontrollieren, daß das Spiel zwischen Anlaufscheibe und Gangrad zwischen 0,10 und 0,25 mm liegt (Bild 91). Falls erforderlich, das Spiel durch Einlegen neuer Ausgleichscheiben berichtigen. Scheiben sind in den folgenden Größen erhältlich: 0,55, 0,60, 0,65, 0,70, 0,75, 0,80 und 0,85 mm. Die folgenden Teile jetzt auf die Welle stecken:

- Synchronring des 2. Ganges
- 2. Gangrad mit Nadellager
- 3. Gangrad
- Sprengring

Das Spiel zwischen dem Sprengring und dem 3. Gangrad kontrollieren. Verschiedene Sprengringe stehen zur Verfügung und sind in den folgenden Stärken erhältlich: 1,45, 1,60, 1,75, 1,90, 2,05 und 2,20.

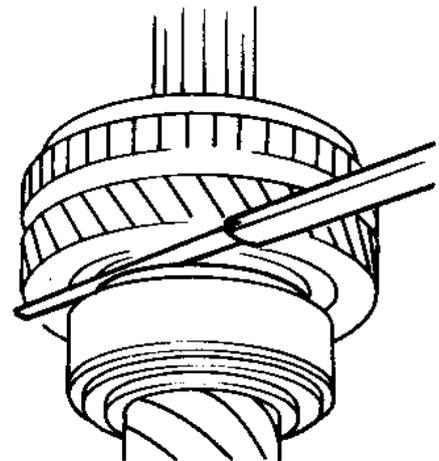


Bild 91

Kontrolle des Axialspieles am Gangrad des 1. Ganges

Bei älteren Getrieben ist das 3. Gangrad mit einer Tellerfeder versehen, um die Schwingungen des Zahnradsatzes zu dämpfen. Diese Feder muß eingestellt werden, um einen Federweg von

0,17 ± 0,01 mm zu erhalten. Kegelradwelle, wie oben beschrieben, bis zum 3. Gangrad zusammenbauen und den Synchronkörper für den 1./2. Gang aufstecken. Spiel des 1. Gangrades kontrollieren. Meßhülse der Einstellvorrichtung für die Tellerfeder (VW 299) bis zum Anschlag für das 4. Gangrad auf das Kegelrad stecken und Meßuhr auf Null stellen. Den Meßstift der Meßuhr durch das Verlängerungsstück ersetzen und die Abstandshülse des Kegelrades auf den Meßbolzen der Einstellvorrichtung stecken. Meßhülse vom Kegelrad auf den Meßbolzen der Einstellvorrichtung bringen und auf der Abstandshülse zur Anlage bringen. Der jetzt auf der Uhr angezeigte Wert ist der, um den die Abstandshülse kürzer ist als der Abstand vom Anschlag des 4. Gangrades bis zum Zahnrad für den 3. Gang. Der von der Meßuhr angezeigte Betrag muß unter Berücksichtigung der Stärke der Tellerfeder (1,04 mm) und des vorgeschriebenen Federweges (0,17 mm) durch Beilegscheiben ausgeglichen werden. Scheiben stehen in Stärken von 0,15, 0,20, 0,30, 0,40, 0,60, 0,80, 1,0 und 1,2 mm zur Verfügung.

#### Beispiel:

Messung	1,84 mm
Minus Stärke der Tellerfeder	1,04 mm
Minus Federweg	0,17 mm
Stärke der Beilegscheiben	0,63 mm

Die Scheiben sind mit einem Mikrometer auszumessen und dann nochmals unter die Abstandshülse der Einstellvorrichtung unterzulegen.

Bei beiden Getriebeausführungen das 4. Gangrad und das Lager aufpressen, nachdem sie in einem Ölbad auf 100° C erhitzt wurden. Bei älteren Getriebeausführungen nicht die Scheibenfeder vergessen. Das 4. Gangrad muß mit dem breiten Bund zur Abstandshülse auf dem Kegelrad sitzen. Spezialwerkzeuge VW 401, VW 412 und VW 422 (ältere Ausführungen) oder VW 460/3 (neue Ausführung), zum Aufpressen der Teile verwenden. Sprengring bei neuen Wellenausführungen anbringen.

#### Lagerschild

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, jedoch sind die folgenden Punkte zu beachten:

Die Federn für die Gangsperre kontrollieren. Diese müssen eine Länge von 25 mm haben. Federn durch die Bohrung für die Schaltstange hindurch einsetzen. Schaltstange für Rückwärtsgang sowie Führung für Umkehrhebel und Hebel einbauen. Die verbleibenden Schaltstangen einbauen und die zwei Sperrstücke einsetzen. Gangsperren durch Einschalten eines Ganges kontrollieren.

Nadelrollenlager des Kegelrades einbauen und sichern. Das Lager der Hauptantriebswelle in das Lagerschild einpressen. Dazu sind Spezialwerkzeuge VW 452 und 429, 433 und 434 vorgesehen. Falls eines der beiden Lager erneuert wurde, muß das neue Lager die gleiche Stärke haben. Vor dem Einbau der Schaltgabeln diese auf Verschleiß prüfen und gegebenenfalls erneuern. Das Spiel zwischen der Schaltgabel und der Schiebemuffe für den 1./2. Gang oder der Schiebemuffe für den 3./4. Gang liegt zwischen 0,1 und 0,3 mm. Nachdem die Hauptantriebswelle und die Kegelradwelle mit einem Gummiband zusammenge-spannt wurden, die Schaltgabel des 3./4. Ganges in die Schiebemuffe der Antriebswelle einsetzen. Beim Einpressen darauf achten, daß sich die Schaltgabel für den 3./4. Gang nicht auf der Schaltstange verklemmt und daß die Schaltgabel

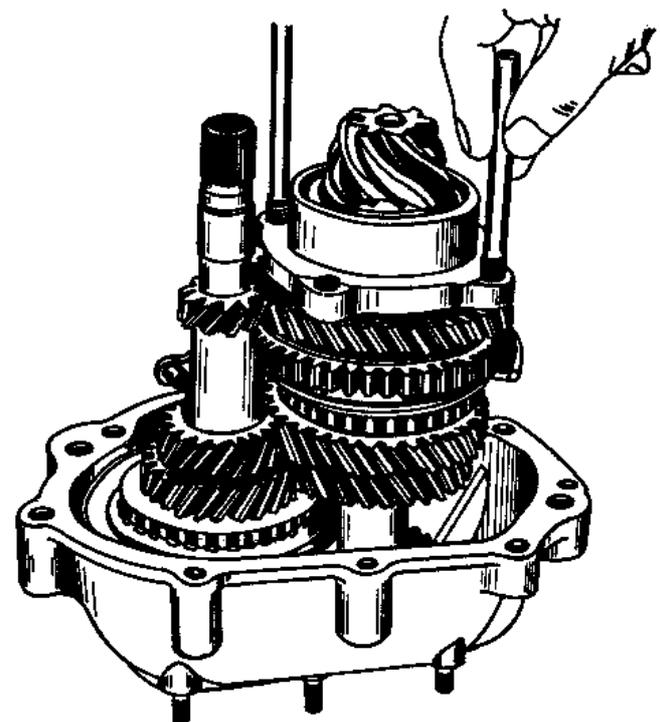
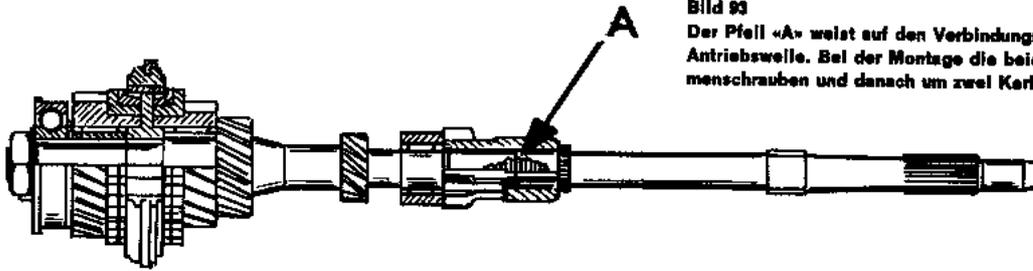


Bild 92  
Einsetzen der beiden Führungstiftschrauben zum Anbringen des Lagerschildes an das Getriebegehäuse. Bei der neuen Getriebeausführung wird das Kegelradlagergehäuse mit einem Sprengring befestigt.



**Bild 93**  
Der Pfeil «A» weist auf den Verbindungstift für die beiden Hälften der Antriebswelle. Bei der Montage die beiden Hälften vollkommen zusammenschrauben und danach um zwei Kerben lösen.

für den 3./4. Gang an der Schaltgabel für den 1./2. Gang vorbeikommt.

Bei der neuen Getriebeausführung die Federscheibe und den Sprengring mit Spezialwerkzeug VW 426 zusammendrücken und den Sprengring in die Nute einschlagen.

Rückwärtsgangschaltgabel zusammen mit dem Schaltrad einbauen. Kegelradwelle und Antriebswelle an VW-Vorrichtung 294b anbringen und die Schaltgabeln für 1./2. sowie 3./4. Gang einstellen. Die Gänge müssen zum Erhalt der vorschrittmäßigen Synchronisierung um den gleichen Wert eingreifen. Befestigungsschrauben der Schaltgabeln auf ein Anzugsdrehmoment von 2,5 mkp anziehen.

Schrägrollenlager und Ausgleichscheiben montieren.

Zwei Stehbolzen von ungefähr 100 mm Länge so in das Lagergehäuse einschrauben, daß sich das Gehäuse beim Einsetzen nicht verdrehen kann. Rückwärtsgang einlegen und das Lagerschild in das Getriebe einsetzen. Kegelrad mit einem Gummihammer in den Sitz des Doppelkegellager einschlagen. Für das Lagerschild ist eine neue Dichtung zu verwenden. Sechskantschrauben für das Lagergehäuse des Kegelrades mit einem Anzugsdrehmoment von 5,0 mkp anziehen. Zur Sicherung sind auf jeden Fall neue Sicherungsbleche zu verwenden. Lauffläche der Dichtungslippe vor dem Einbau der Antriebswelle hinten einölen. Die Muttern des Lagerschildes gleichmäßig und übers Kreuz anziehen. Schaltdeckel und Hebel mit einer neuen Dichtung anbringen und die Muttern anziehen.

### **Einstellen der Schaltgabeln**

Die Schaltgabeln können nur mit der Einstellvorrichtung VW 294b eingestellt werden. Kegelradwelle und Antriebswelle müssen in die Vorrichtung eingebaut werden, so wie sie normaler-

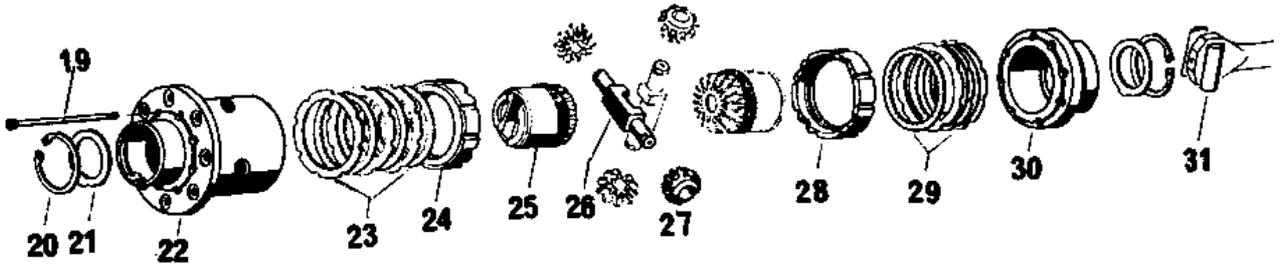
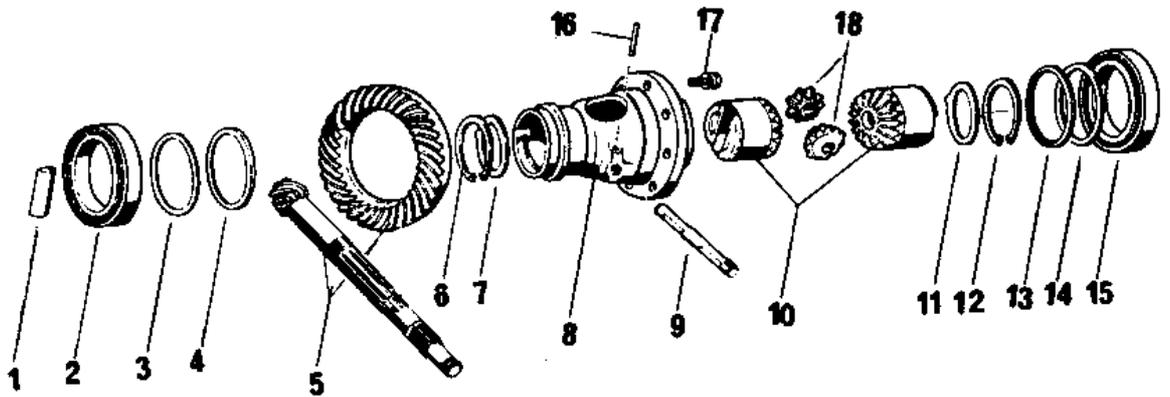
weise im Getriebe wären. Schaltgabel für den 1. und 2. Gang einstellen, daß sich beide Gänge einwandfrei schalten lassen. Falls beim Überprüfen des Gangeingriffs festgestellt werden kann, daß nur der 2. Gang eingreift, so ist die Schaltgabel neu einzustellen, wobei einer der Gänge etwas an der Güte des Eingriffs verliert. Schaltgabel für den 3. und 4. Gang so einstellen, daß beide Gänge um den gleichen Wert in Eingriff kommen. Diese Einstellung muß mit größter Vorsicht durchgeführt werden, da ein gleichmäßiger Eingriff für ein einwandfreies Funktionieren der Synchronisierung verantwortlich ist. Befestigungsschrauben der Schaltgabeln auf ein Anzugsdrehmoment von 2,5 mkp anziehen.

## **Endantrieb und Differential Ausbau des Differentials (Schwingachse)**

Bei ausgebautem Getriebe die Muttern des linken Differentialdeckels lösen und den Deckel mit Abzieher VW 297 oder mit einem Holzklötz und einem Hammer entfernen. Abzieher am rechten Differentialdeckel anbringen und das Differential zur anderen Seite zu herausdrücken. Beim Ausbauen des Differentials auf die Stärke und Lage der Ausgleichscheiben für die Differentiallager achten, um den Zusammenbau zu vereinfachen. Falls erforderlich, die Differentiallager aus den Deckeln pressen.

## **Ausbau des Differentials (Doppelgelenk-Achse)**

Bei ausgebautem Getriebe den Anlasser abschrauben und das Getriebe in eine geeignete Montagevorrichtung einspannen. Einen Schrau-



**Bild 94** Montagebild des Differentials für Fahrzeuge mit Pendelachse.

- |                                  |                            |   |                                   |
|----------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 Gleitstein für Hinterachswelle | 9 Kegelradachse            | 17 Tellerradschraube                      | 24 Druckring                      |
| 2 Differentiallager              | 10 Differentialseitenräder | 18 Differentialkegelräder                 | 25 Differentialseitenrad          |
| 3 Ausgleichscheibe               | 11 Anlaufscheibe           | 19 Differentialgehäuseschraube            | 26 Differentialkegelradachse      |
| 4 Ausgleichscheibe               | 12 Sprengring              | 20 Sprengring                             | 27 Differentialkegelräder         |
| 5 Teller- und Kegelrad           | 13 Ausgleichscheibe        | 21 Anlaufscheibe                          | 28 Druckring                      |
| 6 Sprengring                     | 14 Ausgleichscheibe        | 22 Differentialgehäuse                    | 29 Lamellenscheiben               |
| 7 Anlaufscheibe                  | 15 Differentiallager       | 23 Lamellenscheiben für Differentialsperr | 30 Differentialgehäusedeckel      |
| 8 Differentialgehäuse            | 16 Sicherungsstift         |   | 31 Gleitstein für Hinterachswelle |

benzieher unter die Kappe in der Mitte des Antriebsflansches einführen, den Sprengring entfernen und mit Hilfe von zwei Reifenhebeln den Flansch vom Getriebe abdrücken. Die beiden Reifenhebel sind an gegenüberliegenden Stellen des Flansches anzusetzen. Der Differentialdeckel ist bei dieser Arbeitsstufe noch nicht abzuschrauben. Getriebe um 180° drehen und die Abstandsringe entfernen. Die gleichen Arbeiten auf der anderen Seite des Getriebes durchführen und abschließend die Differentiallagerdeckel abmontieren. Spezialabzieher VW 771/22 steht für diese Arbeit zur Verfügung.

Öldichtringe und die äußeren Lagerringe für die Differentiallager aus den Differentiallagerdeckeln herauspressen. Ausgleichscheiben für die Lagereinstellung entweder von den Lagern oder aus den Lagerdeckeln herausnehmen.

**HINWEIS:** Lagerdeckel, äußere Lagerringe der Differentiallager und Ausgleichscheiben müssen entsprechend ihrer ursprünglichen Einbaustellung zusammengehalten werden, falls sie wieder verwendet werden sollen.

Abschließend Differential aus dem Getriebegehäuse heben und den rechten Differentiallagerdeckel abschrauben und abziehen.

## Einbau des Differentials (Schwingachse)

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Beschädigte oder verschlissene Teile müssen immer erneuert werden. Differentiallager in die Lagerdeckel einpressen. Rechten Differentiallagerdeckel am Getriebegehäuse anschrauben und die Muttern auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen. Differential in das Getriebegehäuse hineinheben. Kontrollieren, ob die Lagereinstellscheiben in der ursprünglichen Lage liegen. Linken Differentiallagerdeckel anbringen und Muttern auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen.

**HINWEIS:** Falls Teile erneuert wurden (wie z. B. Getriebegehäuse, Differentialgehäuse, Kegelrad, usw.) ist eine Neueinstellung des Getriebes erforderlich. Diese Arbeit wird weiter hinten in diesem Abschnitt beschrieben.

## Einbau des Differentials (Doppelgelenk-Achse)

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die vorgeschriebenen Ausgleichscheiben in die Differentiallagerdeckel einlegen und die äußeren Lagerringe der Differentiallager in die Deckel einpressen. Öldicht-  
ringe gut einölen und ebenfalls in die Deckel pressen. Zwei «O»-Dichtringe einölen und anbringen. Rechten Lagerdeckel am Getriebegehäuse anbringen und die Muttern mit einem Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen. Getriebe auf die andere Seite drehen. Einen neuen Sprengring und das Rückwärtsgangrad auf das hintere Ende der Hauptantriebswelle schieben und beide Teile zusammenschrauben. Welle um eine Keilverzahnung zurückdrehen. Rückwärtsgangrad auf die Welle schieben und den Sprengring abringen. Jetzt das Differential zusammen mit den Lagern in das Getriebegehäuse einsetzen und die Lager mit Getriebeöl einschmieren. Differentiallagerdeckel auf der Tellerradseite anbringen und die Muttern auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen. Neue Öldichtringe einsetzen. Abstandsringe einlegen und die Antriebsflansche befestigen. Neue Sprengringe sind zur Befestigung erforderlich. Abschließend neue Kunststoffkappen in die Mitte der Flansche einschlagen.

## Zerlegen des Differentials (Schwingachse)

Sprengringe und Anlaufscheiben von den Differentialseitenrädern entfernen und die Seitenräder herausziehen. Die Stärke und die Lage der Anlaufscheiben sind entsprechend der Seite des Getriebes zu kennzeichnen. Lager mit einem geeigneten Zweiklauen-Abzieher aus dem Getriebegehäuse herausziehen. *Die Anzahl und Stärke der Einstellscheiben unter den Lagern ist zu notieren.* Differentialgehäuse in einen Schraubstock einspannen und das Tellerrad vom Differentialkorb abschrauben. Da das Tellerrad einen festen Sitz auf dem Differentialkorb hat,

ist ein passender Dorn in die Schraubenlöcher einzusetzen, so daß er gegen die Kanten des Tellerrades in den Löchern ansitzt. Tellerrad auf diese Weise abschlagen. Ein Putzlappen sollte um das Tellerrad gelegt werden, so daß die Zähne beim Herunterfallen des Tellerrades nicht beschädigt werden.

Befestigungsstift der Differentialkegelradwelle heraus schlagen und die Welle mit einem geeigneten Dorn austreiben. Ausgleichskegelräder aus dem Differentialkorb herausnehmen.

## Zusammenbau des Differentials (Schwingachse)

Differentialkorb auf Zeichen von Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Der Befestigungsstift für die Differentialkegelradwelle ist nach Einbau der Ausgleichskegelräder zu verstemmen. Tellerrad auf Zeichen von Verschleiß überprüfen und, falls erforderlich, zusammen mit dem Kegelrad erneuern. *Dies erfordert die Neueinstellung des Getriebes.* Tellerradschrauben auf ein Anzugsdrehmoment von 6,0 mkp anziehen. Um zu gewährleisten, daß das Flankenspiel zwischen den Differentialseitenrädern und den Kegelrädern auf den vorgeschriebenen Wert kommt, ist darauf zu achten, daß die gleichen Anlaufscheiben unter die Sprengringe gelegt werden. Der Spalt zwischen den Sprengringen und den Anlaufscheiben sollte zwischen 0,05 und 0,02 mm liegen und kann mit einer Fühlerlehre ausgemessen werden.

## Zerlegen des Differentials (Doppelgelenk-Achse)

Differentialkorb vorsichtig in einen mit Blechbacken versehenen Schraubstock einspannen. Tellerradschrauben lösen und das Tellerrad mit einem passenden Dorn abschlagen. Darauf achten, daß das Tellerrad nicht auf den Schraubstock fallen kann. Schraubstock aus diesem Grund mit einem dicken Lappen abpolstern. Un-



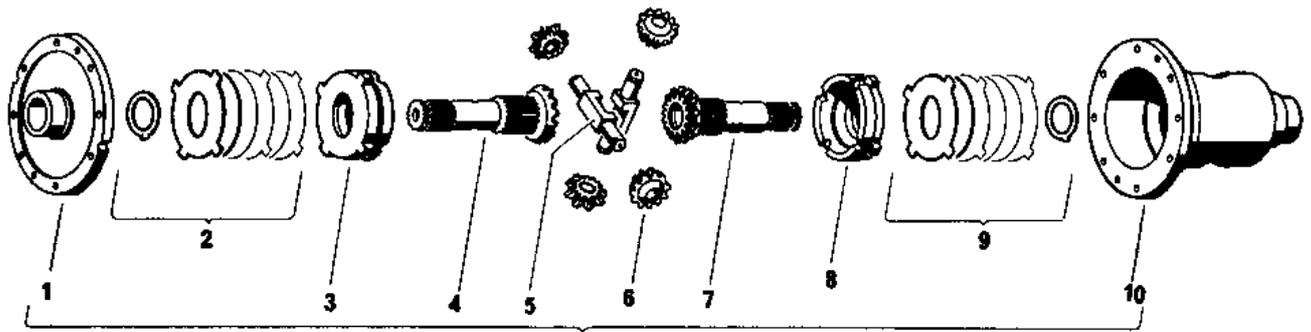


Bild 96 Montagebild des zerlegten Differentials mit Differentialsperre bei Fahrzeugen mit Doppelgelenk-Achse.

- |                             |                         |                        |                         |                        |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 Differentialgehäusedeckel | 3 Druckring             | 5 Kegelradachsen       | 7 Differentialseitenrad | 9 Lamellenscheibensatz |
| 2 Lamellenscheibensatz      | 4 Differentialseitenrad | 6 Differentialkegelrad | 8 Druckring             | 10 Differentialgehäuse |

## Zerlegen des Differentials (mit Differentialsperre)

Differential in einen Schraubstock einspannen, aber darauf achten, daß der Druck der Schraubstockbacken nicht gegen den Teil des Differentialgehäuses angesetzt wird, welches durch die Innenverzahnungen geschwächt ist. Tellerradschrauben lösen und das Tellerrad mit einem passenden Dorn abschlagen. Die beiden kleinen Schrauben entfernen und den Verschlußdeckel vom Gehäuse nehmen. Differentialseitenräder, Druckringe, Rutschplatten, Wellen mit Ausgleichskegelrädern und die Anlaufscheiben an den Enden der Rutschplatten abnehmen. Falls erforderlich, die Differentiallager vom Enddeckel und dem Gehäuse abziehen.

## Zusammenbau des Differentials (mit Differentialsperre)

Alle Teile gründlich reinigen und die Lamellenscheiben mit den inneren und äußeren Verzahnungen auf Verschleiß oder Riefenbildung kontrollieren. Alle verschlissenen Teile im Satz erneuern. Falls die Flächen der Lamellenscheiben sich in gutem Zustand befinden, sind Scheiben, Druckring und Wellen zusammenspannen, um zu kontrollieren, daß die Breite der zusammengespannten Teile (in einem Schraubstock) zwischen 84,70 und 82,80 mm liegt. Die gewölbten äußeren Lamellenscheiben sind bei der Messung zwischen die Druckringe und die flachen Scheiben einzusetzen. Wenn die Messung sich der unteren Grenze nähert, sollten die Lamellenscheiben erneuert werden, da sie zur wei-

teren Benutzung untauglich sind.

Die verbleibenden Teile kontrollieren, wie es bei den anderen Differentialausführungen bereits beschrieben wurde. Beim Zusammenbau folgendermaßen vorgehen:

Deckel in einen Schraubstock spannen und die welligen äußeren Scheiben, gefolgt von der Anlaufscheibe, in den Deckel einlegen. Zwei innere Scheiben, danach eine äußere Scheibe, eine innere Scheibe und eine äußere Scheibe, einlegen. Den Druckring über die eingelegten Lamellenscheiben setzen und das Differentialrad durch den Druckring und die Scheiben einführen.

Wellen und Differentialkegelräder montieren, den zweiten Druckring und das Differentialseitenrad einsetzen und danach eine äußere Scheibe, eine innere Scheibe und eine äußere Scheibe anbringen. Abschließend die beiden inneren

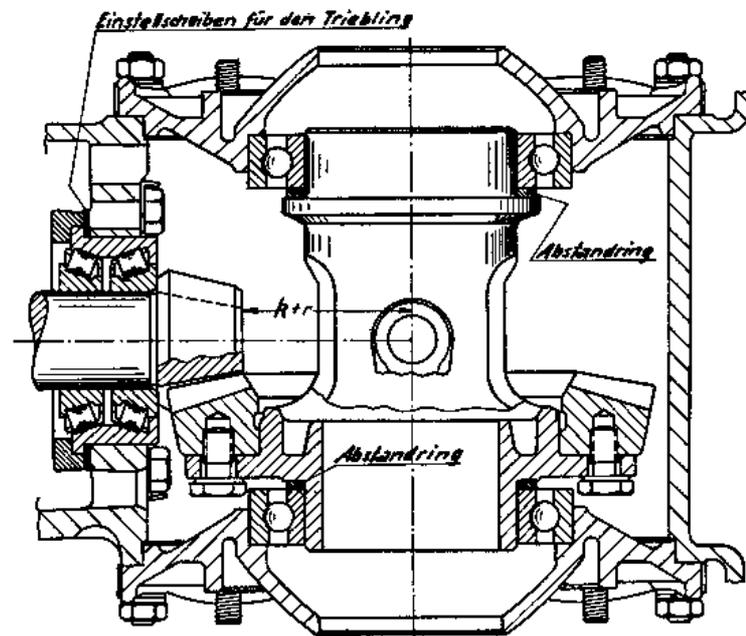


Bild 97

Schnitt durch das Differentialgehäuse mit Angabe der Einstellmeße «hrr» und «r» und Anordnung der Einstellschrauben und Abstandringe.

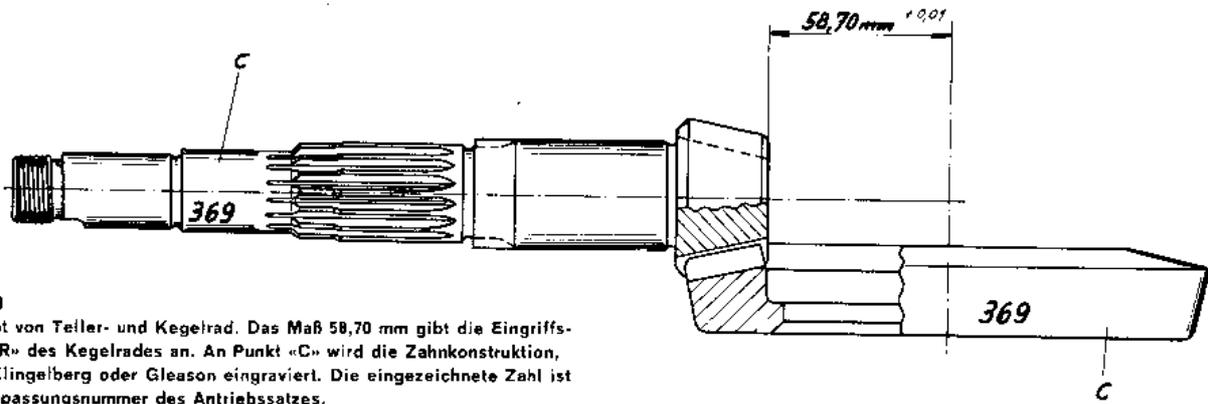


Bild 98

Ansicht von Teller- und Kegelrad. Das Maß 58,70 mm gibt die Eingriffstiefe «R» des Kegelrades an. An Punkt «C» wird die Zahnkonstruktion, d. h. Klingelberg oder Gleason eingraviert. Die eingezeichnete Zahl ist die Anpassungsnummer des Antriebssatzes.

Scheiben und die verbleibende wellige Scheibe montieren. Die Einbaufolge der Lamellenscheiben ist von größter Wichtigkeit. Anlaufscheibe mit Fett im Gehäuse ankleben und das Gehäuse auf die Scheiben aufsetzen. Deckel am Gehäuse anziehen. Tellerrad und Differentiallager, wie beim Differential für die Doppelgelenk-Achse, montieren.

Nach dem Zusammenbau das Drehmoment des Differentials kontrollieren, welches zwischen 15 bis 20 mkp liegen muß, wenn es mit einem Drehmomentschlüssel kontrolliert wird, den man an einem der Antriebsflansche ansetzt, während der Flansch auf der anderen Seite in einen Schraubstock eingespannt ist.

## Einstellen des Kegelrades und Tellerrades

Die Stellung des Kegelrades zum Tellerrad ist entscheidend für die Lebensdauer und Laufruhe des Hinterachsantriebes. Aus diesem Grund werden Kegelrad und Tellerrad während der Produktion in Paaren aufeinander abgestimmt und einzelne Prüfungen werden mittels Spezialmaschinen durchgeführt, um einen einwandfreien Zahnflankenkontakt und die größtmögliche Laufruhe in beiden Antriebsrichtungen zu gewährleisten. Die Toleranz «r» von dem konstruktivbestimmten Einbaumaß des Kegelrades «R» wird gemessen und mit elektrischem Stift auf den kegelförmigen Rücken des Tellerrades geschrieben. Der gleiche Wert erscheint ebenfalls auf der Stirnfläche des Kegelrades. Jedes Antriebszahnradpaar ist mit einer Kennnummer (p) versehen und Erneuerungen der Teile müssen im

Satz erfolgen, wobei die Art der Verzahnung (c) und Anzahl der Zähne zu beachten ist. Bild 98 zeigt die Kennzeichnung des Teller- und Kegelrades.

Einstellungen sind nur erforderlich, wenn Teile erneuert wurden, die die Eingriffstiefe des Kegelrades im Tellerrad direkt beeinflussen. Es ist ausreichend, das Tellerrad neu einzustellen, falls Differentialgehäuse, ein Differentiallagerdeckel oder ein Differentiallager erneuert wurden. Tellerrad und Kegelrad müssen neu eingestellt werden, falls Getriebegehäuse, Kegelrad und Tellerrad oder das Kegelradlager ersetzt wurden.

*HINWEIS: Die Einstellung von Teller- und Kegelrad ist eine sehr komplizierte Angelegenheit und wir raten Ihnen, diese Arbeiten in einer VW-Werkstatt durchführen zu lassen. Im folgenden Text werden jedoch die wesentlichen Arbeiten zum Einstellen des Teller- und Kegelrades sowohl für Ausführungen mit Schwingachse als auch Doppelgelenkachse beschrieben. ► Getriebe und Differential können nicht ohne Verwendung von Spezialwerkzeugen eingestellt werden.*

## Einstellung des Kegelrades (Schwingachse und Doppelgelenkachse)

Der eingezeichnete Wert führt zur besten Einstellung zum Erzielen der größtmöglichen Laufruhe und muß nach dem Zusammenbau der Achse beibehalten werden. Zur Einstellung des Kegelrades werden Ausgleichscheiben zwischen den Bund des Doppelkegelrollenlagers und der Anlagefläche des Lagerbundes im Getriebege-

häuse eingelegt. Dies gewährleistet, daß das Maß zwischen der Mittellinie des Tellerrades und der Stirnfläche des Kegelrades dem vorgeschriebenen Wert von «R+r» entspricht. Dazu das vormontierte Kegelrad ohne Ausgleichsscheibe (später als Ausgleichsscheibe «S3» erwähnt) und die Muttern der Lagerhalterung auf 5,0 mkp anziehen.

Die Vorspannung des Doppelkegelrollenlagers mit dem Spezialwerkzeug VW 293 und einem Ringschlüssel von 32 mm Schlüsselweite kontrollieren. Neue Lager sollten eine Vorspannung von 6 bis 21 cmkp anzeigen. Bei bereits vorher verwendeten Lagern ändert sich dieser Wert auf 3 bis 7 cmkp. Als nächstes ist das sogenannte Maß «e», d. h. der Abstand zwischen der Nullstellung des Einstelldorns und der eigentlichen Einbaulage des Kegelrades ohne Ausgleichsscheiben zu finden. Um dies bei Fahrzeugen mit Schwingachse durchzuführen, sind folgende Arbeiten vorzunehmen:

Kontrollieren, daß die Kugellager einwandfrei in den Differentiallagerdeckeln sitzen und den rechten Lagerdeckel mit einem Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen. Den Einstelldorn VW 289d auf den Meßblock aufsetzen. Eine Meßuhr in den Einstelldorn einsetzen und die Meßuhr unter Berücksichtigung einer Vorspannung von 1,0 mm auf Null stellen. Einstelldorn in das Getriebegehäuse einsetzen und den linken Differentiallagerdeckel mit einer neuen Dichtung anbringen und fest anziehen. Den Taststift der Meßuhr auf dem Kegelradkopf beobachten und den Einstelldorn verdrehen, bis der höchstmögliche Ausschlag der Meßuhrnadel festgestellt werden kann.

Dieses gefundene Maß von der Grundabmessung des Einstelldorns unter Berücksichtigung der genannten Vorspannung abziehen. Das sich daraus ergebende Resultat ist das Montagemaß des Kegelrades ohne Zugabe der Ausgleichsscheibe «S3».

#### **Beispiel:**

Grundabmessung des Einstelldorns mit Meßblock	58,70 mm
Weniger ausgemessenes Ergebnis (1,0 mm Vorspannung)	0,56 mm
Montagemaß für Kegelrad ohne Ausgleichsscheiben	<u>58,14 mm</u>

Das Montagemaß des Kegelrades wird vom Einbaumaß «R» und der Abweichung «r», welche während der Produktion bestimmt wurde, erzielt. Der Unterschied zwischen den beiden Werten ergibt die Stärke der erforderlichen Ausgleichsscheiben.

#### **Beispiel:**

Einbaumaß «R»	58,70 mm
Plus Abweichung «r»	0,24 mm
Weniger Montagemaß für Kegelrad ohne Ausgleichsscheiben (obiges Beispiel)	58,14 mm
Anzahl der erforderlichen Ausgleichsscheiben	<u>0,80 mm</u>

Um das Maß «e» bei einem Differential einer Doppelgelenk-Achse zu ermitteln, sind die Öldichtringe und Ausgleichsscheiben beider Differentiallagerdeckel zu entfernen. Danach die äußeren Lagerringe der Differentiallager wieder montieren. Rechten Differentiallagerdeckel am Getriebegehäuse anbringen und die Einstellvorrichtung VW 384/2 und 384/1 am Deckel befestigen. Befestigungsmuttern des Deckels auf 3,0 mkp anziehen. Meßuhr mit der Verlängerung VW 382/9 am Einstelldorn VW 282 anbringen und die Meßuhr am Meßblock 282/2 mit 1,0 mm Vorspannung auf Null stellen.

Getriebegehäuse auf die andere Seite legen und den Einstelldorn in das Gehäuse einsetzen. Linken Differentiallagerdeckel montieren und die Muttern mit einem Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp festziehen. Äußeren Lagerring des rechten Differentiallagers gegen den Einstelldorn andrücken, indem man die Spindel des Werkzeuges VW 384/1 verdreht, bis es soeben möglich ist, den Einstelldorn mit der Hand zu drehen. Taststift der Meßuhr gegen die Kegelradfläche anlegen und den Einstelldorn verdrehen, bis die höchstmögliche Anzeige an der Meßuhr abgelesen werden kann. Dieses Maß unter Berück-

sichtigung der 1,0 mm Vorspannung vom Grundmaß abziehen. Das Ergebnis ergibt das Montagemaß des Kegelrades ohne Hinzufügung der Ausgleichsscheiben.

**Beispiel:**

Grundabmessung des Einstelldorns mit Meßblock	58,70 mm
Weniger ausgemessenes Resultat «e»	0,48 mm
Montagemaß für Kegelrad ohne Ausgleichsscheiben	<u>58,22 mm</u>

Das Montagemaß des Kegelrades wird vom Einbaumaß «R» und der Abweichung «r», welche während der Produktion bestimmt wurde, erzielt. Der Unterschied zwischen den beiden Werten ergibt die Stärke der erforderlichen Ausgleichsscheiben.

**Beispiel:**

Einbaumaß «R»	58,70 mm
Plus Abweichung «r»	0,18 mm
	<u>58,88 mm</u>

Weniger Montagemaß für Kegelrad ohne Ausgleichsscheiben (obiges Beispiel)	<u>58,22 mm</u>
---	-----------------

Anzahl der erforderlichen Ausgleichsscheiben	<u>0,66 mm</u>
--	----------------

Dadurch ergibt sich die einfache Gleichung zur Werkstattbenutzung, d. h. im Beispiel für Differentialie für Schwingachsen: «S3» = «e» + «r», mit anderen Worten 0,56 mm + 0,24 mm = 0,80 mm und im Beispiel der Doppelgelenkachse 0,48 mm + 0,18 mm = 0,66 mm. Eine Ausgleichsscheibe dieser Stärke ist hinter dem Kegelradlager einzusetzen. Die Ausgleichsscheibe muß mit einem Mikrometer ausgemessen werden und ist so auszuwählen, daß die errechnete Scheibenstärke genau erhalten wird. Kegelrad aus dem Getriebegehäuse ausbauen, die errechnete und ausgewählte Scheibenstärke einsetzen und Kegelrad wieder montieren. Kegelradlagergehäuse auf ein Anzugsdrehmoment von 5,0 mkp anziehen. Abschließend die Einstellung nochmals entsprechend der obigen Beschreibung für die beiden Achsausführungen überprüfen. Die Anzeige der Meßuhr sollte innerhalb des Wertes «r» liegen, wobei eine zulässige Abweichung von +/- 0,04 mm statthaft ist.

## Einstellung des Tellerrades (Pendelachse)

Einstellvorrichtung VW 297 an einer der Stiftschrauben der Achsrohrdeckel anbringen. Meßuhr auf Null stellen und das Getriebe um 180° so verdrehen, daß der Einstelldorn mit seinem eigenen Gewicht auf dem inneren Lagerring des Differentiallagers im linken Differentiallagerdeckel ruht. Den an der Meßuhr angezeigten Wert zur Länge des Einstelldorns hinzurechnen, um die Gehäusetiefe «J» zu erhalten, die für die Einstellung des Tellerrades notwendig ist.

**Beispiel:**

Nennlänge des Einstelldorns	107,88 mm
Plus ausgemessener Wert	1,82 mm
Gehäusetiefe «J»	<u>109,70 mm</u>

Getriebe in waggrechte Lage bringen und die Muttern am linken Deckel für den Achsantrieb entfernen. Vorrichtung VW 297 am rechten Deckel für den Achsantrieb ansetzen und die Spindel der Vorrichtung festschrauben. Linken Deckel mit der Spindel abdrücken und den Einstelldorn aus dem Gehäuse nehmen. Den rechten Deckel entfernen.

Als nächstes ist die Länge des Differentialgehäuses «L» auszumessen. Die Meßuhr mit einer langen Tastspitze in die Vorrichtung VW 287a einsetzen. Den Einstellblock auf den Sitz für das Ausgleichsgetriebe aufsetzen und die Meßuhr auf Null stellen. Die Tastspitze der Uhr anheben und das Differential in die Vorrichtung einsetzen, wobei ein Abstandsring von 2,8 mm erforderlich ist. Den jetzt angezeigten Wert zum Grundwert des Meßblockes dazurechnen. Die Länge des Differentialgehäuses ergibt das Maß «L», wobei die 2,8 mm für den Abstandsring zu berücksichtigen sind.

**Beispiel:**

Nennmaß des Meßblocks	102,51 mm
Plus Meßergebnis	0,39 mm
Länge des Gehäuses «L»	<u>102,90 mm</u>

Falls die VW-Vorrichtung 287a nicht vorhanden ist, kann die Länge auch mit der Schublehre ausgemessen werden. In diesem Fall ist es eben-

falls erforderlich, die 2,8 mm des Abstandsringes auf der Tellerradseite dazurechnen.

Differential mit der Vorrichtung VW 297 in das Getriebegehäuse montieren. Dazu das Ausgleichsgetriebe zwischen die Druckplatten der Vorrichtung bringen. Spannbolzen von der Tellerradseite aus einsetzen und die Muttern fest anziehen. Rechten Deckel des Achsantriebes mit einer Dichtung montieren und das Differential in das Getriebegehäuse einsetzen. Den Meßring VW 289 auf die Tellerradseite auflegen und den linken Deckel des Achsantriebes mit einer neuen Dichtung befestigen. Beide Deckel mit einem Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen. Die Spindel am linken Deckel des Achsantriebes anbringen und die Befestigungsmuttern der Spindel anziehen.

Spannstück zum Feststellen des Kegelrades am Lagerschild anschrauben. Getriebe um 180° verdrehen und den Halter der Meßuhr, mit der das Flankenspiel des Tellerrades gemessen wird, mit zwei Muttern für den Achsrohrdeckel fest auf den Spannbolzen der beiden Druckplatten aufschrauben. Meßuhrhalter zur Messung der Axialverschiebung des Differentialgetriebes am Getriebegehäuse anschrauben. Beide Meßuhren einsetzen. Unter Zuhilfenahme der Spindel das Differential in den linken Lagerdeckel hineinziehen, bis es gegen den Bund des Differential-lagers anliegt. Spindel lockern und die Axialverschiebung des Ausgleichsgetriebes auf 2,8 mm (die Stärke des eingelegten Meßringes) einstellen. Differential in beiden Richtungen bis zum Anschlag verdrehen. Steckschlüssel auf die Mutter des Kegelrades bringen und die Mutter anziehen, bis das Differential auf der Mitte zwischen den beiden Anschlagstellungen steht. Differential durch Drehen der Spindel langsam in Richtung Kegelrad versetzen, bis sich ein Flankenspiel von 0,20 bis 0,22 mm ergibt.

Die Stärke des Abstandsringes auf der Tellerradseite «S1» kann direkt von der Meßuhr für die Axialverschiebung des Differentials abgelesen werden:

#### Beispiel:

Ausgangsstellung der Meßuhr (Stärke des eingelegten Meßringes) 2,80 mm

Axialverschiebung bis zum vorgeschriebenen Flankenspiel	0,35 mm
Endstellung der Meßuhr (Scheibenstärke «S1»)	3,15 mm

Der Abstandsring «S2» wird aus der Tiefe des Getriebegehäuses zwischen den Rillenlagern für das Differential «J» und der Länge des Differentialgehäuses «L» und «S1» errechnet:

#### Beispiel:

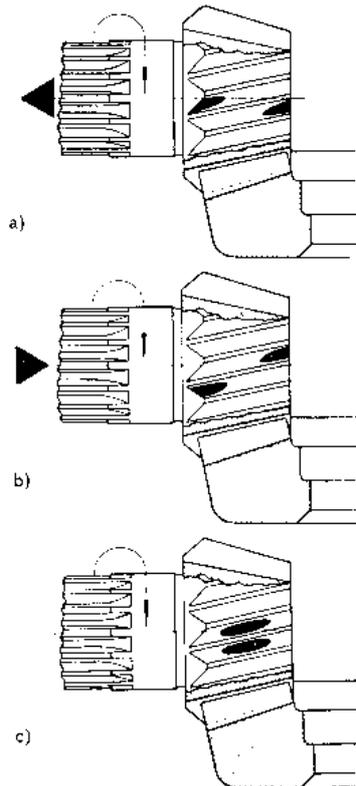
«J»	109,70 mm
Minus «L»	102,90 mm
Minus «S1»	3,15 mm
Scheibenstärke «S2»	3,65 mm

Die Vorspannung der beiden Deckel für den Achsantrieb beträgt zusammen 0,14 mm. Um diesen Wert zu erzielen, ist eine Scheibenstärke von 0,07 mm auf jeder Seite des Differentials hinzuzufügen. Die Gesamtscheibenstärke für das oben angeführte Beispiel sieht demnach folgendermaßen aus:

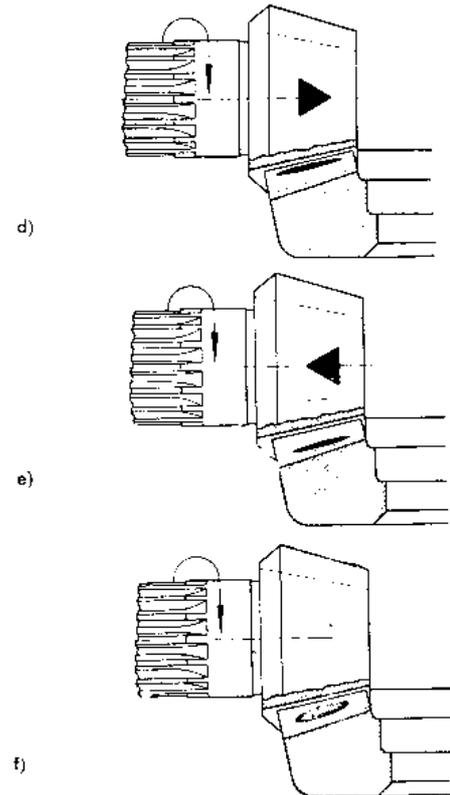
«S1»	$3,15 + 0,07 \text{ mm} = 3,22 \text{ mm}$
«S2»	$3,65 + 0,07 \text{ mm} = 3,72 \text{ mm}$

Abstandsringe stehen in den Stärken von 2,8 bis 3,9 mm in einer Stufung von je 0,1 mm zur Verfügung. Die Ringe sind so auszuwählen, daß möglichst genau die rechnerisch ermittelten Ringstärken entstehen.

Halterungen der Meßuhren abschrauben, linken Deckel des Achsantriebes entfernen, Spindel am rechten Deckel ansetzen und das Differential aus dem Getriebegehäuse herauspressen. Hintere Hälfte der Hauptantriebswelle montieren. Abstandsringe «S1» und «S2» einlegen, so daß die Abschrägung zum Differential weist. Die Beilagscheiben liegen zwischen dem Abstandsring und dem Rillenlager des Differentials. Deckel des Achsantriebes auf ein Anzugsdrehmoment von 2,0 mkp anziehen. Nach vollendetem Einbau das Flankenspiel nochmals kontrollieren, um die Gewährleistung zu haben, daß es zwischen 0,17 und 0,25 mm liegt. Meßuhrhalter entfernen und den Spannbolzen ausbauen. Druckplatten durch die Öffnung für die Hinterachswellen herausnehmen. Abschließend das Zahntragbild von Teller- und Kegelrad mit Hilfe von Tuschierpaste kontrollieren.



- a) Tragbild liegt am großen Durchmesser (Zugflanke).  
Anderung: Kegelrad von Achse des Tellerrades entfernen. Ausgleichsscheiben schwächer wählen. Zahnflankenspiel prüfen, eventuell ändern.
- b) Tragbild liegt am kleinen Durchmesser (Zugflanke).  
Anderung: Kegelrad näher zur Achse des Tellerrades bringen. Ausgleichsscheiben stärker wählen. Zahnflankenspiel prüfen, eventuell ändern.
- c) Einwandfreies Tragbild.
- d) Tragbild am Kopf der Zahnflanke.  
Anderung: Kegelrad muß näher an Achse des Tellerrades. Ausgleichsscheibe stärker wählen. Zahnflankenspiel prüfen, eventuell ändern.
- e) Tragbild liegt am Fuß der Zahnflanke.  
Anderung: Kegelrad muß von der Achse des Tellerrades weg. Ausgleichsscheiben schwächer wählen. Zahnflankenspiel prüfen, eventuell ändern.
- f) Einwandfreies Tragbild.



## Einstellen des Tellerrades (Doppelgelenkachse)

**Einstellung der Schrägrollenlager:** Öldichtringe und die äußeren Lagerringe der Differentiallager aus den Lagerdeckeln herauspressen und die Ausgleichsscheiben entfernen. Lager wieder in die Deckel einpressen, aber darauf achten, daß diese gegen den Anschlag ansitzen. Rechten Deckel am Getriebegehäuse anschrauben, Einstelllehre VW 384/2 und 384/1 am Deckel anbringen und die Muttern gleichmäßig übers Kreuz anziehen. Die «O»-Dichtringe sind bei dieser Einstellung aus den Deckeln zu entfernen.

Getriebe um 180° drehen und das Differential einsetzen. Zu beachten ist, daß das Tellerrad sich auf der linken Seite befinden muß. Linken Deckel am Getriebegehäuse befestigen und die Muttern anziehen. Klemmhülse VW 382/3 auf der Tellerradseite ohne den Hebel 384/2 anbringen. Jetzt das Getriebegehäuse so drehen, daß sich das Tellerrad an der Oberseite befindet und die Spindel der Einstellvorrichtung verdrehen, bis das Druckstück gegen den äußeren Lagerring des Differentiallagers anliegt, ohne daß irgend-

welches Spiel sichtbar ist. Meßuhr zusammen mit der Verlängerung 381/13 in die Einstellvorrichtung setzen und die Skala auf Null stellen, wobei eine Vorspannung von 3,0 mm zu berücksichtigen ist. Lager in das Gehäuse einpressen (wiederum die Spindel verdrehen), bis kein Spiel mehr in den Differentiallagern vorhanden ist. Jetzt das Getriebe um 90° verdrehen und einen Drehmomentschlüssel mit einer 10-mm-Stecknuß auf die Spannhülse (VW 382/3) aufsetzen. Differential einige Male durchdrehen.

Spindel weiterhin nach innen drehen und die Vorspannung auf die Lager erhöhen, bis der vorgeschriebene Vorspannungswert am Drehmomentschlüssel erhalten wird. Spindel sehr langsam drehen, um den vorgeschriebenen Wert nicht zu überschreiten. Neue Lager haben eine Vorspannung von 18 bis 22 cmkp; bereits gelaufene Lager 3 bis 7 cmkp. Bei richtig eingestellter Vorspannung die Anzeige der Meßuhr ablesen, welche jetzt die Stärke aller Scheiben «S» ergibt. Dieser Wert sollte zwischen 0,95 und 2,10 mm liegen.

Deckel und Differential wieder ausbauen. Lagering vollkommen in den rechten Deckel einpres-

sen. Getriebe mit der Scheibe «S3» (zwischen Kegelradlager und Getriebegehäuse) montieren. Zum Einstellen des Flankenspieles den rechten Deckel und die VW-Vorrichtung VW 384/1 anbringen. Die äußeren Lagerringe der Differentiallager müssen vollkommen in die Deckel gepreßt werden. Hinteres Ende der Getriebeantriebswelle montieren. Differential mit der Spannhülse VW 382/3 in das Gehäuse einbauen und den Lagerdeckel auf der Tellerradseite montieren. Meßuhrhalter VW 384/3 anbringen und den Halter sowie den Deckel auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment anziehen.

Differential durchdrehen und, wie es bereits beschrieben wurde, den äußeren Lagerring mit der Spindel nach innen drücken, bis das vorher ausgerechnete Maß «S» erhalten wird, welches an der Meßuhr abgelesen werden kann. Die Lagervorspannung wird auf diese Weise beibehalten. Feststellvorrichtung für das Kegelrad am Lager Schild anschrauben. Hebel VW 382/4 in die Spannhülse VW 382/3 einschrauben und die Meßuhr mit der Verlängerung VW 382/10 am Meßuhrhalter anbringen, so daß die Kante des Klemmzylinders an der Meßuhr bündig mit der Kante des Meßuhrhalters abschneidet.

Tellerrad mit Hilfe des Griffes VW 294 durchdrehen, bis der Hebel VW 384/4 gegen den

Taststift der Meßuhr anliegt. Von dieser Stelle das Tellerrad weiterhin verdrehen, bis eine Vorspannung von 1,5 mm erhalten wird. Kegelrad in dieser Lage mit der Feststellvorrichtung blockieren (diese wurde bereits lose am Kegelrad befestigt). Jetzt das Kegelrad bis zum Anschlag weiter drehen und die Meßuhr auf Null stellen. Von diesem Punkt das Tellerrad in die entgegengesetzte Richtung drehen. Die Anzeige an der Meßuhr ergibt das eigentliche Flankenspiel. Die Messungen des Flankenspieles in gleichmäßigen Abständen von je  $90^\circ$  am Umfang des Tellerrades wiederholen, wobei die Kontermutter der Spannhülse und die Feststellvorrichtung des Kegelrades jedesmal zu lockern sind. Alle vier erhaltenen Werte zusammenrechnen und durch vier teilen, um den Durchschnittswert zu erhalten. Als Beispiel soll angenommen werden, daß ein Wert von 1,12 mm an der Meßuhr erhalten wird. Dieser Wert wird zur Kalkulierung der Scheibenstärke «S1» für das Differentiallager auf der Tellerradseite benötigt.

Um die Scheibenstärke «S1» zu erhalten, ist es notwendig, den durchschnittlichen Wert des Flankenspieles durch den Korrekturfaktor «w» (siehe untenstehende Tabelle) zu teilen und davon die Anhebung des Tellerrades «h» zu subtrahieren. Korrekturfaktor und Tellerradhebung

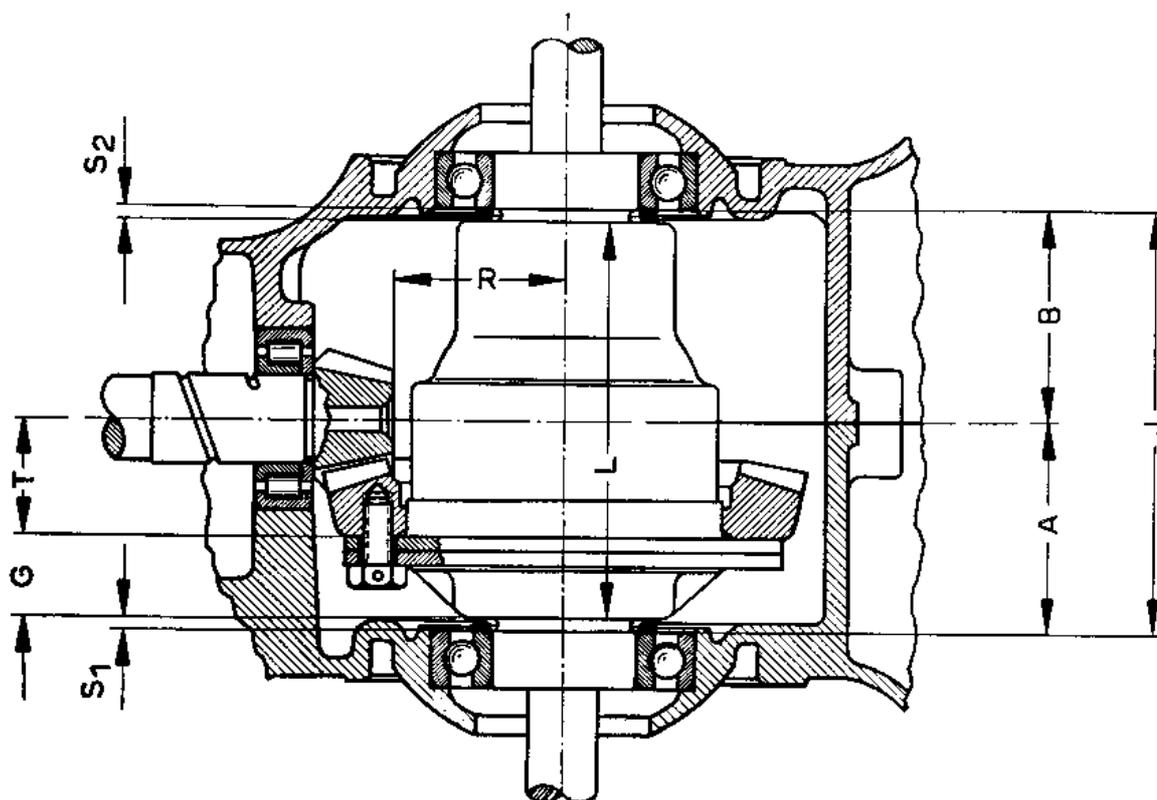


Bild 99 Schnitt durch das Teller- und Kegelrad mit Hinweisen zur Einstellung. Auf die Buchstaben wird im Text verwiesen.

können aus der folgenden Tabelle entnommen werden:

<b>Verzahnung</b>	<b>Korrekturfaktor «w»</b>	<b>Tellerradhebung «h»</b>
G833/835	1	0,20
K 833	1	0,20
K 835	1,10	0,22

#### **Beispiel:**

«S1» = 1,12 geteilt durch «w» – «h» = 1,12 geteilt durch 1 – 0,20 = 0,92 mm.

Wir müssen jetzt auf den Wert zurückgreifen, welcher an der Meßuhr während der Ausmessung der Vorspannung für die Schrägrollenlager erhalten wurde und welcher bereits mit «S» bezeichnet ist. Da «S» der Gesamtwert der erforderlichen Scheibenstärke für beide Seiten des Differentials ergibt, geht daraus hervor, daß «S1» = 0,92 mm von der Gesamtstärke «S» abzuziehen ist, um die Scheibenstärke für das Differentiallager auf der dem Tellerrad gegenüberliegenden Seite zu erhalten («S2»). Angenommen, daß ein Gesamtwert «S» von 1,65 mm erhalten würde, so sieht das Beispiel folgendermaßen aus:

$$\text{«S2»} = \text{«S»} - \text{«S1»}$$

$$\text{«S2»} = 1,65 \text{ mm} - 0,92 \text{ mm}$$

$$\text{«S2»} = 0,73 \text{ mm}$$

Ausgleichsscheiben in die Tellerradseite und in die andere Seite einlegen und den rechten Lagerdeckel mit allen dazugehörigen Teilen montieren. Flankenspiel nochmals kontrollieren, wie es oben beschrieben wurde. Das Spiel sollte zwischen 0,15 und 0,25 mm liegen.

#### **Endbetrachtung**

Wie aus der obigen Beschreibung ersehen werden kann, ist die Einstellung von Tellerrad, Kegelrad, Differentiallager, usw. eine äußerst komplizierte Angelegenheit und wir möchten nochmals darauf hinweisen, daß derartige Reparaturen von Ihrem VW-Händler durchgeführt werden sollten. Falls Sie beabsichtigen, diese Arbeiten selbst durchzuführen, so sind alle Ausgleichsscheiben und Abstandsringe, die vom Kegelradlager und den Differentiallagern entfernt wurden, wieder an der alten Stelle einzu-

legen. Auf diese Weise ist die Voraussetzung geschaffen, daß das Getriebe und der Achsantrieb wieder einwandfrei arbeiten, vorausgesetzt, daß keine anderen Teile erneuert wurden, die die Einstellung beeinflussen.

## **Die Hinterachse**

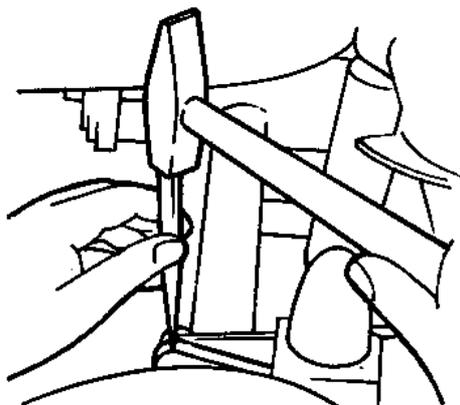
*HINWEIS: Der folgende Abschnitt befaßt sich nur mit Arbeiten bei Fahrzeugen mit Schwingachse. Informationen und Anweisungen über Fahrzeuge mit Doppelgelenkachse werden im Abschnitt «Hinterradaufhängung» behandelt.*

### **Ausbau der Hinterachse**

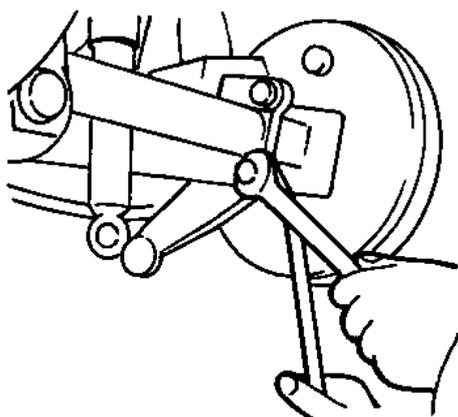
Kronenmuttern der Achsantriebswellen und Radmuttern lockern, ehe das Fahrzeug angehoben wird. Massekabel der Batterie abklemmen. Fahrzeug aufbocken und den Motor ausbauen (siehe Abschnitt «Motor»). Bremsstromeln zusammen mit den Ölfangblechen abmontieren. Hintere Bremsschläuche abschließen. Rückzugfedern, Bremshebel und Bremsseilhalterungen entfernen. Bremsseile aus den Bremsträgerplatten herausziehen. Kupplungsseil aus dem Kupplungsausrückhebel aushängen und die Seilführung herausziehen. Elektrische Leitungen des Anlassers abschließen. Den Deckel unterhalb des Rücksitzes entfernen und die Befestigungsmuttern der Stoßdämpfer lösen. Die Stellung des Federarms im Verhältnis zur Befestigung am Achsgehäuse markieren. Dies kann durch Einschlagen einer Kerbe mit einem Meißel durchgeführt werden.

Die Schraube mit dem Vierkantkopf an der Schaltstangenkupplung entfernen und den Schalthebel hin- und herbewegen, um die Schaltstangenkupplung vom Innenschalthebel zu trennen. Jetzt werden die Muttern des Gummi-Metall-Lagers der vorderen Getriebeaufhängung abgeschraubt. Ebenfalls die beiden Schrauben des Getriebeaufhängungshalters entfernen. Der

Aufhängungshalter verbleibt am Getriebe. Befestigungsmutter des Wellenlagergehäuses am Federarm entfernen, einen Wagenheber unter die Achse setzen und die Achse nach unten ausfahren.



**Bild 100**  
Vor dem Ausbau des Hinterachsrohres das Lagergehäuse und die Federstrebe mit einem Meißel oder einem Körner kennzeichnen.



**Bild 101**  
Ausbau des Hinterachswellen-Lagergehäuses. Bei Ausführung mit Pendelachse.

## Zerlegen der Hinterachse

Hinterachse in einen geeigneten Montagestand einspannen, Ölablaßstopfen herausdrehen und das Öl ablaufen lassen. Anlasser ausbauen. Die folgenden Arbeiten in der angeführten Reihenfolge durchführen:

- Muttern der Achswellen lösen
- Bremstrommeln abziehen
- Hinterradbremzen und Bremsträgerplatten abmontieren

Hinterachsrohre und Antriebswellen ausbauen  
Schaltgehäuse, Differential, Getriebe, Rückwärtsgangrad und Rücklaufgrad ausbauen

Kegelradwelle und Getriebeantriebswelle aus dem Lagergehäuse ausbauen  
den Schaltmechanismus entfernen. Ausführliche Einzelheiten der genannten Arbeiten wurden im Abschnitt «Getriebe» beschrieben.

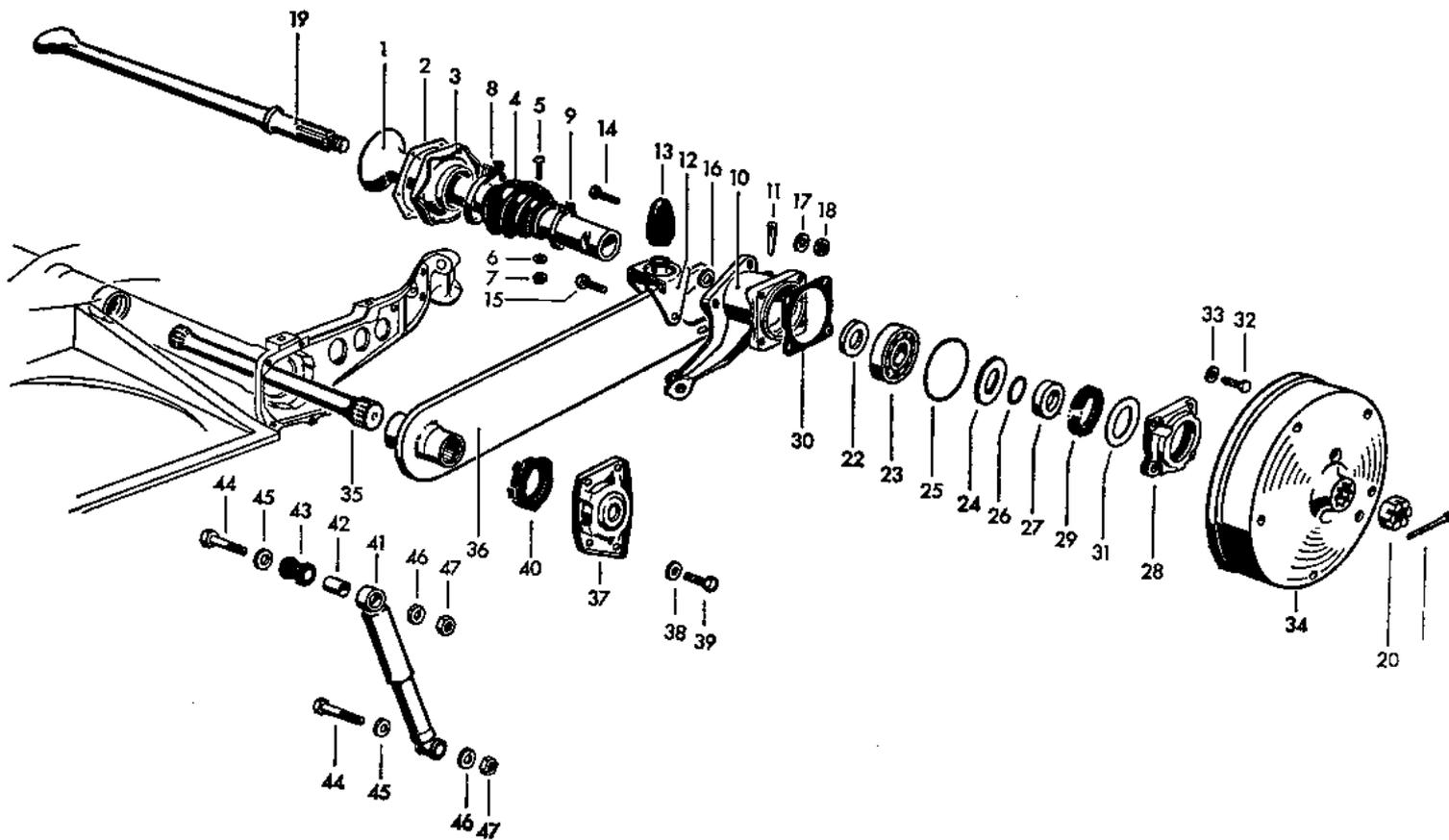
## Einbau der Hinterachse

Der Einbau der Hinterachse geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Um die einwandfreie Führung der Hinterachse zu erleichtern, ist die Hilfe von zwei Personen erforderlich. Befestigungsschrauben des Getriebeaufhängungshalters gut einfetten und fest anziehen. Zuerst die Sechskantmutter der vorderen Getriebeaufhängung anziehen und danach die Muttern des Getriebeaufhängungshalters an der hinteren Gummi-Metall-Aufhängung festziehen. Diese Anzugsreihenfolge muß immer beachtet werden, um ein Verziehen und folglich ein vorzeitiges Ausfallen der Gummilager zu vermeiden. Beim Zusammensetzen der Schaltgestängekupplung darauf achten, daß die Spitze der Befestigungsschraube einwandfrei in die Vertiefung der Schaltstange eingreift. Schraube nach dem Festziehen mit Bindendraht sichern.

Nach Einbau des Motors das Spiel des Kuppelungspedals (am Pedalhebel ausmessen) auf 10 bis 20 mm einstellen. Befestigungsschrauben der Stoßdämpfer fest anziehen. Hinterräder anbringen und die Radmuttern handfest anziehen. Fahrzeug auf den Boden ablassen und die Muttern der Achswelle handfest anziehen. Fahrzeug in geeigneter Weise verkeilen und die Kronenmuttern auf ein Anzugsdrehmoment von 30 mkp anziehen. Neue Splinte zur Sicherung einsetzen. Abschließend Bremsen entlüften und einstellen, wie es im Abschnitt «Bremsen» beschrieben ist.

## Ausbau von Bremstrommeln, Radbremsteilen und Bremsträgerplatte

Radmuttern des Hinterrades lösen und die Bremstrommel mit Abzieher VW 202 oder einem geeigneten Klauenabzieher von der Achswelle



**Bild 102**

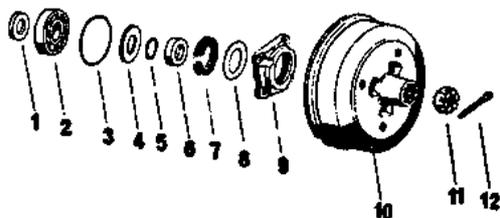
Montagebild der zerlegten Hinterrachse bei Fahrzeugen mit Pendelachse

- |                              |                        |                                       |   |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 Hinterachrohr              | 13 Anschlaggummi       | 25 Dichtring für Hinterradlagerdeckel | 36 Federstrebe                              |
| 2 Dichtung                   | 14 Sechskantschraube   | 26 Dichtung                           | 37 Deckel für Federstrebenabe               |
| 3 Lagerdeckel                | 15 Sechskantschraube   | 27 Abstandsring, außen                | 38 Federring                                |
| 4 Gelenkschutzhülse          | 16 Scheibe             | 28 Deckel für Hinterradlager          | 39 Sechskantschraube                        |
| 5 Halbrundschraube           | 17 Federring           | 29 Dichtring, außen                   | 40 Gummilager, links außen und rechts innen |
| 6 Scheibe                    | 18 Sechskantschraube   | 30 Dichtung                           | 41 Stoßdämpfer, hinten                      |
| 7 Sechskantmutter            | 19 Hinterachswelle     | 31 Ölblenscheibe                      | 42 Büchse für Gummilager                    |
| 8 Schlauchband               | 20 Kronenmutter        | 32 Sechskantschraube                  | 43 Gummilager für Stoßdämpfer               |
| 9 Schlauchband               | 21 Splint              | 33 Federscheibe                       | 44 Sechskantschraube                        |
| 10 Lagerflansch für Achsrohr | 22 Abstandsring, innen | 34 Bremsstrommel, hinten              | 45 Scheibe                                  |
| 11 Paßkerbstift              | 23 Hinterradlager      | 35 Federstab, hinten links            | 46 Federring                                |
| 12 Anschlagstütze            | 24 Scheibe             |                                       | 47 Sechskantmutter                          |

abziehen. Befestigungsschrauben des Deckels für das Hinterradlager lösen und den Deckel zusammen mit dem Dichtring abnehmen. Brems trägerplatte und die Papierdichtung entfernen. Die folgenden Teile in der genannten Reihen-

folge herunternehmen:

- Abstandsring für Hinterradlager
- Öldichtring zwischen Abstandsring und Hinterradlager
- Ölblenscheibe und Öldichtring für den Lagergehäusedeckel der Hinterradlager.
- Kugellager des Hinterrades abziehen und den inneren Abstandsring herausnehmen.



**Bild 103**

Montagebild eines Hinterradlagers bei Fahrzeugen mit Pendelachse

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1 Lagerabstandsstück   | 7 Äußerer Öldichtring |
| 2 Hinterradlager       | 8 Ölblenscheibe       |
| 3 «O»-Dichtring        | 9 Lagerdeckel         |
| 4 Scheibe              | 10 Bremsstrommel      |
| 5 «O»-Dichtring        | 11 Kronenmutter       |
| 6 Äußeres Abstandstück | 12 Splint             |

### Einbau von Bremsstrommeln, Radbremsteilen und Brems trägerplatte

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die folgenden Punkte sind besonders zu beachten:

Den Zustand der Kugellager kontrollieren. Verschlissene oder gar beschädigte Lager müssen unbedingt erneuert werden. Den Dichtring zwischen dem Abstandsring und dem Hinterradlager sowie die Dichtung für den Hinterradlagerdeckel erneuern. Öldichtring für Hinterradlager prüfen und bei beschädigter Lippe oder ungleichmäßigem Verschleiß an der Lippe den Ring erneuern. Einen neuen Öldichtring in den Lagerdeckel einpressen. Um die Dichtlippe vor Beschädigung zu hüten, soll der Abstandsring vor dem Einbau des Lagerdeckels mit Öl eingeschmiert werden. Beachten, daß die Ablaufbohrung zur Unterseite weisen muß (ebenfalls das kleine Ablaufröhrchen, falls vorhanden, nachdem der Lagerdeckel montiert ist).

Keilverzahnungen in den Bremstrommeln kontrollieren. Bremstrommeln erneuern, falls die Keilverzahnungen ausgeschlagen sind. Mutter der Hinterachswelle auf ein Anzugsdrehmoment von 30 mkp anziehen, nachdem das Fahrzeug mit den Rädern auf dem Boden steht. Neuen Splint zum Sichern verwenden. Getriebeölstand überprüfen und, falls erforderlich, berichtigen. Bremsen entlüften und einstellen, wie es im Abschnitt «Bremsen» beschrieben ist.

## **Aus- und Einbau von Hinterachsrohr und Hinterachswelle**

Befestigungsmuttern des Lagerdeckels für das Hinterachsrohr lösen und das Hinterachsrohr zusammen mit dem Lagerdeckel, der Kunststoffbeilage und dem Öldichtring abnehmen.

Sicherungsring des großen Ausgleichsrades abnehmen. Die Anlaufscheibe aus der Öffnung herausnehmen und die Achswelle aus dem Getriebe ziehen. Das Ausgleichsseitenrad mit den Gleitsteinen aus dem Differentialgehäuse herausnehmen. Kerbstift aus dem Lagerflansch ausschlagen. Gelenkschutzhülle lösen. Das Hinterachsrohr unter einer Reparaturpresse aus dem Lagerflansch herauspressen. Falls das Lager dabei beschädigt werden sollte, oder bereits beschädigt ist, darf es nicht wieder beim Zusammenbau verwendet werden.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Alle Teile vor dem Zusammenbau gründlich reinigen. Falls die Gelenkschutzhüllen Zeichen von Porosität aufweisen, sollten sie erneuert werden. Falls eine ältere Ausführung der Gelenkschutzhülle eingebaut sein sollte, so ist die neue Ausführung zu verwenden, die an einer Seite zum Zusammenschrauben aufgeschlitzt ist. Vor dem Aufpressen des Lagerflansches den Sitz und alle Lagerflächen gut reinigen und einölen. Ausgleichsseitenrad, Anlaufscheibe und Achswelle sorgfältig auf Verschleiß oder Beschädigung überprüfen. Beim Ersatz der Hinterachswelle und des Ausgleichsseitenrades, ist zu beachten, daß diese Teile in zusammengehörigen Paaren geliefert werden:

### **Innendurchmesser des Ausgleichsseitenrades**

#### **Farbkennzeichen**

Blau	59,98—60,00 mm
Rosa	60,01—60,04 mm
Grün	60,05—60,07 mm

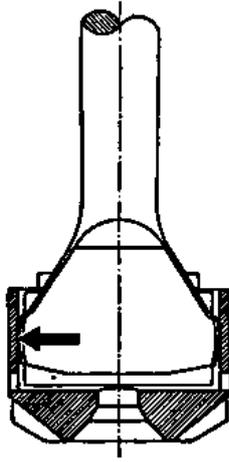
### **Außendurchmesser der Hinterachswelle**

#### **Farbkennzeichen**

Blau	59,91—59,94 mm
Rosa	59,95—59,98 mm
Grün	59,98—60,00 mm

Da ein zu großes Spiel zwischen den flachen Seiten der Hinterachswelle und dem Innendurchmesser des Ausgleichsseitenrades zu Geräuschen in der Hinterachse führen kann, muß das Spiel auf einen Wert von 0,03 bis 0,1 mm gehalten werden. Bild 104 zeigt wo das Spiel auszumessen ist. Hinterachswelle gegebenenfalls auf Schlag kontrollieren, welcher einen Wert von 0,05 mm nicht überschreiten sollte. Falls erforderlich, die Welle in kaltem Zustand unter einer Presse richten oder erneuern.

Das Einbauspiel der Hinterachswelle in den Gleitsteinen kontrollieren. Das Spiel sollte innerhalb 0,05 bis 0,24 mm liegen. Bei übermäßigem Spiel sind Übergröße-Gleitsteine zu verwenden. Nach Einbau des Ausgleichsseitenrades, der Achswelle und der Anlaufscheibe, den Sprengring einsetzen. Der Einbau des Hinterachsrohres sollte möglichst spielfrei vorgenom-



**Bild 104**  
Das Spiel zwischen der Achswelle und dem Differentialsaitenrad an der mit dem Pfeil gekennzeichneten Stelle ausmessen.

men werden, indem man eine Lagerdeckeldichtung der betreffenden Stärke auswählt. Ein max. Spiel von 0,2 mm darf nicht überschritten werden. Befestigungsmuttern der Lagerdeckel mit einem Anzugsdrehmoment von 2,0 mkp anziehen. Die Befestigung der Gelenkschutzhülle erfolgt aus Zweckmäßigkeitsgründen erst nach Einbau der Hinterachse, um ein Verdrehen oder gar eine Beschädigung zu vermeiden.

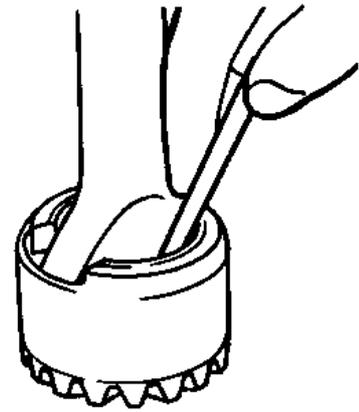
## Aus- und Einbau der Getriebeaufhängung

Die vier Befestigungsschrauben des Getriebeaufhängungsträgers von der Gummi-Metall-Aufhängung an der Rückseite des Getriebes lösen und den Träger abnehmen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Berücksichtigung der folgenden Punkte:

Gummi-Metall-Aufhängung erneuern, falls Zweifel über die Eignungsfähigkeit bestehen. Aufhängungsträger am Getriebe anbringen, aber die Befestigungsschrauben noch nicht anziehen. Schrauben anziehen, nachdem das Getriebe wieder eingebaut und die vordere Getriebeaufhängung festgezogen wurde. Beim Einbau des Aufhängungsträgers darauf achten, daß die Rille in der Mitte der Unterseite des Trägers in einer Linie mit der Trennfuge des Getriebegehäuses liegt. Ein Anziehen des Aufhängungsträgers ohne Beachtung der Mittenmarkierung führt zum

schrägen Einbau von Motor und Getriebe. Dieser Umstand könnte wiederum zu schwierigen Gangwechseln führen.

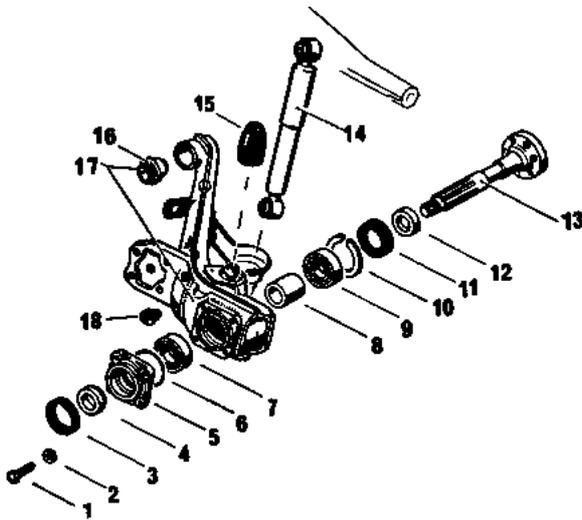


**Bild 105**  
Das Spiel zwischen der Flosse der Hinterachswelle und den in das Differentialrad eingesetzten Gleitsteinen, wie gezeigt, ausmessen.

## Die Hinterradaufhängung

Die Hinterräder werden einzeln durch Drehstäbe abgefedert, deren innere Enden im Mittelstück des Rahmenquerträgers durch ein keilverzahntes Rohr gelagert sind. Am äußeren Ende der Drehstäbe sitzt die gummigelagerte Federstrebe, an deren Ende die Hinterachsrohre angeflanscht sind. Die Drehstäbe sind mit 40 Kerbverzahnungen am inneren Ende und 44 Verzahnungen am Federstrebenende versehen, so daß der Winkel der Federstrebe im Verhältnis zur Mittellinie des Fahrzeuges eingestellt werden kann. Die Drehstäbe sind vorgespannt und nicht untereinander austauschbar. Die Stäbe sind an den äußeren Enden mit dem Buchstaben «R» (rechts) und «L» (links) gekennzeichnet. Die Hauptstöße von der Fahrbahn werden in der Hauptsache von den Drehstäben aufgenommen. Leichtere Stöße und das Nachschwingen des Fahrzeuges werden durch zwei Teleskopstoßdämpfer aufgenommen.

Seit 1968 wurden VW-Käfer-Ausführungen mit automatischem Getriebe mit einer sogenannten Doppelgelenk-Hinterachse ausgerüstet. Diese Achse wurde später ebenfalls in Ausführungen mit Wechselgetriebe übernommen. Bei dieser



**Bild 106**  
Montagebild von Lenkerarm, Radlager und Stoßdämpfer bei Fahrzeugen mit Doppelgelenk-Achse

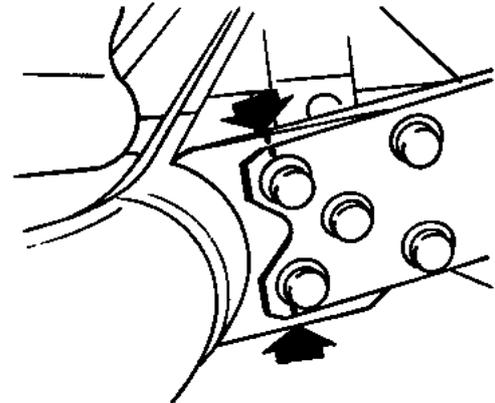
- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1 Lagerdeckelschraube | 10 Sicherungsring                |
| 2 Federring           | 11 Lagerdichtring                |
| 3 Lagerdichtring      | 12 Lagerabstandering             |
| 4 Lagerabstandsring   | 13 Hinterradwelle                |
| 5 Lagerdeckel         | 14 Stoßdämpfer, hinten           |
| 6 «O»-Dichtring       | 15 Anschlaggummi für Federstrebe |
| 7 Äußeres Radlager    | 16 Gummilager                    |
| 8 Lagerabstandshülse  | 17 Lenkerarm                     |
| 9 Inneres Radlager    |                                  |

Konstruktion wurden Diagonalfederstreben zusätzlich zu den normalen Federstreben verwendet und Doppelgelenk-Hinterachswellen verbinden die Radaufhängung mit dem Achsantrieb des Getriebes. Die Antriebswellen sind mit zwei Gleichlaufgelenken ausgerüstet und werden durch Flansche an den beiden Enden gehalten.

## Ausbau der Drehstäbe (Pendelachse)

Wagen aufbocken und die Hinterräder abnehmen. Böcke so unterstellen, daß das Fahrzeug waagrecht steht. Handbremsseile an den unteren Enden abschließen und leicht nach hinten herausziehen. Befestigungsschraube der unteren Stoßdämpferaufhängung lösen und die Schraube zur Befestigung der Federplatte am Lagergehäuse entfernen. Ehe die Befestigungsschrauben der Federplatte gelöst werden, ist die Lage der Federstrebe im Verhältnis zum Achsrohrlagerflansch durch einen Meißelhieb zu kennzeichnen. Das Achsrohr jetzt nach hinten aus der Federstrebe herausziehen. Deckel der Federstrebenabe abschrauben und die Federstrebe und das Gummilager vom Drehstab abziehen.

Um den Drehstab aus dem Tragrohr ziehen zu können, ist der Ausbau des hinteren Kotflügels notwendig. Ungefähr sechs der Kotflügelschrauben lösen und den Kotflügel vorsichtig zur Seite ziehen. Der Drehstab kann jetzt aus dem Rahmenrohr gezogen werden.



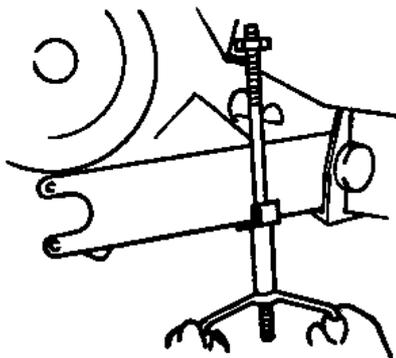
**Bild 107**  
Federstrebe und Lenkerarm vor dem Ausbau an der Ober- und Unterseite mit einem Meißel oder einem Körner kennzeichnen (Fahrzeuge mit Doppelgelenk-Achse).

Falls der Drehstab in der Mitte durchgebrochen ist, kann die verbleibende Hälfte aus dem innenverzahnten Teil des Rahmenquerträgers entfernt werden, nachdem man ein geeignetes Stück Rundstahl einsetzt. Die äußere Hälfte herausziehen und das verbleibende Stück mit dem Rundstahl heraustreiben.

## Einbau des Drehstabes (Pendelachse)

Der Einbau des Drehstabes geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Drehstäbe auf beschädigte Verzahnungen oder angegriffene Lackierung überprüfen. Rostansätze oder jegliche andere Form von Korrosion dürfen nicht sichtbar sein. Die Drehstäbe sind mit einem Schutzanstrich versehen, welcher bei der Montage auf keinen Fall beschädigt werden darf. Kerbverzahnungen der Drehstäbe einfetten und den Drehstab und die Federstrebe einbauen, so daß die beim Ausbau eingezeichneten Markierungen wieder zusammenkommen. Gummilager mit Graphitfett einschmieren. Die Spannvorrichtung VW 655 für den Federstab am Federstablager so einhängen, daß der bewegliche Teil unter der Federstrebe sitzt. Federstrebe

durch Anziehen der Flügelmutter heben, bis die Unterkante höher als der untere Anschlag des Federstrebenlagers hängt. Den Nabendeckel über das äußere Ende des Drehstabes setzen. Um ein Beschädigen der Gewinde zu vermeiden, sind Stiftschrauben in zwei gegenüberliegende Gewindebohrungen einzudrehen, um den Nabendeckel erstmal soweit wie möglich heranzuziehen. Danach die beiden anderen Schrauben einsetzen, die Stiftschrauben entfernen und die verbleibenden Schrauben einsetzen und anziehen.

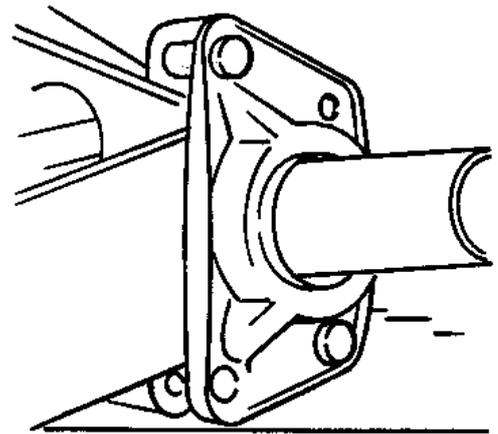


**Bild 108**  
Federstrebe mit einer geeigneten Spannvorrichtung nach oben ziehen, bis die Unterkante über den Anschlag kommt.

Anlagefläche zwischen Federstrebe und Achsrohrflansch von Farbe oder Rost reinigen und entsprechend der beim Ausbau eingezeichneten Markierung verschrauben. Achsrohrflansch und Befestigungsschrauben der Stoßdämpferaufhängung auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment anziehen.

## Einstellung der Drehstäbe

Die Einstellung der Drehstäbe wird kontrolliert, indem man den Winkel des Drehstabes im Verhältnis zu einer waagrechten Linie ausmißt. Der Drehstab muß dabei belastungsfrei sein. Ebenfalls muß der Rahmen in waagrechtlicher Lage liegen, was durch Ansetzen des Winkelmeßgerätes VW 261 am Rahmentunnel überprüft werden kann. Ein Einstellwert von  $0^\circ$  sollte angezeigt werden. Bei belastungsfreien Drehstäben muß der Einstellwinkel  $17^\circ 30'$  beim VW 1200 und 1300 oder  $20^\circ 50'$  beim VW 1500 und 1600 sowie Kabriolett und Karmann-Ghia-Ausführungen sein.



**Bild 109**  
Lagerdeckel der Federstrebe mit zwei langen Schrauben vorläufig anziehen und den Lenkerarm zwischen die Federstrebe einsetzen.

Beim Prüfen und Einstellen folgendermaßen vorgehen:

Drehstab mit dem inneren kerbverzahnten Teil in das Hinterachsrohr einsetzen. Federstrebe am äußeren kerbverzahnten Ende im Achsrohr anbringen. Winkelmeßgerät VW 261 gegen die belastungsfreie Federstrebe ansetzen, wobei die Halbachse so abzustützen ist, daß jegliche Spannung entfernt wird. Meßlehre so einstellen, daß die Luftblase in der Wasserwaage in der Mittelstellung steht. Falls die Einstellung außerhalb des angegebenen Wertes von  $17^\circ 30'$  bzw.  $20^\circ 50'$  liegt, muß der Drehstab neu eingestellt werden. Zum Ausgleich müssen Drehstab und Federstrebe je um einen Zahn gegeneinander versetzt werden. Die Verstellung wird durch die unterschiedliche Zähnezahl der inneren (40 Zähne) und der äußeren Zähne (44 Zähne) der Korbverzahnung ermöglicht. Durch Verdrehen des inneren Endes des Drehstabes um eine Korbverzahnung wird der Winkel um  $9^\circ$  verändert. Bei Versetzung der Federstrebe um einen Zahn ergibt sich eine Winkeländerung von  $8^\circ 10'$ . Dies bedeutet, daß die kleinstmögliche Feineinstellung der Federstrebe somit  $0^\circ 50'$  ist. Ist eine Abweichung vorhanden, die über die Libellenskala hinausgeht, so wird der Winkel, um den der Libellenträger bis zur Mittelstellung gedreht werden muß, festgestellt. Um die Zähnezahl festzustellen, um welchen der Drehstab und die Federstrebe gegeneinander verstellt werden müssen, ist der Winkel durch  $50'$  – der geringsten Federstrebenverstellmöglichkeit – zu dividieren.

## **Ausbau der Drehstäbe (Doppelgelenkachse)**

Ehe das Fahrzeug angehoben wird, Radmuttern lockern, Splint aus der Achswellenmutter ziehen und die Achswellenmutter lösen. *Falls dies bei aufgebocktem Fahrzeug durchgeführt wird, könnten Unfälle vorkommen.* Achswelle durch Lösen der Innensechskantschrauben an beiden Enden entfernen, Welle nach unten halten und aus dem Fahrzeug herausnehmen. Über die Gleichlaufgelenke sind geeignete Kunststoffkappen zu setzen, um ein Eindringen von Schmutz zu vermeiden. Die bereits gelöste Kronenmutter vom Ende der Bremstrommel abschrauben und die Bremstrommel herunterziehen. Bremsleitung abschließen und Handbremsseil lösen.

Befestigungsschrauben des Lagerdeckels lösen, Bremsträgerplatte abschrauben und die Teile von der Hinterachse abnehmen. Mit einem Körner oder Meißel die obere und untere Stellung der Federstrebe und des Achslenkers kennzeichnen. Schraube der unteren Stoßdämpferaufhängung entfernen und danach den Achslenker von der Federstrebe abschrauben. Eine Innensechskantschraube entfernen, die den Achslenker an der Halterung befestigt und den Achslenker herausnehmen. Federstrebe mit einem Reifenheber über den unteren Anschlag heben und den Nabendeckel der Federstrebe sowie die Gummibüchse entfernen. Spannung der Federstrebe mit einem Reifenheber zurücklassen.

Federstrebe und die innere Büchse vom Fahrzeug abnehmen und den Drehstab in ähnlicher Weise, wie bei Fahrzeugen mit Pendelachse beschrieben, herausziehen (Hinterkotflügel lösen). Abgebrochene Drehstäbe können in gleicher Weise ausgebaut werden, wie es bei Fahrzeugen mit Pendelachse beschrieben wurde.

## **Erneuerung der Hinterradlager**

Hinterradaufhängung zerlegen, wie es oben beschrieben wurde. Achslenker in einen Schraubstock einspannen und die Welle mit einem Gummihammer heraustreiben. Abstandsring, Innen-

laufring des Rollenlagers und den zweiten Abstandsring entfernen. Danach den äußeren Lagererring mit einem Durchschlag herausschlagen und den Öldichtring mit einem Schraubenzieher entfernen. Sprengring abnehmen und das Lager herausziehen. Gummibüchse aus dem Achslenker auspressen und den äußeren Dichtring aus dem Lagerdeckel entfernen.

Vor dem Einbau das Lager, die Öldichtringe, die Abstandstücke und die Welle auf Verschleiß kontrollieren. Beschädigte Teile, wie erforderlich, erneuern. Zum Zusammenbau die Gummibüchse einpressen, das Kugellager einschlagen und den Sprengring anbringen. Lagergehäuse mit Heißlagerfett so füllen, daß die Abstandshülse sich soeben einsetzen läßt. Danach den äußeren Lagererring, die Welle und den inneren Abstandsring einschlagen. Wellenflansch gut unterlegen und den Innenlaufring des Rollenlagers aufschlagen. Öldichtring einpressen, den äußeren Dichterring leicht einfetten und den Ring anbringen.

## **Einbau der Drehstäbe (Doppelgelenkachse)**

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Drehstab, Gummibüchse, Federstrebe und Achslenker auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren. Leichte Beschädigung der Lackierung sind mit Farbe auszubessern, um Korrosion zu vermeiden. Unbedingt auf die Drehmomentwirkung der Drehstäbe achten. Rechte Drehstäbe sind mit «R» und linke mit «L» gekennzeichnet. Kerbverzahnungen der Drehstäbe mit Fett einschmieren und die Gummilagerung mit Talkumpulver einreiben. Beim Einsetzen der Gummibüchse ist zu beachten, daß sich das Wort «Oben» an der Oberseite der Büchse befindet. Nur Talkumpulver beim Einsetzen der Büchse verwenden. Die Büchsen müssen am inneren und äußeren Sitz unverändert bleiben und dürfen sich nur innerlich verdrehen. Federstrebe und die äußere Büchse montieren. Drehstäbe einstellen, wie es für die Drehstäbe bei Fahrzeugen mit Pendelachse beschrieben wurde. Zu beachten ist, daß die Sturzeinstellung und die Vorspureinstellung der Hinterachse un-

terschiedlich ist. Der Einstellwert der Federstrebe beträgt  $20^{\circ} 30' + 50'$ .

Bei richtig eingestellten Drehstäben den Lagerdeckel der Federstrebe mit zwei gegenüber eingesetzten Schrauben anziehen. Falls erforderlich, sind längere Schrauben zu verwenden, um den Deckel gegen die Federstrebe zu ziehen. Den Flansch des Achslenkers zwischen die Doppelfederstrebe einsetzen. Federstrebe mit dem Wagenheber aus dem Kofferraum bis zum unteren Anschlag heben und die Befestigungsschrauben des Deckels anziehen. Verbleibende Befestigungsschrauben des Deckels einsetzen und danach die beiden anderen, als Führungsschrauben verwendeten Schrauben durch die eigentlichen Schrauben ersetzen. Abschließend die Schrauben auf das angegebene Anzugsdrehmoment anziehen.

Achslenker mit der Innensechskantschraube am Rahmen befestigen und die Schraube unter Verwendung eines stumpfen Meißels durch Verstemmen der Halterung in eine der Rillen der Schraube sichern. Markierungen der Federstrebe und des Achslenkers in eine Linie bringen und Muttern und Schrauben auf 12,0 mkp anziehen.

Bremsträgerplatte und Lagerdeckel am Achslenker anbringen und die Schrauben auf 5,0 mkp anziehen. Bremsleitung und Handbremsseil anschließen und die Achswellen befestigen. Unter Verwendung neuer Sicherungsscheiben die Flanschschrauben auf das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment anziehen. Bremsstrommel anbringen und die Kronenmutter aufschrauben *aber noch nicht anziehen*. Dies ist durchzuführen, wenn das Gewicht des Fahrzeuges auf den Rädern ruht, d. h. der Wagen muß auf dem Boden stehen. Dann die Mutter auf ein Anzugsdrehmoment von 35,0 mkp anziehen. *Falls sich der neue Splint nicht einsetzen läßt, die Mutter auf die nächste Krone anziehen. Mutter niemals zurücklassen.*

## Spur- und Radeinstellung

Der Radsturz sowie die Vor- und Nachspur verändern sich während der Bewegung der Radaufhängung und diese Faktoren müssen an beiden Rädern gleich sein. Zum genauen Ausmes-

sen sind Spezialgeräte erforderlich und die Messung muß bei unbelastetem Fahrzeug, auf die vorschriftsmäßigen Winkel eingestellten Federstreben und empfohlenen Reifendrücken, durchgeführt werden.

Die Vor- und Nachspur kann sich entsprechend des Hoch- und Niedergehens der Räder verändern. Die Ausfluchtung wird kontrolliert, indem man die Abweichung der Radhöhe im Verhältnis zur Längsachse des Fahrzeuges ausmißt, was bei beiden Achsen nicht mehr als  $10^{\circ}$  betragen muß. Beide Räder sollten entweder Vorspur oder Nachspur haben. Langlöcher in den Federstreben ermöglichen eine Verstellung des Achsrohres oder des Achslenkers. Durch Vorwärtssetzen des Achsrohres (oder Achslenkers bei Doppelgelenk-Achse) wird die Vorspur erhöht. Durch Versetzen nach hinten wird die Nachspur erhöht. Diese Einstellung ist sehr kritisch und wir raten Ihnen dringend, dies Ihrem VW-Händler zu überlassen. Aus diesem Grund werden auch Lagerflansch (oder Achslenker) und Federstrebe während des Zerlegens gekennzeichnet, so daß der ursprüngliche Zusammenbau wieder zustandekommen kann. Neuverwendete Teile erfordern eine Neueinstellung. Falls keine Ausmeßwerkzeuge zur Verfügung stehen, sind die werksseitig eingezeichneten Markierungen im Achsrohr (oder am Achslenker) und der Federstrebe in eine Linie zu bringen.

## Aus- und Einbau der Stoßdämpfer

Die gute Straßenlage und eine einwandfreie Funktion der Radaufhängung hängt vom vorschriftsmäßigem Betrieb der Stoßdämpfer in Verbindung mit richtig eingestellten Federstreben ab. Die Stoßdämpfer verhindern beim Zurückschwingen des Rades, das Aufschlagen der Federstrebe auf den unteren Anschlag des Federstrebenlagers am Querrohrflansch. Die Stoßdämpfer bedürfen keiner Wartung. Stoßdämpfer können durch Auf- und Abspringen des Wagens oder durch eine Probefahrt auf welligem Gelände kontrolliert werden.

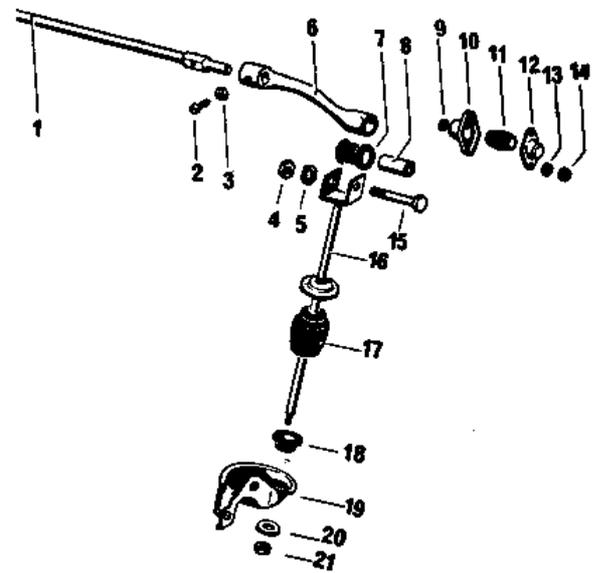
Zum Ausbau der Stoßdämpfer das Fahrzeug aufbocken und auf Böcke stellen. Stoßdämpfer vom Halter an der Hinterachse (oder vom Achslenker

bei Doppelgelenkachse) durch Lösen der Mutter und Schraube entfernen. Beschädigte Stoßdämpfer erfordern das Ersetzen als Paar. Darauf achten, daß der vorgeschriebene Stoßdämpfer für die entsprechende Radaufhängung verwendet wird. Die Gummi-/Stahlbüchse in den Stoßdämpfern bei Wiederverwendung des Dämpfers auf Ausschlagung kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern.

Stoßdämpfer bis zum Einbau in senkrechter Stellung aufbewahren. Kurz vor dem Einbau den Dämpfer in dieser Stellung einige Male bis zu beiden Anschlägen durchpumpen, um alle Luft auszustoßen. Sollten tote Stellen festgestellt werden, sind die Stoßdämpfer zu erneuern.

## Aus- und Einbau der Ausgleichsfeder

Zur Verbesserung von Komfort, Straßenlage und Kurvenlage wurde bereits im August 1966 eine Ausgleichsfeder an der Hinterachse montiert. Diese Feder ist quer zum hinteren Sitz eingebaut und wird durch Hebel und Betätigungsgestänge mit den Hinterachsrohren verbunden. Zum Ausbau der Ausgleichsfeder Massekabel der Batterie abschließen und die Radmuttern lösen. Fahrzeug aufbocken und die Räder abnehmen. Von der Unterseite des Fahrzeuges her die Muttern der Schubgestänge lösen und die Gummikappen abnehmen, Muttern der Schubgestänge von den Hebeln entfernen. Muttern oben an den Hebeln abschrauben und die Schubgestänge mit den Anschlagpuffern abnehmen. Muttern von den Lagerböcken rechts und links entfernen und die Lagerböcke zusammen mit den Gummilagern abnehmen. Kontermutter und die Innensechskantschraube des linken Hebels an der Ausgleichsfeder um einige Umdrehungen lockern, bis der Hebel abgezogen werden kann. Ausgleichsfederstab mit Hebeln nach rechts herausziehen. Lagerböcke und Gummibüchsen von jedem Ende der Feder herunterziehen. Alle Teile auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der fol-



**Bild 110**  
Die Teile der Ausgleichsfeder der Hinterradaufhängung.

1 Ausgleichsfeder	12 Stützhalter
2 Schraube	13 Federring
3 Mutter	14 Mutter
4 Mutter	15 Schraube
5 Federring	16 Verbindungsgestänge
6 Ausgleichsfederhebel	17 Gummianschlag
7 Gummilager	18 Führung für 17
8 Abstandshülse	19 Führungshalterung
9 Scheibe	20 Scheibe
10 Stützhalter	21 Mutter
11 Gummibüchse	

genden Punkte: Der linke Hebel ist mit einem «L» gekennzeichnet und muß nach dem Einbau nach unten und hinten weisen. Der rechte Hebel wird symmetrisch gesehen in die entgegengesetzte Richtung eingebaut. Beim Einsetzen der Schubgestänge darauf achten, daß das längere Gestänge sich auf der rechten Seite befindet. Die Ausgleichsfeder selbst wird von der rechten Seite des Fahrzeuges aus eingesetzt.

## Aus- und Einbau der Gleichlaufgelenke

Zum Ausbau der Antriebswellen die Innensechskantschrauben lösen, Antriebswelle nach unten kippen und danach herausheben. Sprengring aus der Kugelgelenknabe entfernen und die Kappe mit einem Durchschlag heraustreiben.

*HINWEIS: Nicht den Außenteil des Gelenks ankippen, da andernfalls die Kugeln herausfallen können.*

Außenteil herausschieben, so daß die Kugeln in der Kugelnabe verbleiben. Antriebswelle aus der Kugelnabe herauspressen und die Formscheibe

abnehmen. Falls mehr als ein Gelenk zerlegt wird, sind die Teile zu kennzeichnen, damit sie nicht verwechselt werden.

Der Einbau der Antriebswelle geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Beim Erneuern eines Wellengelenks, Antriebswelle, Staubschutzabdichtung und Schutzkappe auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Neue Befestigungsspannen an der Antriebswelle verwenden. Eine Schutzhülse über die Keilverzahnungen der Antriebswelle stecken und die Gummimanschette über die Hülse schieben. Beim Einpressen der Antriebswelle darauf achten, daß der größere Durchmesser des Außenteiles zur Schutzmanschette weist. Der Sprengring muß gut in die Rille eingreifen. Dies läßt sich am besten durch Eindrücken des Ringes mit einer Wasserpumpenzange erzielen.

## Zerlegen und Zusammenbau eines Gleichlaufgelenks

Nachdem das Gleichlaufgelenk, wie oben beschrieben, von der Achswelle entfernt wurde, ist die Kugelnabe und der Kugelkäfig aus dem Außenring herauszudrücken.

Die Kugelnabe durch die Öffnungen aus dem Kugelkäfig herauskippen. Alle Teile auf Verschleiß oder übermäßiges Spiel kontrollieren und bei vorgefundener Beschädigung das komplette Gelenk erneuern. Vor dem Zusammenbau alle Teile gründlich reinigen.

Beim Zusammenbau die Kugelnabe durch die Aussparungen einsetzen und die Kugeln in den Käfig hineindrücken. Kugelnabe in den Außenring einsetzen, wobei darauf zu achten ist, daß die Anschrägung am Innendurchmesser der Nabe Anlagebund der Antriebswelle und zum größeren Durchmesser des Außenringes weist. Nabe in den Außenring so einsetzen, daß Käfig und Kugeln nach oben stehen und eine breite Kugelrille im Außenring und eine schmale Rille in der Nabe gegenüberstehen, wenn die Nabe in den Außenring eingesetzt ist. Nabe mit dem Käfig und den Kugeln in den Außenring so einschwenken, daß die Kugeln in die Ausspa-

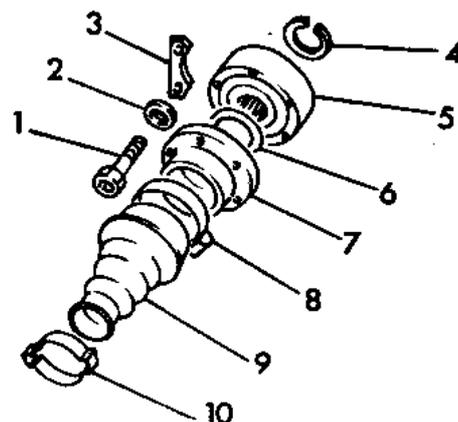


Bild 111 Montagebild eines Gleichlaufgelenks.

- |                    |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 1 Schraube         | 6 Wellenscheibe für Antriebswelle |
| 2 Sicherungsblech  | 7 Gelenkdeckel                    |
| 3 Abstandplatte    | 8 Befestigungsspanne              |
| 4 Sprengring       | 9 Gelenkschutzmanschette          |
| 5 Gleichlaufgelenk | 10 Befestigungsspanne             |

rungen in den Lagerringen eingreifen. Danach gegen den Kugelkäfig nach unten drücken, um Nabe und Kugeln einzudrücken. Kontrollieren, ob sich alle Teile leicht bewegen lassen. Das Gelenk ist einwandfrei zusammengebaut, wenn sich die Nabe mit der Hand über den vollen Bereich bewegen läßt.

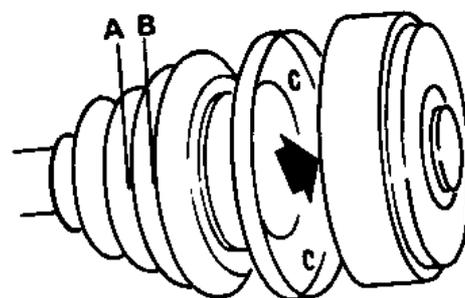


Bild 112  
Der größere Durchmesser des Außenteiles (Pfeil) muß zur Gelenkschutzmanschette weisen.

Beim Einbau die Formscheibe, Schutzkappe, Gummimanschette und die Antriebswelle auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren und Teile, wie erforderlich, erneuern. Neue Befestigungsschellen an der Antriebswelle verwenden und, falls möglich, eine Hülse beim Anbringen der Gummimanschette über die Keilverzahnungen schieben. Kappe anbringen und die Formscheibe auf die Welle legen. Mit einer Reparaturpresse das Gelenk auf die Antriebswelle so pressen, daß der größere Durchmesser des Außenringes zur Kappe weist. Gelenk mit Lithiumfett und  $\text{MoS}_2$ -Additiv zwischen Gelenk, Kappe und Gummimanschette schmieren. Ungefähr 50 g sollten verwendet werden. Zusätzlich ca.

30 g des Fettes in das offene Gelenk einkneten, aber darauf achten, daß die Anlageflächen zwischen Gelenk, Kappe und Gummimanschette fettfrei bleiben. Gummimanschette anbringen und mit der Befestigungsspanne anziehen. Die Gummimanschette zusammendrücken, um das Fett in das Gleichlaufgelenk zu verteilen.

Abschließend die Antriebswelle wieder einbauen und mit den Innensechskantschrauben befestigen.

Haltestück in der Mitte gegen seitliche Verschiebung oder Verdrehung gesichert ist. Durch dieses Mittelstück dienen die Federstabhälften zur Abfederung des jeweiligen Vorderrades. An den Rohrenden in Metallbüchsen und Nadelrollen gelagert befinden sich die vier Traghebel. Die Achsschenkel der Vorderachse werden durch wartungsfreie Kugelgelenke mit den Traghebeln verbunden. Das obere Traggelenk steht mit einer Exzenterbüchse zur Einstellung des Sturzwinkels im Eingriff.

## Die Vorderachse

Da die Vorderachse beim VW 1302- und 1303-Modell vollkommen geändert wurde, werden beide Achsausführungen getrennt behandelt.

### VW-Modelle vor Baujahr 1971

Die Vorderachse besteht aus dem Achsträger, welcher wiederum aus zwei starr verbundenen Aufhängungsrohren besteht, die als Tragrohre bezeichnet werden. Der Achskörper ist am Rahmenkopf angeschraubt. In jedem Rohr befindet sich ein Federstab (Drehstab), der durch ein

### Einstellung der Vorderradlager

Wagen vorne aufbocken und kontrollieren, daß sich die Bremstrommel leicht durchdrehen läßt. Nabendeckel abziehen. Das Rad wird nicht abgenommen. Das Prüfen des Lagerspieltes muß mit einer Meßuhr erfolgen. Die Meßuhr so am Vorderrad anbringen, daß der Taststift der Uhr gegen die Klemmutter ansitzt. Das Rad rechts und links am Reifen anfassen, hin- und herbewegen und dabei das Axialspiel ablesen. Das Spiel muß zwischen 0,03 und 0,12 mm liegen. Falls erforderlich, die Lager folgendermaßen einstellen:

Die Innensechskantschraube der Klemmutter lockern und die Klemmutter auf ein Anzugsdrehmoment von 1,5 mkp bei gleichzeitigem Drehen

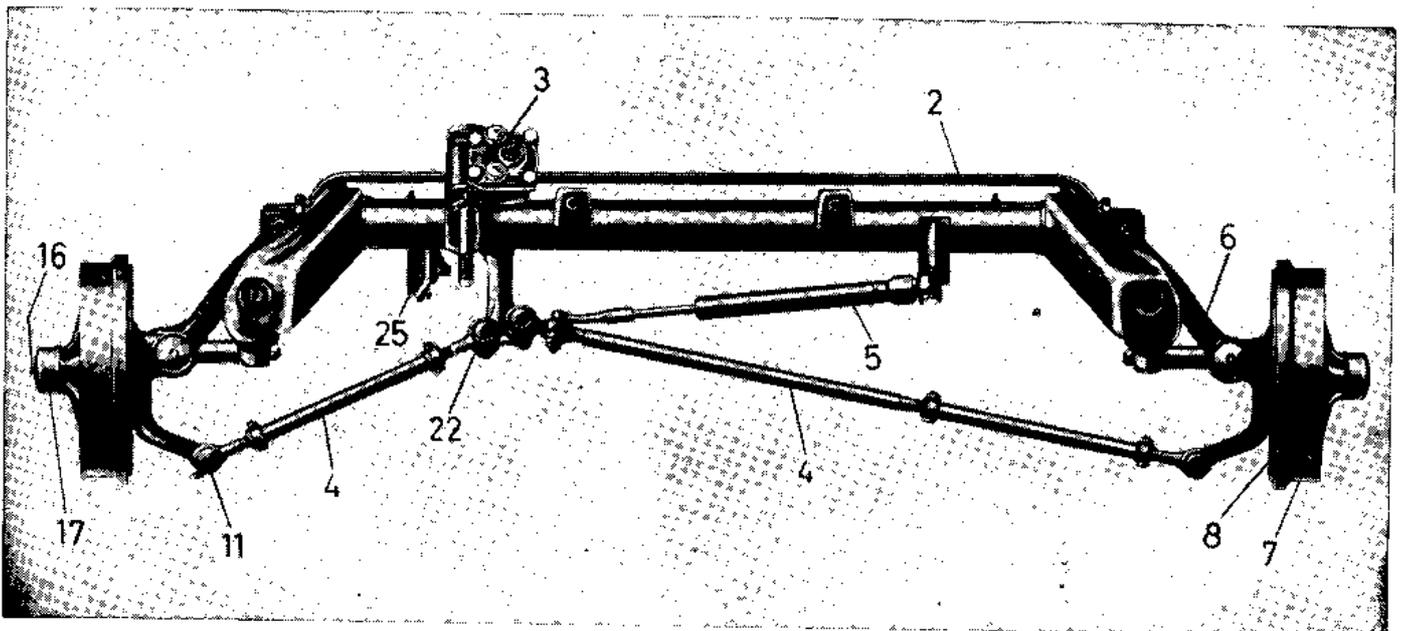
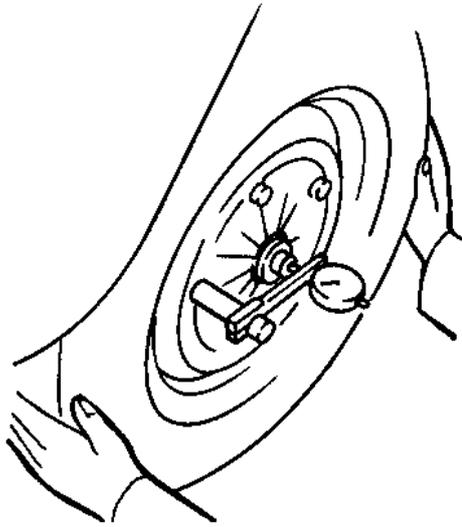


Bild 113

Ansicht der Vorderachse bei Fahrzeugen vor Baujahr 1971.

- |                |                   |                                      |
|----------------|-------------------|--------------------------------------|
| 2 Stabilisator | 5 Lenkungsdämpfer | 8 Bremsträgerplatte                  |
| 3 Lenkgetriebe | 6 Traghebel       | 11 Achsschenkel                      |
| 4 Spurstangen  | 7 Bremstrommel    | 16 Antriebswelle für Kilometerzähler |
|                |                   | 17 Radnabe                           |
|                |                   | 22 Lenkhebel                         |
|                |                   | 25 Lenkungsanschlag                  |

des Rades anziehen. Nun die gleiche Mutter wieder lockern, bis bei axialem Bewegungen des Rades ein Lagerspiel von 0,03 bis 0,12 mm an der Meßuhr angezeigt wird. Innensechskantschraube der Klemmutter mit einem Anzugsdrehmoment von 1,0 mkp anziehen, ohne die Klemmutter zu verstellen. Abschließend das Spiel nochmals kontrollieren und den Nabendeckel ohne Fett aufsetzen.



**Bild 114**  
Vorderrad nach innen und außen bewegen, um das Axialspiel der Radlager auszumessen. Die Meßuhr ist an einer Stiftschraube für die Radbefestigung montiert.

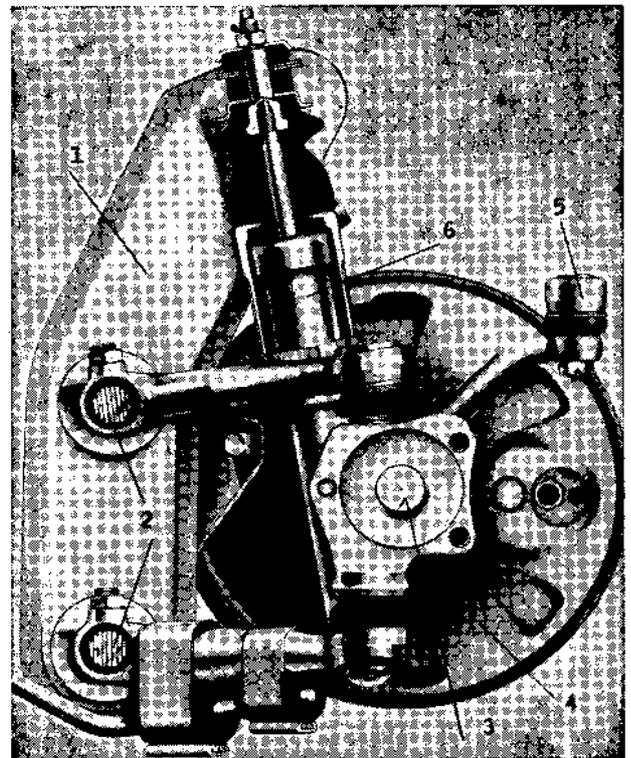
## Reparatur der Vorderachse

Die meisten Reparaturarbeiten an der Vorderachse lassen sich bei eingebauter Achse durchführen. Arbeiten an einer ausgebauten Vorderachse können am einfachsten durchgeführt werden, wenn die Achse in einem Montagestand eingespannt wird, der die Form des Rahmenkopfes besitzt. Das Zerlegen der Vorderachse sollte in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden, in welcher sie auch beschrieben wird:

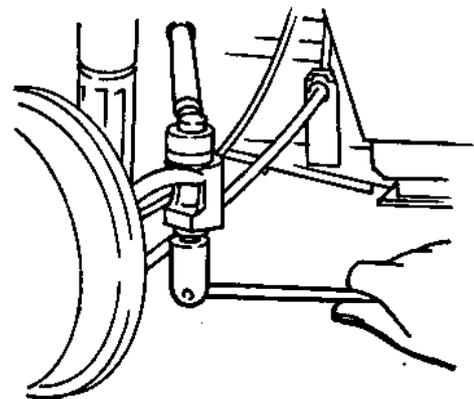
1. Spurstange und Lenkungsämpfer ausbauen
2. Lenkgetriebe ausbauen
3. Bremstrommeln ausbauen
4. Bremsträgerplatte ausbauen
5. Stoßdämpfer ausbauen
6. Achsschenkel ausbauen
7. Stabilisator ausbauen
8. Traghebel und Kugelgelenke ausbauen
9. Drehstab ausbauen
10. Nadellager und Metallbüchsen ausbauen.

**1. Spurstangen und Lenkungsämpfer ausbauen**  
Vorderseite des Fahrzeuges aufbocken und die Vorderräder abnehmen. Befestigungsmutter des Kugelbolzens der Spurstange nach Zurückschlagen des Sicherungsbleches lösen. Den Lenkungsämpfer am Spurstangenauge entfernen. Spurstangenkugelbolzen mit Spezialabzieher VW 266h oder einem geeigneten Kugelbolzenabzieher herausdrücken.

Verbogene Spurstangen müssen immer ersetzt werden. Falls bei der Überprüfung Verschleiß oder Spiel in den Spurstangenköpfen festgestellt wurde, so sind die Köpfe zu erneuern. Beschä-



**Bild 115**  
Seitliche Ansicht von Achsschenkel, Traghebel, Stoßdämpfer und Kugelgelenken.



**Bild 116**  
Zum Trennen des Spurstangenkugelgelenks vom Achsschenkel ist ein Abzieher wie gezeigt zwischen Spurstangenhebel und Kugelgelenk einzusetzen.

digte Gummistaubschutzkappen ebenfalls ersetzen, aber nur, wenn feststeht, daß kein Schmutz in das Gelenk eingedrungen ist. Falls Zweifel bestehen, ist es besser, wenn das Gelenk erneuert wird.

Falls die Gummilager des Lenkungsämpfers verschlissen sind, können sie erneuert werden. Beim Einbau der Spurstangen darauf achten, daß das Linksgewinde in Fahrtrichtung nach links zeigt.

Muttern der Spurstangen anziehen und mit dem Sicherungsblech sichern, indem man die Sicherungslasche gegen eine Sechskantfläche der Mutter schlägt. Jetzt die Klemmuttern lockern (bei älteren Spurstangen sind außerdem Kegelringe verwendet) und beide Spurstangenenden in eine Richtung, d. h. entweder nach vorn oder nach hinten, kippen, um die beiden Spurstangenköpfe in die gleiche Richtung zu bringen. Befestigungsmutter der Klemmschelle (oder des Kegelringes) in dieser Stellung anziehen und sichern. Lenkungsämpfer an der Spurstange und am Achsrohr anbringen. Abschließend die Vorspur kontrollieren und evtl. einstellen.

## **2. Lenkgetriebe ausbauen**

Siehe in Abschnitt «Lenkung» unter «Ausbau des Lenkgetriebes».

## **3. Bremstrommeln ausbauen**

Fahrzeug an der Vorderseite aufbocken, den Nabenzieherdeckel entfernen, die fünf Rad-schrauben lösen und das Vorderrad abnehmen. Den Splint aus der Antriebswelle für den Tachometer am linken Vorderrad herausziehen. Sicherungslaschen der Nabenmutter aufbiegen und die Nabenmutter zusammen mit der Anlauf-scheibe herunternehmen. Zu beachten ist, daß die linke Nabenmutter mit einem Linksgewinde versehen ist. Bremstrommel vom Achsstumpf herunterziehen.

Bremstrommelfläche auf Beschädigung oder eingelaufene Reibflächen kontrollieren. Oval ge-laufene Bremsflächen können evtl. durch Aus-drehen wieder verwendungsfähig gemacht werden. Der Innendurchmesser der Bremstrommel darf nur auf max. 231,5 mm ausgedreht werden. Die Wandstärke der Trommel muß nach dem Ausdrehen noch mindestens 4 mm betragen. Zu

beachten ist, daß Bremsbacken für nachgedrehte Trommeln mit Übermaßbremsbelägen zu versehen sind.

Bremstrommel auf beschädigte Radbefestigungs-bolzen kontrollieren. Falls das Gewinde der Bolzen auf irgendwelche Weise beschädigt ist, ist es möglich, ein größeres Gewinde, d. h. M14 x 1,5 einzuschneiden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Abschließend das Radlager-spiel einstellen, wie es bereits weiter vorn in die-sem Abschnitt beschrieben wurde.

## **4. Bremsträgerplatte**

Bremstrommel wie oben beschrieben ausbauen. Von der Rückseite der Bremsträgerplatte her den Bremsschlauch abschließen und die Öffnungen mit Holzpfropfen verschließen, um Bremsölver-luste zu vermeiden.

Bremsbacken und Radbremszylinder ausbauen (s. Abschnitt «Bremsen» zwecks Einzelheiten). Nachstellschrauben und Muttern entfernen. Nach Herausdrehen der Halbrundschauben die Blatt-feder für die Verstelleinrichtung abnehmen. Si-cherungsbleche der Befestigungsschrauben für die Bremsträgerplatte zurückschlagen, die drei Schrauben lösen und die Bremsträgerplatte ab-nehmen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihen-folge wie der Ausbau, unter Beachtung der fol-genden Punkte:

Kontrollieren, daß die Fläche zwischen der Bremsträgerplatte und dem Achsschenkel sau-ber ist. Neue Sicherungsbleche verwenden und die Befestigungsschrauben auf ein Anzugsdreh-moment von 4,0 bis 4,5 mkp anziehen. Die Vor-spannung der Blattfedern für die Verstellein-richtung kontrollieren und evtl. nachbiegen. Ver-stelleinrichtung auf Leichtgängigkeit überprüfen. Vor dem Anbringen der Bremstrommel noch den Dichtring in der Trommel kontrollieren. Ab-schließend das Radlagerspiel einstellen und die Bremsen einstellen und entlüften.

## **5. Stoßdämpfer**

Bei angehobenem Fahrzeug die Vorderräder ab-nehmen. Äußere Spurstangengelenke vom Achs-schenkel abschließen, um ein Verbiegen der Spurstange zu vermeiden, nachdem der Stoß-

dämpfer ausgebaut wurde. Ein geeigneter Abzieher ist dazu erforderlich. Befestigungsmutter des Stoßdämpfers an der Oberseite entfernen und die Mutter vom Befestigungsbolzen am Traghebel lösen. Stoßdämpfer jetzt herausziehen. Die Stoßdämpfer in ähnlicher Weise kontrollieren, wie es für die Stoßdämpfer der Hinterradaufhängung beschrieben wurde und, falls erforderlich, erneuern.

Gummilager im Stoßdämpferauge, die Befestigungsschraube und der Bolzen am Traghebel ist einem Verschleiß unterworfen und kann, falls erforderlich, ausgewechselt werden. Der Befestigungsbolzen im Traghebel ist durch einen Übergrößbolzen zu ersetzen. Stoßdämpfer auf den Befestigungsbolzen am Traghebel stecken und die Mutter handfest anziehen. Gummiring so auf den oberen Bolzen stecken, daß der kleine Bund nach oben weist. Kolbenstange durch die Bohrung in der Achsseitenplatte führen und das zweite Gummilager so auf die Kolbenstange schieben, daß der Bund nach unten weist. Formscheibe über die Teile legen. Traghebel jetzt mit einem Wagenheber anheben und die obere Befestigungsmutter anziehen. Danach die Befestigungsmutter am Bolzen des Traghebels auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 bis 3,5 mkp festziehen.

## 6. Achsschenkel

Vorderseite des Fahrzeuges aufheben und das entsprechende Vorderrad entfernen. Bremschlauch an der Bremschlauchhalterung abschließen. Um ein Eindringen von Schmutz zu verhüten, sind die Leitungsenden mit den Staubschutzkappen für die Entlüftungsschrauben zu verschließen. Äußeres Spurstangengelenk nach Lösen der Mutter mit einem Kugelbolzenabzieher vom Achsschenkel abdrücken. Stoßdämpfer vom Seitenschild des Vorderachskörpers abschrauben. Bei Fahrzeugen mit Trommelbremsen die Bremstrommel und die Bremsträgerplatte abmontieren. Bei Fahrzeugen mit Scheibenbremsen, den Bremssattel vom Achsschenkel abschrauben. *Es ist äußerst wichtig, daß der Bremssattel vor dem Abschrauben Raumtemperatur hat.* Danach die Bremsscheibe und das Spritzblech entfernen.

Sechskantmutter am unteren Kugelgelenk ab-

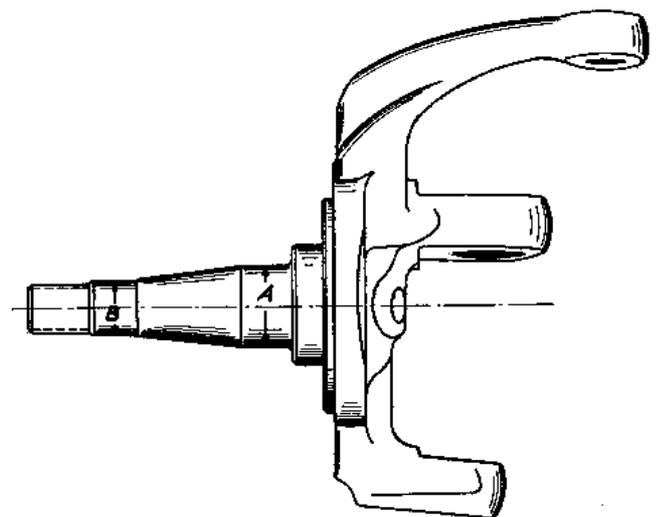
schrauben und danach den Kugelbolzen mit der Spezialvorrichtung VW 766 oder einem passenden Kugelbolzenauszieher aus dem Achsschenkel herausdrücken. Um das Gewinde des Kugelbolzens zu schützen, ist es ratsam, wenn man eine Mutter auf den Bolzen schraubt, so daß sie gerade bündig mit dem Ende des Gewindes abschneidet. Falls der Bolzen sehr fest sitzen sollte, ist es statthaft, die eigentliche Sitzgegend am Achsschenkel mit einem Hammer zu beschlagen.

Die Exzenterbüchse zur Sturzeinstellung am oberen Kugelgelenk mit Hilfe des Spezialschlüssels VW 179 nach Lösen der Kugelbolzenmutter lockern. Mit Hilfe eines Wagenhebers den oberen Traghebel anheben und den Achsschenkel herausnehmen.

Kontrollieren, ob sich der Achsschenkel wieder verwenden läßt, indem man die Abmessungen der Lagerflächen am Achsstumpf ausmißt, wobei besonders auf irgendwelche Riefen zu achten ist, die durch Durchspinnen der Lager entstanden sein könnten. Nicht versuchen, einen verbogenen Achsschenkel gerade zu richten.

Falls erforderlich, neue Teile verwenden. Falls Spezialwerkzeuge zur Verfügung stehen, ist folgendermaßen vorzugehen:

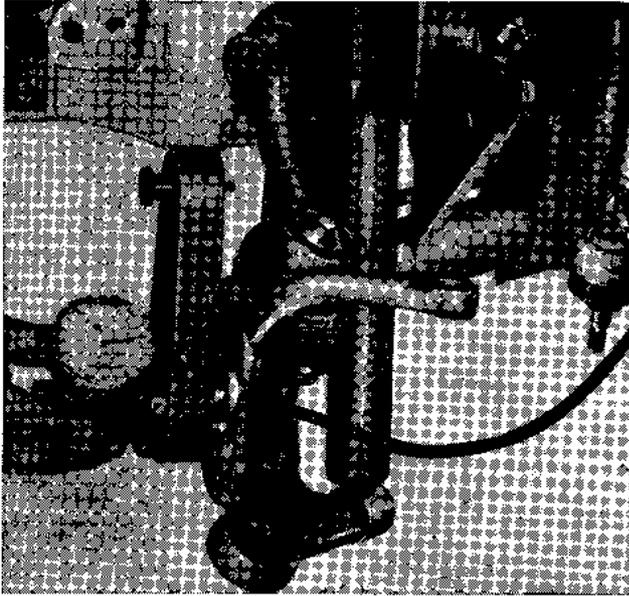
Die Prüfvorrichtung VW 258k (für Achswelle von 27 mm Durchmesser) oder VW 258p (für Achswelle von 29 mm Durchmesser) auf den Radlagerzapfen des zu prüfenden Achsschenkels



**Bild 117**  
Ansicht des Achsschenkels mit Angaben der Durchmesser für die Radlager.

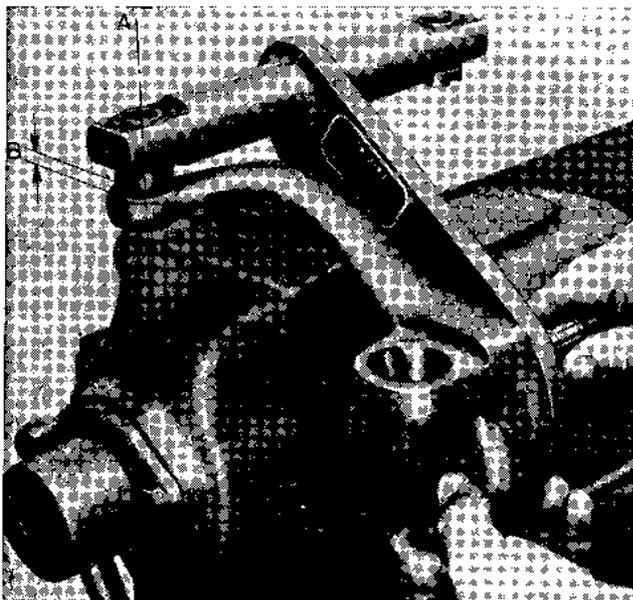
A = 26,98 mm – 26,97 mm (inneres Lager)  
B = 17,47 mm – 17,46 mm (äußeres Lager)

aufsetzen und durch eine Umdrehung der Vorrichtung auf Verbiegung überprüfen. Die Anzeige der Meßuhr darf 0,15 mm nicht überschreiten. In der Achsschenkellehre VW 258h wird der

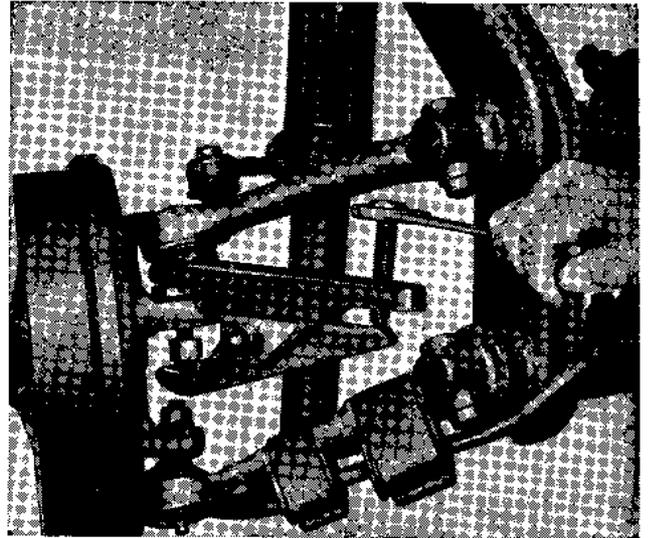


**Bild 118**  
Zur Prüfung eines Achsschenkels (Siehe Text).

Lenkerarm auf Verbiegung geprüft. Die Gewindelöcher des Achsschenkels müssen in den Paßstiften der Lehre sitzen, wenn der Achsschenkelflansch genau an der Lehre anliegt und die Bohrung des Lenkerarms muß in der Toleranzbohrung der Vorrichtung liegen. Die Stirnfläche des Lenkerarmauges muß danach parallel zur Fläche der Toleranzbohrung liegen.

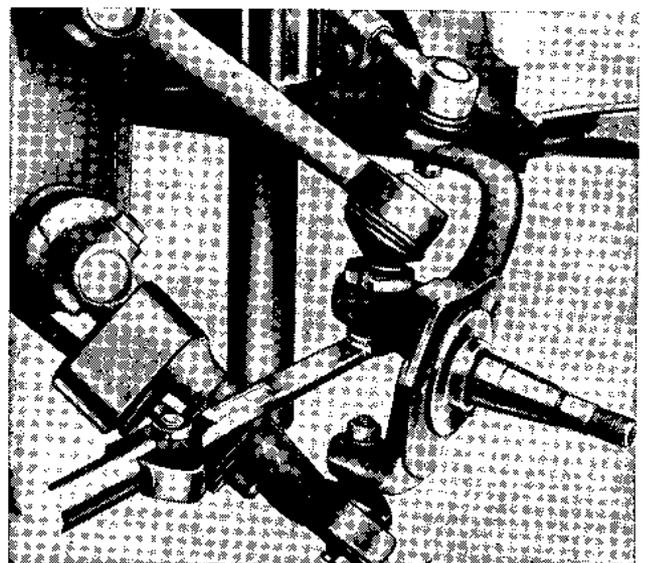


**Bild 119**  
Prüfen des Lenkhebels am Achsschenkel mit dem Spezialmeßgerät (Siehe Text)



**Bild 120**  
Ausdrücken des Kugelgelenkes aus dem Achsschenkel.

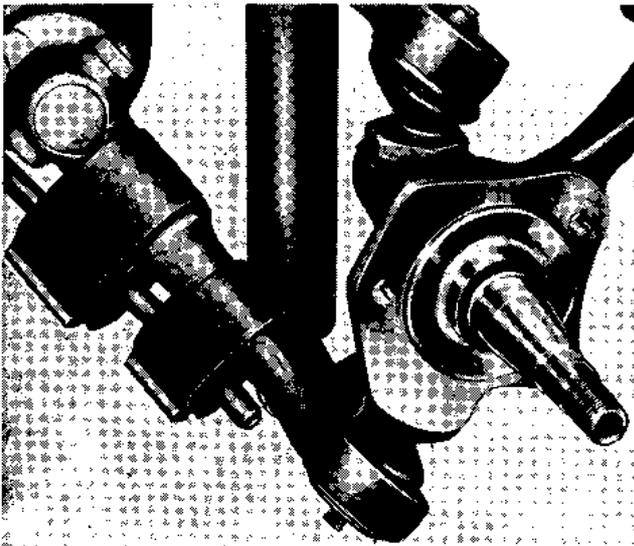
Beim Einbau des Achsschenkels darauf achten, daß die Kerbe der Exzenterbüchse für die Sturzeinstellung in Fahrtrichtung weist. Befestigungsmuttern der Kugelgelenke auf ein Anzugsdrehmoment von 4,0 bis 5,0 mkp anziehen. Muttern der Stoßdämpferaufhängung anziehen. Befestigungsmuttern der Spurstangenköpfe anziehen und sichern. Bremsträgerplatte und Bremstrommel (oder Spritzblech mit Bremsscheibe und Bremssattel) und das Axialspiel der Radlager einstellen, wie es bereits weiter vorn in diesem Abschnitt beschrieben wurde. Bremsschlauch anschließen, ohne ihn beim Anziehen innerlich zu verdrehen. Abschließend Bremsanlage entlüften.



**Bild 121**  
Anziehen des Kugelbolzens mit einem Drehmomentschlüssel an der Oberseite des Achsschenkels.

## 7. Stabilisator

Vorderseite des Fahrzeuges aufbocken und die Vorderräder abnehmen. Laschen der Spannbügel aufbiegen und die Spannbügel auf beiden Seiten von den Schellen entfernen. Nach Aufbiegen der Schellen die Zwischenbleche abnehmen. Schellen nach oben herausnehmen und Stabilisator entfernen. Stabilisator, Schellen, Gummilager, Zwischenbleche sowie Spannbügel durch Besicht auf Beschädigung überprüfen. Beschädigte Teile sind zu ersetzen.



**Bild 122**  
Ansicht des vorderen Achsschenkels mit Befestigung der Stabilisatorstange.

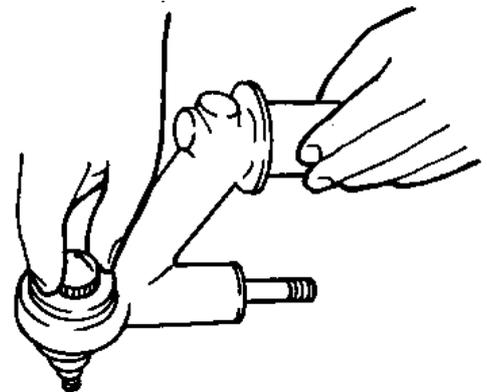
Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Dabei beachten, daß die Schellen so eingebracht werden, daß das schmale Stück der Keilform zum Achsschenkel kommt. Schellen mit einer geeigneten Zange zusammendrücken, um das Einsetzen der Spannbügel zu erleichtern. Abschließend die Lasche zum Sichern der Spannbügel umschlagen.

## 8. Traghebel und Tragkugelgelenke

Vorderseite des Fahrzeuges aufbocken und den Achsschenkel zusammen mit der Bremsträgerplatte ausbauen. Falls der untere Traghebel ausgebaut werden soll, ebenfalls den Stabilisator ausbauen. Kontermuttern der Gewindestifte für die Traghebel lösen und die Gewindestifte heraus-schrauben. Traghebel aus den Achsrohren herausziehen. Zustand der Dichtringe für die Traghebel sofort kontrollieren.

Nach sorgfältiger Reinigung der Traghebel und

Traggelenke sind die Lagerstellen durch Besicht auf Verschleiß zu prüfen. Traghebel auf Verzug kontrollieren, indem man die Prüfvorrichtung VW 282d anlegt. Um diese Arbeit durchzuführen, ist der Verschlußstopfen aus der Gewindebohrung für das Schmiernippel so herauszuschrauben, daß die Meßspitze der Vorrichtung eingeschraubt werden kann. In die Prüfplatte jetzt die Büchsen des Traghebels einsetzen. Traghebel danach in die Büchsen stecken. Falls die eingeschraubte Meßspitze nicht auf dem Gegenstück auf der Prüfplatte aufliegt, kann angenommen werden, daß der Traghebel verzogen ist.

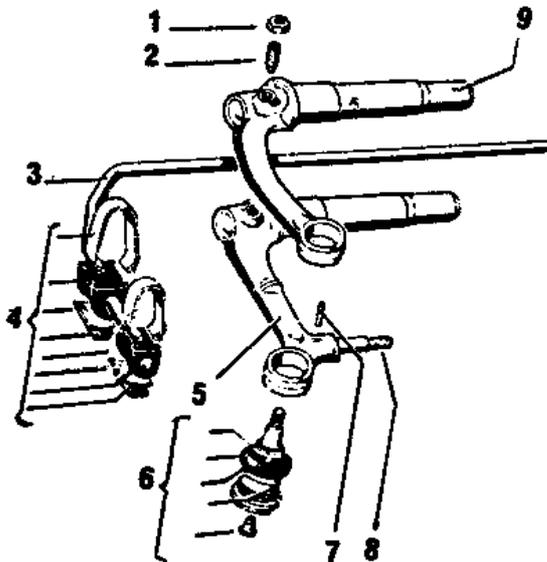


**Bild 123**  
Die Meßspitze des Spezialwerkzeuges VW 282d sollte anstelle des Kugelbolzanstopfens eingesetzt werden, wenn der Traghebel auf Verzug kontrolliert werden soll.

Verzogene Traghebel oder Traghebel mit verschlissenen Lagerstellen sind zusammen mit dem Traggelenk zu erneuern. Nach Herausschrauben der Meßspitze aus dem Gewindeloch einen neuen Kunststoffstopfen einsetzen. Staubschutzkappen der Kugelgelenke entfernen und den Zustand der Gelenke überprüfen.

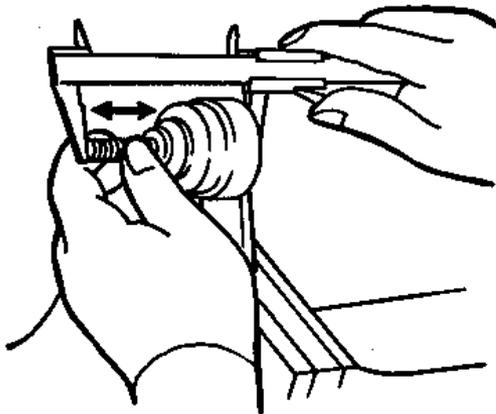
Beim Erneuern des oberen Kugelgelenks die Exzenterbüchse für die Sturzeinstellung unter Verwendung eines geeigneten Preßstempels herauspressen. Das Spiel im Traggelenk ist mittels Fühlerlehre zu prüfen. Das zulässige Spiel bei einem neuen Gelenk beträgt 0,5 mm, bei einer Verschleißgrenze von 2,0 mm. Falls eine durchlöcherete Gummikappe vermutet wird, das Gelenk gründlich mit Waschbenzin reinigen und ein Schmiernippel einschrauben. Mit einer Fettpresse Lithiumfett einpressen, bis es wieder aus dem Gelenk austritt. Dabei den Kugelbolzen hin- und herbewegen, so daß das Fett

sich verteilen kann. Bei einwandfreien Gelenken eine neue (oder eine gute, gebrauchte) Staubschutzkappe aufstecken und je nach Ausführung mittels Spannring oder 1 mm starkem Bindedraht befestigen. Der Kunststoffspannring wird mit Hilfe der Aufziehhülse VW 692 aufgeschoben. Nun das Gelenk abschmieren, wobei



**Bild 124**  
Einzelheiten der Befestigung der Stabilisatorstange und Traghebel.

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1 Mutter für Madenschraube | 6 Unteres Traggelenk |
| 2 Madenschraube            | 7 Paßstift           |
| 3 Stabilisatorstange       | 8 Stoßdämpferbolzen  |
| 4 Stabilisatorbefestigung  | 9 Traghebel          |
| 5 Unterer Traghebel        |                      |



**Bild 125**  
Kugelgelenk mit einer Schleibelehre, wie gezeigt, auf Verschleiß kontrollieren.

solange Fett durch den Druckschmierkopf eingedrückt wird, bis sich die Schutzkappe gerade zu blähen beginnt. Schmiernippel herausdrehen und ein neuer Kunststoffstopfen einsetzen. Beim Einbau eines neuen Traggelenkes muß unbedingt darauf geachtet werden, daß nicht ein Übermaßgelenk produktionsseitig eingebaut war. Das normale Gelenk ist mit einer Nute am Dek-

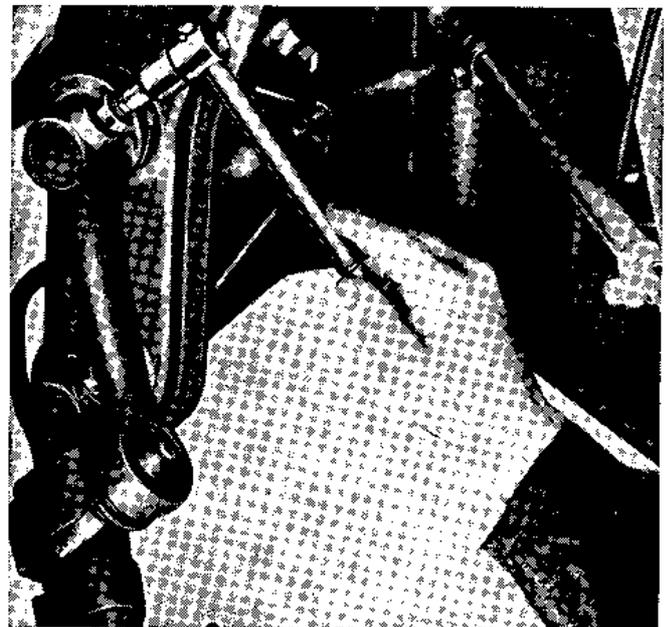
kel gekennzeichnet. Das Übergrößtraggelenk ist mit zwei Nuten versehen, welche um 180° zueinander versetzt sind. Beim Einpressen mit der Reparaturpresse und den entsprechenden Druckstücken ist darauf zu achten, daß die Kerbe am Traggelenk mit der Kerbe im Traghebel übereinstimmt. Beim Einbau der Traghebel, falls nötig, die Gummidichtinge ersetzen.

Traghebel an den Drehstäben anbringen und die Gewindestifte einschrauben. Darauf achten, daß die Spitze des Gewindestiftes einwandfrei in die Vertiefung des Drehstabes eingreift. Gewindestift durch Anziehen der Kontermutter sichern. Nach Beendigung der Montage ist die Vorderachse mit dem vorgeschriebenen Fett gründlich abzusmieren.

### 9. Drehstäbe

Die Drehstäbe der Vorderradaufhängung bestehen aus zehn Federblättern. Die beiden außenliegenden Federblätter sind in Längsrichtung geteilt. Zum Ausbau der Drehstäbe ist die vollkommene Demontage beider Achsschenkel sowie der Traghebel auf einer der beiden Seiten notwendig. Beim Ausbau der Drehstäbe folgendermaßen vorgehen:

Stabilisator und beide Stoßdämpfer ausbauen. Kontermutter des Führungsgewindestiftes im Achsrohr lockern und den Gewindestift aus dem Achsrohr herausdrehen. Drehstab entfernen, indem man an dem noch angebrachten Traghebel



**Bild 126**  
Die Traghebelbefestigung am oberen Federstab.

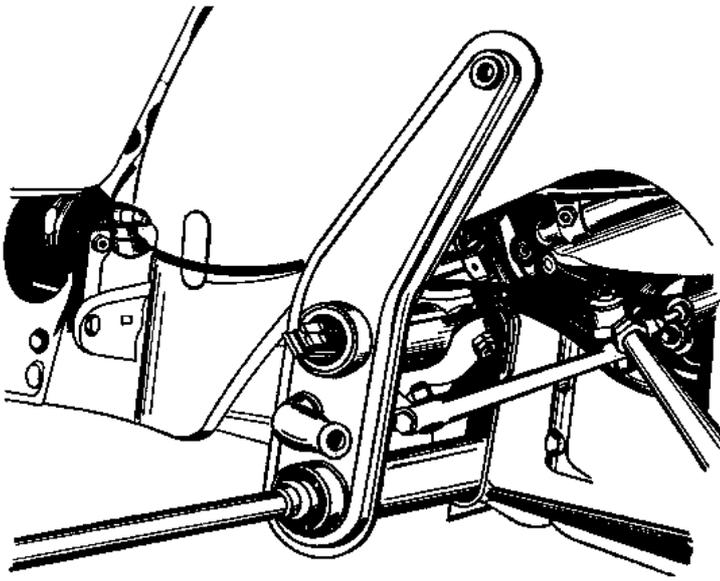


Bild 127  
Ansicht der eingebauten Federstäbe.

unter gleichzeitiger Drehung des Drehstabes zieht. Herausgezogenen Drehstab auf Risse oder Bruchstellen kontrollieren. Falls erforderlich, Drehstab erneuern.

Beim Einbau den Drehstab reichlich mit Fett einschmieren und in das Achsrohr einsetzen. Zu beachten ist, daß die Mitte des Drehstabes in einer Linie mit dem Gewindeloch für den Führungsgewindestift steht, so daß die Spitze des Gewindestiftes einwandfrei eingreifen kann. Gewindestift und Kontermutter anziehen. Traghebel sowie Achsschenkel entsprechend der Beschreibung wieder einbauen.

#### 10. Nadelrollenlager und Metallbüchsen

Achsschenkel zusammen mit den Bremsstrommeln (Bremsätteln, Bremsscheibe, usw.), Stabilisator und Traghebeln ausbauen. Kontermuttern der Gewindestifte für die Drehstäbe lockern und die Stifte aus den Achsrohren heraus-

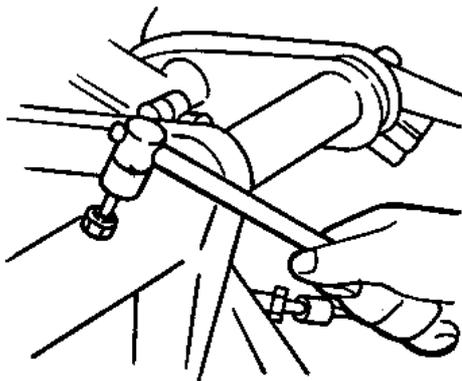


Bild 128  
Ausbau der Befestigungsschraube für den Drehstab am Achsrohr. Die Kontermutter muß vor dem Lösen der Schraube gelockert werden.

drehen. Traghebel vollständig mit den Drehstäben aus den Achsrohren herausziehen. Mit Hilfe einer Meßuhr den Verschleiß der Metallbüchsen ermitteln. Die Verschleißgrenze für die obere und untere Büchse beträgt 37,38 mm im Durchmesser. Nadelrollenlager und Metallbüchsen mit einem Schlaghammer aus den Achsrohren ziehen. Dazu können geeignete Platten von der Innenseite hinter die Büchsen gelegt werden, an welche der Schlaghammer mit einer geeigneten Gewindeverbindung anzubringen ist. Beim Herausziehen der Metallbüchsen ist besonders auf die Kunststoffsitze der Metallbüchsen zu achten. Die Kunststoffsitze müssen unbeschädigt in den Tragrohren verbleiben.

Tragrohre, und dabei besonders die Sitze der Nadellager und Metallbüchsen reinigen. Die Nadellager sitzen mit einem Preßsitz im Tragrohr.

	Nenngröße	Übergröße
Bohrung im Tragrohr,		
oben	45,99 mm	46,19 mm
	45,97 mm	46,17 mm
Oberes Nadellager	46,00 mm	46,20 mm
Bohrung im Tragrohr,		
unten	49,99 mm	50,19 mm
Unteres Nadellager	50,00 mm	50,20 mm

Falls kein Preßsitz mehr möglich ist, so muß ein neuer Vorderachskörper eingebaut werden. Die neuen Metallbüchsen und Nadellager sind mit einem geeigneten Dorn bis zur Anlage des Bundes in das Achsrohr einzutreiben. Das Eintreiben der Metallbüchse muß sehr sorgfältig erfolgen, damit die Kunststoffsitze nicht beschädigt werden. Ein defekter Kunststoffsitze bedeutet den Einbau eines neuen Vorderachskörpers. Nach fertiger Montage die Vorderachse gründlich abschmieren.

#### Vorderachseinstellung

Sturz, Nachlauf und Spreizung entsprechend der vom Werk angegebenen Werten sind notwendig, um bei der Fahrt geradeaus und unter Lenkeinschlag das Fahrzeug unter allen Umständen sicher zu fahren.

#### Nachlaufwinkel

Der Nachlaufwinkel ist der Winkel zwischen der senkrechten Linie durch den Radmittelpunkt und

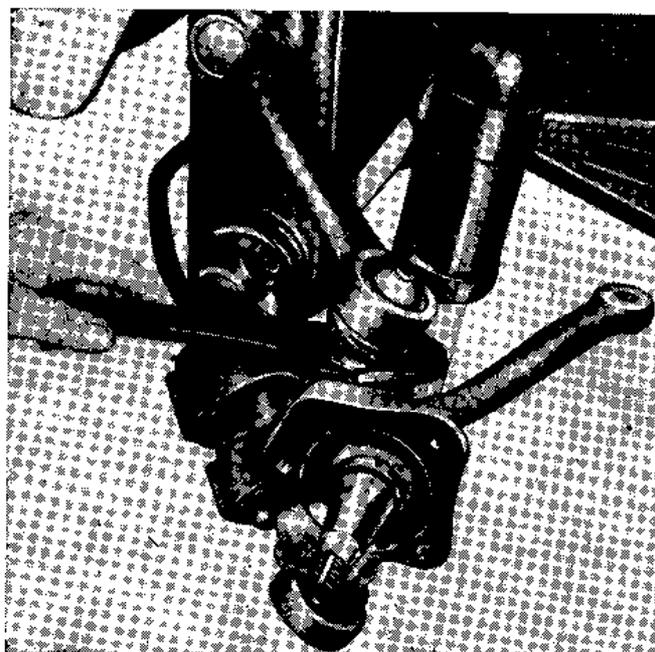
die Kugelgelenke der Radaufhängung, gesehen von der Seite des Fahrzeuges. Eine verlängerte Linie, die durch die Mittelpunkte der Kugelgelenke gezogen wird, schneidet die Fahrbahn vor dem Berührungspunkt des Reifens. Aufgrund dieser Konstruktion werden die Räder praktisch von dem Fahrzeug gezogen und haben die Neigung, sich von selbst in die Geradeausstellung zurückzusetzen.

Bei der Prüfung des Nachlaufes braucht lediglich die Neigung des Vorderachskörpers zu einer Senkrechten an beiden Enden des Tragrohres gemessen werden. Winkelmesser VW 254a ist dazu erforderlich. Eine Verbiegung des Vorderachskörpers und Rahmenkopfes, aber auch die Einstellung der Federstäbe für die Hinterradaufhängung kann den Nachlauf der Vorderräder beeinflussen.

### Sturz und Spreizung

Unter Sturz versteht man den Wert, um welchen die Oberseite der Räder im Verhältnis zu einer senkrechten Linie zur Fahrbahn nach außen geneigt sind, wenn man von vorn auf das Fahrzeug sieht. Die Spreizung ist die Neigung einer Linie durch die Aufhängungskugelgelenke, verglichen mit einer senkrechten Linie von der Fahrbahn. Sturz und Spreizung gewährleisten, ein bestimmtes Verhältnis zwischen dem Reifenberührungspunkt und dem Schnittpunkt einer durch die Kugelgelenke der Vorderradaufhängung gezogenen Linie. Dadurch wird die Übertragung der Fahrbahnstöße auf die Lenkung verringert und beim Einschlagen der Lenkung die Reifenreibung auf der Straße beim Abrollen des Rades auf ein Minimum verringert. Die Schrägstellung der Kugelgelenke bewirkt, daß beim Lenkeinschlag das Fahrzeug etwas angehoben wird. Der Widerstand gegen diese Bewegung gewährleistet das Rückkehren der Vorderräder in ihre Geradeausstellung. Mit anderen Worten bedeutet dies also, daß der Radsturz den kleinsten Wert hat, wenn sich die Räder in der Geradeausstellung befinden und sich zunehmend vergrößert, während das Lenkrad nach einer der beiden Seiten gedreht wird.

Der Radsturz des kurveninneren Rades ist in einer Kurve größer als der Radsturz des kurvenäußeren Rades. Dies liegt an der Nachlaufein-



**Bild 129**  
Zum Einstellen des Sturzes der Vorderräder die Exzenterbüchse mit einem Spezialschlüssel verstellen. Die Kerbe in der Büchse muß in Fahrtrichtung nach vorn weisen.

stellung der Traggelenke.

Der Sturzwinkel läßt sich durch eine Exzenterbüchse am oberen Traggelenk einstellen. Zum Ausmessen des Sturzes ein Sturzwinkelmeßgerät auf den Sturzwert von  $+30' \pm 20'$  einstellen und gegen das Rad anlegen. Die Exzenterbüchse ist mit einer Kerbe versehen, die bei der Grundeinstellung nach vorn in Fahrtrichtung zeigt. Von der Grundaussstellung aus darf die Büchse bis zu  $90^\circ$  nach rechts oder  $90^\circ$  nach links verstellt werden. Dazu die Sechskantmutter am oberen Traggelenk lockern und die Exzenterbüchse mit dem Spezialschlüssel VW 179 soweit verstellen, bis die Libelle des Meßgerätes in der Mitte steht. Nach Einstellung des Sturzes die Sechskantmutter auf ein Anzugsdrehmoment von 4,0 bis 4,5 mkp anziehen.

### Vorspur

Unter Vorspur versteht man die Verringerung des Abstandes der Vorderräder an der Vorderseite, verglichen mit dem Abstand an der Rückseite. Dieses Maß ist in einer geraden Linie in Höhe der Mittelpunkte der Radnaben auszumessen. Dies bedeutet, daß die Räder nicht parallel ausgefluchtet sind, obwohl sie in Geradeausstellung stehen. Infolge des Sturzes und des Rollwiderstandes hat jedes Rad für sich das Bestreben, nach außen zu laufen, dem der Einzug der Räder entgegensteht. Mit beginnendem

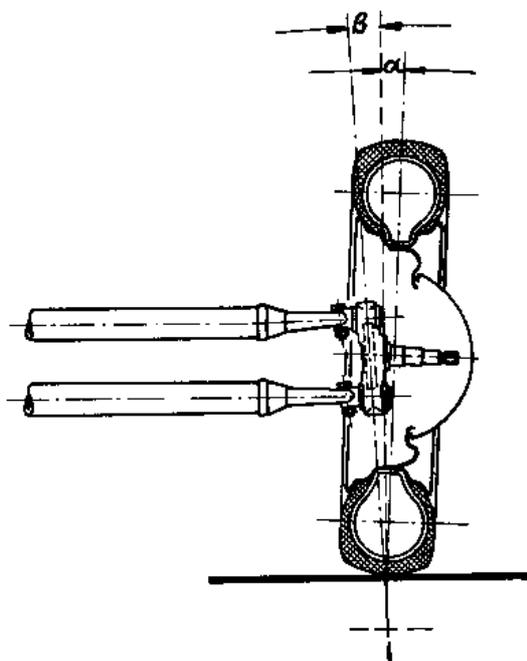


Bild 130 Darstellung der Sturz- und Nachlaufwinkel

Lenkeinschlag aus der Geradeausstellung verringert sich die Vorspur, da bei einer Kurvenfahrt das innere Rad mehr eingeschlagen wird als das äußere Rad und die Vorspur geht in eine Nachspur über, d. h. die Vorderräder stehen vorn mehr auseinander als hinten (Spurdifferenzwinkel).

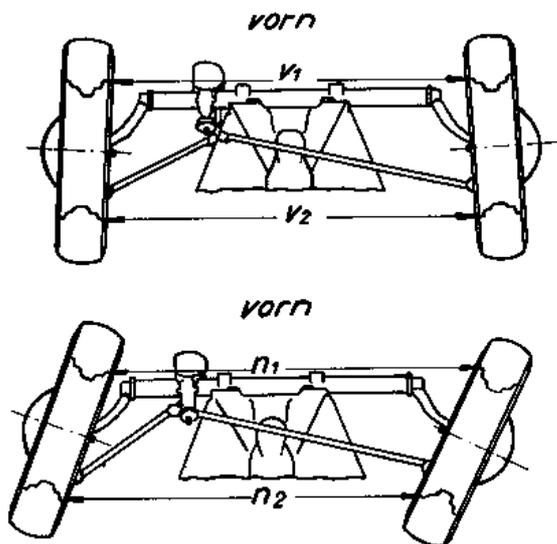
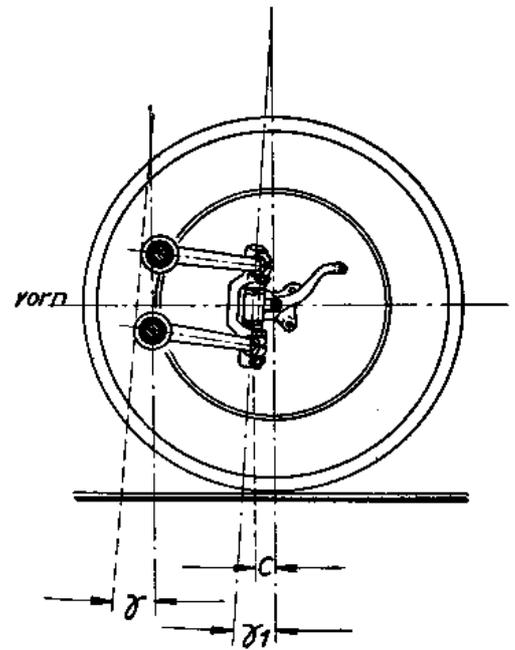


Bild 131 Darstellung der Vorspur. Wenn  $V_1$  kleiner als  $V_2$  ist, besitzen die Vorderräder Vorspur. Wenn  $n_1$  größer als  $n_2$  ist, besitzen die Räder Nachspur.

Ehe die Vorspur einwandfrei kontrolliert und/oder eingestellt werden kann, muß die Gewährleistung bestehen, daß Vorderradlager, Traglenke und Spurstangengelenke ohne Spiel sind. Vorderräder in die Geradeausstellung drehen und ein Spurmaß in Höhe der Radnaben an der



Vorderseite gegen die Felgenhörner anlegen. Meßskala auf Null stellen und die Berührungspunkte der Spurmaßstifte mit einem Kreidestrich kennzeichnen. Spurmaß abnehmen und das Fahrzeug um eine halbe Umdrehung der Räder nach vorn schieben, bis die Kreidestriche in Höhe der Radnaben, jetzt aber an der Rückseite der Räder, zu sehen sind. Spurmaß an der Rückseite ansetzen und den angezeigten Wert ablesen. Falls der Wert außerhalb der Grenzen liegt, muß die Vorspur eingestellt werden, indem man die Spurstangenrohre in die entsprechende Richtung verstellt. Dazu die Klemmuttern an beiden Enden der Spurstangenrohre lockern und beide Rohre um den gleichen Wert verdrehen, bis die vorgeschriebene Einstellung erhalten ist. Klemmuttern wieder anziehen und Einstellung nachkontrollieren.

Es wird darauf hingewiesen, daß genaue Messungen, insbesondere die Kontrolle der Radeinschlagwinkel, nur unter Verwendung von Präzisionsinstrumenten vorgenommen werden kann. Normale Vorspur- und Sturzprüfgeräte sollten nur im Notfall verwendet werden. Wenn immer möglich sollte die Lenkgeometrie unter Verwendung von zuverlässigen, optischen Meßinstrumenten ausgemessen werden.

## VW-Modelle 1971 und danach

Die Vorderradaufhängung der VW-Käfer-Modelle des Baujahres 1971 und danach (1302 und 1303) ist eine McPherson Federbeinaufhängung und unterscheidet sich vollkommen von den älteren Käfer-Modellen.

### Ausbau des Achsschenkels

Bei aufgebocktem Fahrzeug die Vorderräder abnehmen und den Stabilisator und Querlenker abschließen, wie es unter der betreffenden Überschrift beschrieben ist. Bremsleitung vom Stoßdämpferhalter abschließen und im Falle des linken Achsschenkels die Tachometerspirale durch Herausziehen des Splintes vom Achsschenkel lösen. Bremstrommel oder Bremssattel wie in Abschnitt «Bremsen» beschrieben abmontieren und die Bremsträgerplatte vom Achsschenkel abschrauben. Die drei Befestigungsschrauben des unteren Kugelgelenks vom Stoßdämpfer lösen, Querlenker nach unten drücken und den Achsschenkel herausheben.

### Einbau des Achsschenkels

Der Einbau des Achsschenkels geschieht in umgekehrter Reihenfolge, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Unter Berücksichtigung von Bild 117 überprüfen, daß die folgenden Angaben den angeführten Werten entsprechen:

- A. Innerer Lagersitz 28,98—29,00 mm
- B. Äußerer Lagersitz 17,45—17,46 mm

Die Befestigungsschrauben und Muttern der Vorderradaufhängung auf folgende Werte anziehen:

Achsschenkel an Kugelgelenk	4,0 mkp
Stabilisator an Querlenker	3,0 mkp
Stabilisatorschelle an Rahmen	2,0 mkp
Mutter der Spurstange	3,0 mkp

### Aus- und Einbau des Stabilisators

Fahrzeug vorn auf Böcke stellen und die Muttern lösen, die den Stabilisator am Querlenker halten. Stabilisator von den vorderen Befestigungsschellen abschrauben und aus den Querlenkern herausziehen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Muttern des Stabilisators mit einem Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp am Querlenker befestigen. Schrauben der Schellen auf 2,0 mkp anziehen.

### Aus- und Einbau des Querlenkers

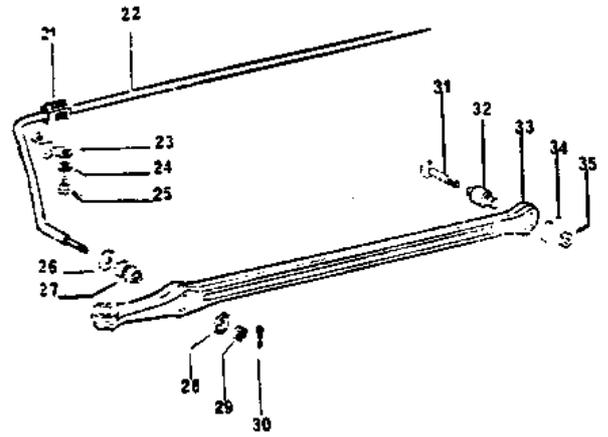
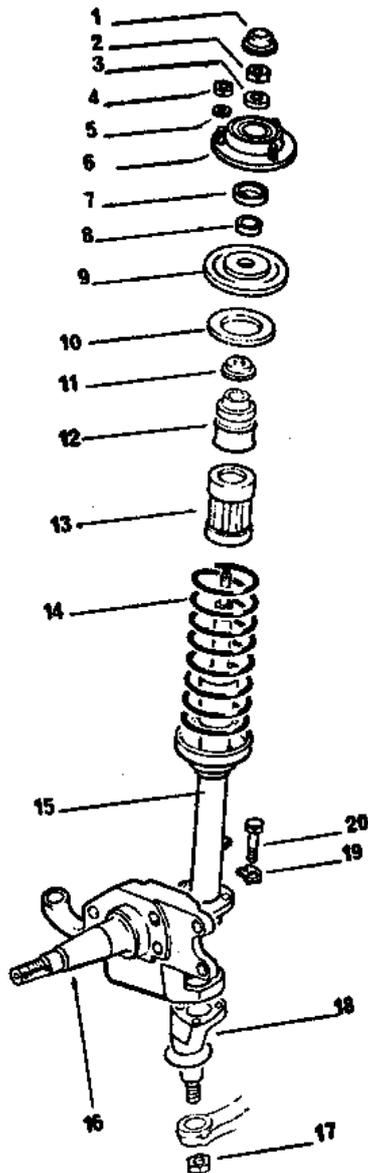
Vorderseite des Fahrzeugs aufbocken und die Vorderräder abnehmen. Stabilisator ausbauen, wie es bereits oben beschrieben wurde und die Mutter von der Unterseite des Kugelgelenkes entfernen. Diese befindet sich am Fuß des Federbeins. Kugelbolzen mit einem geeigneten Zweiarm-Abzieher aus dem Konussitz herausdrücken. Querlenker, Exzentrerschraube und den Rahmen entsprechend kennzeichnen, um den Zusammenbau in ursprünglicher Weise zu gewährleisten. Exzentrerschraube lösen und den Querlenker herausheben.

Querlenker gründlich auf Verbiegung oder Verdrehung kontrollieren. Dies läßt sich am besten durch Vergleichen mit einem Neuteil durchführen. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Mutter des unteren Kugelgelenks sowie die Befestigungsmutter des Querlenkers am Rahmen mit einem Anzugsdrehmoment von 4,0 mkp anziehen.

### Aus- und Einbau des Stoßdämpfers

Stabilisator ausbauen, wie es bereits beschrieben wurde und die Spurstange nach Lösen der Kugelbolzenmutter vom Achsschenkel abschließen. Bremsleitung vom Stoßdämpferhalter trennen und die Leitungsenden durch Aufsetzen von Staubschutzkappen der Entlüftungsventile für die Bremsanlage gegen Eindringen von Schmutz schützen. An der Oberseite des Stoßdämpfers befinden sich drei Muttern, die als nächstes zu entfernen sind. Nicht die große Mutter in der Mitte lösen, da diese zur Befestigung der Schraubenfeder dient.

Die drei Schrauben der unteren Befestigung des Stoßdämpfers lösen und den Querlenker nach unten drücken, bis genügend Raum zum Herausheben des Stoßdämpfers und der Feder geschaffen ist.



**Bild 132**  
Montagebild der Federbeinaufhängung bei Baujahr 1971 und danach

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 Deckel                  | 19 Sicherungsblech         |
| 2 Selbstsichernde Mutter  | 20 Schraube                |
| 3 Scheibe                 | 21 Stabilisatorbefestigung |
| 4 Selbstsichernde Mutter  | 22 Stabilisator            |
| 5 Scheibe                 | 23 Montageschelle          |
| 6 Oberes Lager            | 24 Federring               |
| 7 Dichtring               | 25 Schraube                |
| 8 Abstanderring           | 26 Scheibe                 |
| 9 Schraubenfedersitz      | 27 Gummilager              |
| 10 Dämpferring            | 28 Scheibe                 |
| 11 Sitz für Gummianschlag | 29 Kronenmutter            |
| 12 Gummianschlag          | 30 Splint                  |
| 13 Stoßdämpferrohr        | 31 Schraube                |
| 14 Schraubenfeder         | 32 Lagerbüchse             |
| 15 Stoßdämpfer            | 33 Querlenker              |
| 16 Achsschenkel           | 34 Scheibe                 |
| 17 Mutter                 | 35 Mutter                  |
| 18 Kugelgelenk            |                            |

Zur weiteren Zerlegung den Stoßdämpfer in einen Schraubstock einspannen und die Schraubenfeder mit einer geeigneten Vorrichtung (VW-Werkzeug VW 340) zusammenspannen. Die große Mutter in der Mitte des oberen Lagers kann jetzt gelöst werden, um den Stoßdämpfer vollkommen auszubauen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Die Muttern der oberen Stoßdämpferbefestigung auf ein Anzugsdrehmoment von 2,0 mkp anziehen. Die große Mutter in der Mitte der Lagerung auf 7,0 bis 8,0 mkp anziehen. Die verbleibenden Anzugsdrehmomente von Spurstange, Querlenker und Stabilisator sind bereits unter den betreffenden Überschriften erwähnt worden.

### Radeinstellung

Die Radeinstellung (Sturz, Nachlauf und Vorspur) bei dieser Vorderradaufhängung wird in ähn-

licher Weise wie bei der früheren Radaufhängung ausgemessen. Der Sturz der Vorderräder wird mit Hilfe von Exzentrerschrauben eingestellt, mit denen die Querlenker am Rahmen befestigt sind. Die folgenden Werte gelten für Ausführungen mit Federbein-Radaufhängung

Nachlauf	$2^{\circ} \pm 35'$
Sturz	$1^{\circ} 20' \pm 2'$
Spreizung	$8^{\circ} 15'$
Vorspur	$+10' \pm 10'$

## Automatisches Getriebe

Das automatische Getriebe besteht aus einem Drehmomentwandler, einer servobetätigten Kupplung und aus einem Dreiganggetriebe. Wenn das Fahrzeug aus dem Stillstand ausfährt, vervielfacht der Wandler das Drehmoment des Motors mit 2 : 1. Während der Dreh-

zahlunterschied zwischen dem Flügelrad und dem Turbinenrad abnimmt, verringert sich die Drehmomentvervielfältigung im gleichen Verhältnis, bis das Turbinenrad das gleiche Drehmoment wie der Motor überträgt. Der mit drei Elementen versehene Drehmomentwandler setzt sich aus einem Flügelrad, einem Leitrad und einem Turbinenrad zusammen. Die Flügelradblätter sind an der Innenseite des Drehmomentwandlergehäuses angebracht, welches wiederum durch die Kurbelwelle gedreht wird. Durch Drehung des Flügelrades wird Flüssigkeit in das Turbinenrad geleitet, wodurch dieses und die daran angebrachte Kupplungsträgerplatte zum Drehen gebracht wird. Die Flüssigkeit wird von den Blättern des Turbinenrades so abgeleitet, daß sie durch das Leitrad gelangen muß, welches an einem Freilauf montiert ist. Die Blätter des Leitrades sind winklig verstellt, um das Drehen des Flügelrades zu erleichtern.

Wenn der Kupplungspunkt erreicht ist, d. h. wenn sich das Turbinenrad mit ungefähr 86 % der Flügelradrehzahl dreht, hört der Wandler auf das Drehmoment des Motors zu vervielfältigen und arbeitet als Flüssigkeitskupplung. Wenn dies stattfindet, ändert sich die Strömungsrichtung der Flüssigkeit vom Turbinenrad zum Flügelrad, und der Freilauf des Leitrades kommt in Betrieb.

Der Drehmomentwandler ist mit einem getrennten Ölvorratsbehälter ausgerüstet. Er besitzt ebenfalls eine Ölpumpe, die die Flüssigkeit des automatischen Getriebes über eine Druckleitung dem Drehmomentwandler zuführt. Das Öl läuft über eine Rücklaufleitung zum Vorratsbehälter zurück. Eine rote Kontrollampe auf der linken Seite des Tachometers zeigt an, wenn der Drehmomentwandler überhitzt ist. Im Drehmomentwandlergehäuse befinden sich 2 Thermostate, wovon das eine bei 125° C und das andere bei 140° C in Betrieb kommt. Sobald die Lampe aufleuchtet, ist ein niedrigerer Gang einzuschalten. Dadurch wird die Belastung auf den Drehmomentwandler verringert und der Wandler kann sich schneller drehen, um somit besser gekühlt zu werden. Wenn die Lampe erneuert aufleuchtet, muß ein noch niedrigerer Gang eingeschaltet werden. Die Außenseite des Wandlergehäu-

ses ist mit Kühlrippen versehen, die bei der Kühlung der Getriebeflüssigkeit helfen.

Die zusammen mit dem automatischen Getriebe verwendete Kupplung ist in ähnlicher Weise konstruiert wie die in Abschnitt «Kupplung» beschriebene automatische Kupplung, jedoch sind keine Fliehkraftrollen eingebaut. Durch Bewegung des Schalthebels wird ein Schalter an der Unterseite des Hebels geschlossen. Der Strom wird zu einem Zugmagnetschalter geleitet, der ein Steuerventil betätigt. Dadurch wird ein Servomotor mit dem Ansaugkrümmer des Motors verbunden. Eine Membrane im Servomotor rückt die Kupplung über eine Stößelstange und einen Hebel ein oder aus. Das Getriebe wird dadurch vom Wandler getrennt und eine weitere Bewegung des Schalthebels ermöglicht das Einlegen des nächsthöheren oder nächstniedrigeren Ganges.

Eine Unterdruckleitung verbindet das Steuerventil mit dem Luftfilter des Vergasers. Da der Unterdruck im Filter sich entsprechend der Motorbelastung verändert, wird die Arbeitsgeschwindigkeit des Steuerventiles reguliert, so daß die Kupplung bei schneller Beschleunigung schnell und bei mäßiger Beschleunigung langsam schließt.

Eine weitere Unterdruckleitung verbindet das Steuerventil mit einem Unterdruckvorratsbehälter, welcher genügend Unterdruck zur Durchführung von fünf oder sechs Schaltungen besitzt, ganz gleich, wie hoch der Unterdruck im Krümmer ist.

Das Drehmoment wird von der Kupplung durch eine Antriebswelle auf das Getriebe und danach durch den entsprechenden Gangratsatz auf das Differential übertragen. Das Getriebe selbst ist eine vollkommene Neukonstruktion, ist aber in ähnlicher Weise wie das Vierganggetriebe aufgebaut. Die drei Vorwärtsgänge haben die gleiche Übersetzung wie das Wechselgetriebe. Die Endübersetzung des Getriebes wurde jedoch bei Fahrzeugen des Baujahres 1971 und danach geändert.

Alle Fahrzeuge mit Getriebe-Automatik wurden bereits seit 1968 mit der Doppelgelenk-Hinterachse ausgerüstet, wie sie in Abschnitt «Hinteradaufhängung» beschrieben ist.

## Wartung am automatischen Getriebe

Die Flüssigkeit des automatischen Getriebes braucht nicht gewechselt zu werden. Den Flüssigkeitsstand in regelmäßigen Abständen kontrollieren und, falls notwendig, durch Einfüllen der vorgeschriebenen Flüssigkeit berichtigen. Der Einfüllverschluß für den Flüssigkeitsvorratsbehälter des Drehmomentwandlers befindet sich an der rechten Seite des Motorraumes und enthält einen Ölmeßstab. Der vorschriftsmäßige Ölstand liegt zwischen den beiden Markierungen, darf aber nicht unter die untere Markierung fallen.

Getriebe und Endantrieb sind mit Hypoidöl gefüllt. In regelmäßigen Abständen den Ölstand kontrollieren und, falls erforderlich, das Getriebe bis zur Unterkante der Öffnung für den Einfüllstopfen an der Seite des Getriebes füllen.

Alle 50 000 km das Getriebeöl im warmen Zustand durch Herausschrauben des Ablassstopfens an der Unterseite des Getriebes entleeren. Den Magnetstopfen einwandfrei reinigen. Unteren Deckel des Getriebes nach Lösen der 14 Schrauben entfernen, Deckel gründlich reinigen und mit einer neuen Dichtung wieder anbringen. Schrauben gleichmäßig auf ein Anzugsdrehmoment von 1,0 mkp wieder anziehen. Abschließend das Getriebeöl einfüllen, bis es aus der Öleinfüllöffnung wieder herausläuft.

Der Filter des Steuerventiles sollte alle 10 000 km ausgebaut und gereinigt werden. Kontakte an der Unterseite des Schalthebels reinigen oder erneuern, wie es für den Schalthebel der automatischen Kupplung beschrieben ist.

## Die Lenkung

Die Lenkradbewegung wird über das Lenkrohr unter Zwischenschaltung einer Lenkungskupplung auf die Lenkspindel und das Lenkrohr ins Lenkgetriebe und von der Lenkrohrwelle mittels Lenkhebel auf die Spurstangen und Räder über-

tragen. Ein hydraulischer Lenkungsdämpfer zur Erreichung der größten Laufruhe ist zwischen dem oberen Vorderachstragrohr und an der langen rechten Spurstange angeordnet. Bei Käfer-Modellen des Baujahres 1971 und danach wird die Bewegung des Lenkstockhebels auf eine mittlere Spurstange übertragen, welche an beiden Enden durch einen Lenkzwischenhebel gelagert ist. Zwei verstellbare äußere Spurstangen vervollständigen bei diesen Modellen das Lenkungsgestänge. Bei Ausführungen vor 1971 übernimmt der Lenkhebel die Verteilung der Lenkbewegungen. Das Wesentliche an der Rollenlenkung ist, daß die Drehbewegung der Lenkspindel nicht durch gleitende, sondern durch rollende Reibung auf die Lenkrolle übertragen wird. Damit wird infolge geringerer Reibung weniger Kraft zum Lenken des Fahrzeuges benötigt und aufgrund der unterschiedlichen Steigung der Schnecke ist ein selbsttätiger Rücklauf in die Mittelstellung gegeben.

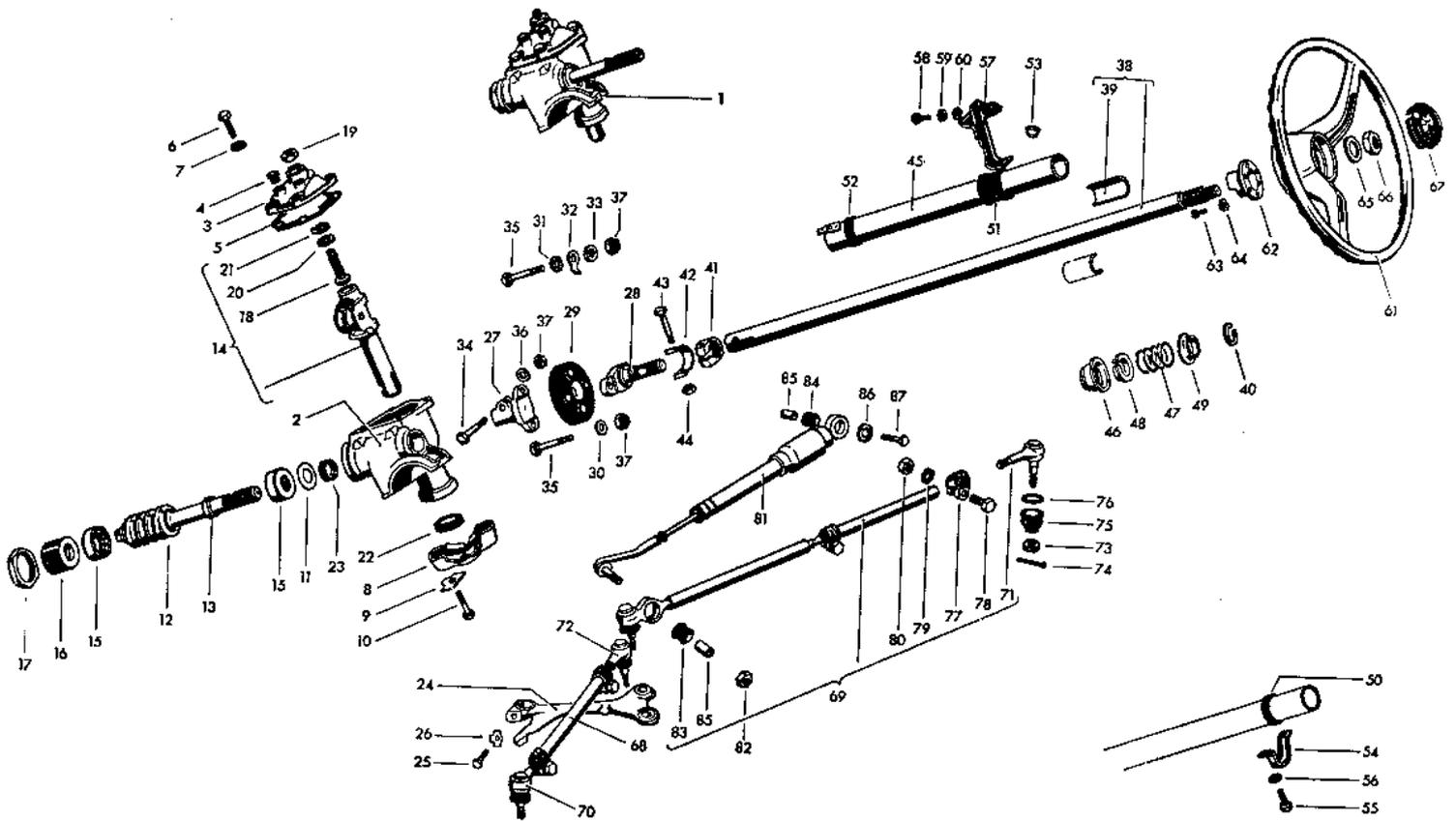
Die Lenkung ist in der Mittelstellung, d. h. in der Geradeausstellung der Vorderräder spielfrei, während infolge der Konstruktion sich bei einer Viertel-Lenkradumdrehung Spiel bemerkbar macht. Durch die Rückstellkräfte an den Rädern während der Fahrt liegt die Rolle an einer Lenkspindelflanke, so daß sich dieses Spiel beim Lenken des Fahrzeuges nicht bemerkbar macht. Zur Prüfung der Einstellung des Lenkgetriebespiels bewegt man das Lenkrad zwischen Daumen und Zeigefinger leicht hin und her, bis jeweils ein Widerstand gespürt wird. In der Mittelstellung (Geradeausstellung der Vorderräder) darf sich das Lenkrad um nicht mehr als 25 mm bewegen lassen. Bei größerem Spiel muß das Lenkgetriebe nachgestellt werden.

## Nachstellen der Lenkung

Falls übermäßiges Spiel in der Lenkung vorgefunden werden kann, läßt sich dies auf eine der drei folgenden Störungen zurückführen:

1. Axialspiel der Lenkspindel
2. Spiel der Lenkrolle zur Lenkspindel
3. Axialspiel der Lenkrolle

Zuerst ist das Axialspiel der Lenkspindel bei



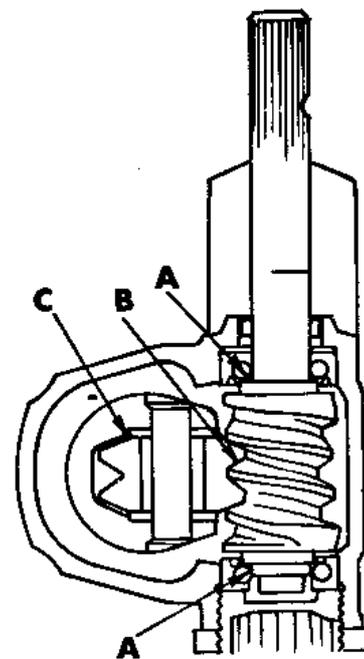
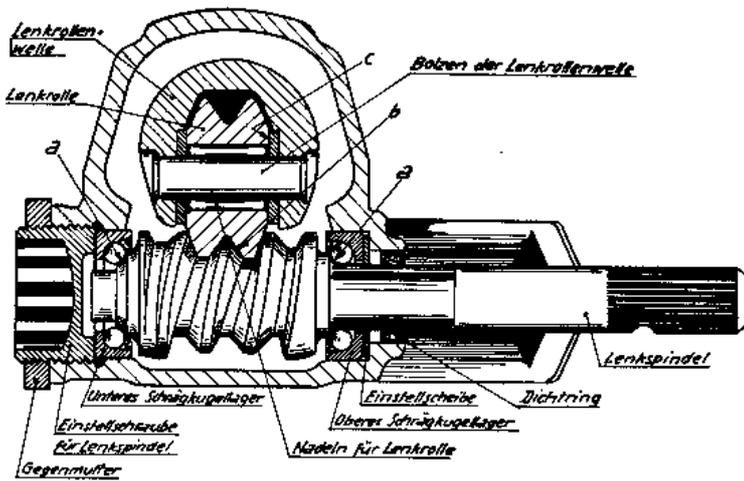
**Bild 133 Montagebild der zerlegten Rollenlenkung**

1 Lenkgetriebe	23 Dichtring für Lenkspindel	45 Mandelrohr	67 Abdeckkappe für Lenkradnabe
2 Lenkgehäuse	24 Lenkhebel	46 Schrägkugellager	68 Spurstange, links
3 Lenkgehäusedeckel	25 Sechskantschraube	47 Druckfeder	69 Spurstange, rechts
4 Verschlussstopfen	26 Sicherungsblech	48 Stützring	70 Spurstangenkopf
5 Dichtung	27 Zweiarm-Flansch	49 Scheibe	71 Spurstangenkopf
6 Sechskantschraube	28 Zweiarm-Flansch	50 Gummilager	72 Spurstangenkopf
7 Federscheibe	29 Gelenkscheibe	51 Gummilager	73 Kronenmutter
8 Haltebügel für Lenkgetriebe	30 Federscheibe	52 Gummilager	74 Splint
9 Sicherungsblech	31 Sicherungsscheibe	53 Schutzring	75 Staubschutzkappe
10 Sechskantschraube	32 Steckverbinder	54 Haltebügel für Mantelrohr	76 Spannring
11 Einstellschraube	33 Scheibe	55 Sechskantschraube	77 Klemmschelle
12 Lenkspindel	34 Sechskantschraube	56 Verzinkte Scheibe	78 Sechskantschraube
13 Markierungsring für Lenkspindel	35 Sechskantschraube	57 Stütze	79 Federring
14 Lenkrollenwelle	36 Federscheibe	58 Sechskantschraube	80 Sechskantmutter
15 Schrägkugellager	37 Sechskantmutter	59 Federring	81 Lenkungsdämpfer
16 Nachstellachraube	38 Lenkrohr	60 Verzinkte Scheibe	82 Sechskantmutter
17 Kontermutter	39 Sperrschale	61 Lenkrad	83 Gummilager
18 Nachstellschraube	40 Sprengring	62 Auslösering für Blinkerschalter	84 Gummilager
19 Sechskantmutter	41 Schelle für Lenkrohr	63 Linsenschraube	85 Buchse für Gummilager
20 Einstellscheibe	42 Sicherungsblech	64 Zahnscheibe	86 Sicherungsscheibe
21 Sicherungsring	43 Sechskantschraube	65 Federscheibe	87 Sechskantschraube
22 Dichtring	44 Sechskantmutter	66 Sechskantmutter	

vorn angehobenem Wagen zu messen. Dazu die Lenkspindel an der Lenkungskupplung erfassen und nach oben und unten bewegen. Falls Spiel festgestellt werden kann, die Lenkung entweder nach links oder rechts einschlagen und die Kontermutter der Nachstellschraube für die Lenkspindel lösen. Jetzt die Lenkspindel durch Erfassen der Lenkungskupplung nach oben und unten bewegen und gleichzeitig die Nachstellschraube festziehen, bis alles Axialspiel beseitigt ist. Nachstellschraube in dieser Stellung festhalten und die Kontermutter anziehen. Lenkung danach einige Male nach beiden Seiten ein-

schlagen, um zu überprüfen, ob keine schwergehenden Stellen vorhanden sind.

Falls das Spiel in der Mittelstellung immer noch übermäßig groß ist, den Wagen auf den Boden ablassen und das Spiel der Lenkrolle zur Lenkspindel einstellen. Dazu die Lenkung um 90° nach links oder rechts einschlagen und die Kontermutter der Einstellschraube für die Lenkrollenwelle lockern. Einstellschraube um eine vollständige Umdrehung herausdrehen, bis man fühlen kann, daß die Lenkrolle an der Lenkspindel anliegt. Schraube in dieser Stellung halten und die Kontermutter anziehen (2,2 bis 2,5 mkp).



**Bild 134**  
Schnitt durch die Rollenlenkung. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung:  
a Axialspiel der Lenkung  
b Spiel zwischen Lenkspindel und Lenkrolle  
c Längs- oder Axialspiel des Eingriffs zwischen Lenkrolle und Lenkspindel

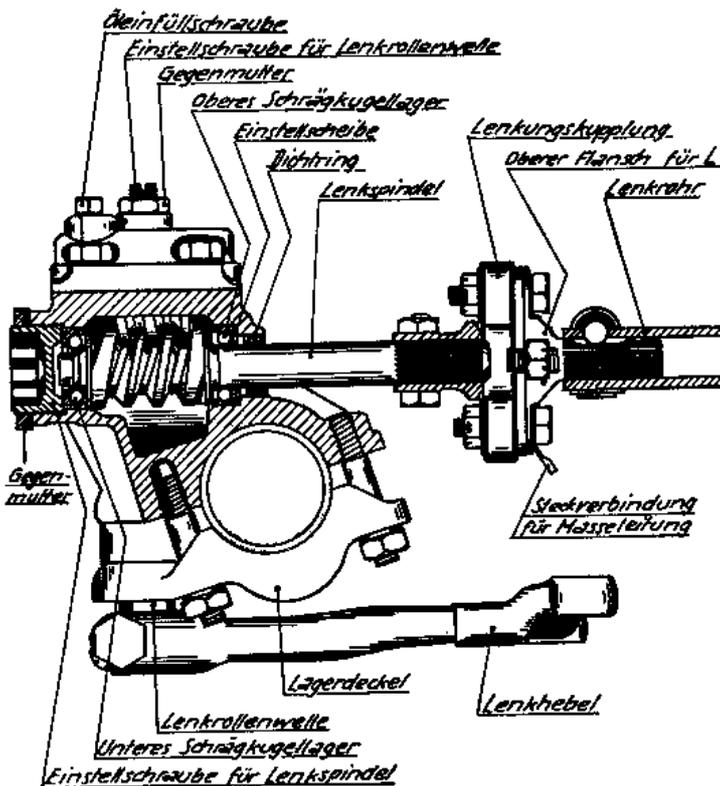
**Bild 136**  
Die mit dem Buchstaben bezeichneten Einstellungen können an der Lenkung vorgenommen werden.  
A Axialspiel der Lenkspindel  
B Spiel der Lenkrolle zur Lenkspindel  
C Axialspiel der Lenkrolle

Lenkrad leicht zwischen Daumen und Zeigefinger erfassen und das Lenkradspiel in der Mittelstellung überprüfen. Ist die Bewegung des Lenkrades vom rechten bis zum linken Widerstand immer noch größer als 25 mm, muß die Lenkrollenwelle ausgebaut und geprüft werden. Dazu ist natürlich der Ausbau des Lenkgetriebes erforderlich.  
Sollte das Lenkradspiel kleiner als 25 mm sein, so muß die Einstellung auf der anderen Seite geprüft werden. Ist auf der anderen Seite das

Spiel noch größer als 25 mm, ist die Einstellschraube der Lenkrollenwelle so weit einzuschrauben, bis die Anlage der Lenkrolle an der Lenkspindel spürbar ist.  
Falls nach Einstellung der Lenkspindel und des Spiels der Lenkrollenwelle immer noch übermäßiges Spiel am Lenkrad vorhanden ist, muß das Axialspiel der Lenkrolle eingestellt werden. Dazu ist das Lenkgetriebe auszubauen und zu zerlegen. Das Spiel darf 0,04 mm betragen. Wenn sich eine Fühlerlehre von 0,05 mm zwischen Lenkrolle und Scheibe einsetzen läßt, dann muß die Lenkrollenwelle erneuert werden.

## Lenkgetriebe Ausbau, Überholung und Einbau

Spurstangenenden nach Lösen der Muttern mit einem geeigneten Kugelbolzenabdrücker von den Spurstangenhebeln entfernen. Es ist ebenfalls möglich, daß man die Spurstangen eingebaut läßt und dafür den Lenkstockhebel von der Lenkstockwelle abmontiert. Dazu die Sicherungsscheibe der Befestigungsschraube zurückbiegen, Schraube entfernen und den Lenkstockhebel herunterziehen. Andernfalls folgendermaßen fortfahren:



**Bild 135** Schnittansicht der zusammengebauten Lenkung.

Klemmschraube in der Lenksäule abschrauben und das Kabel am Kontakt der Lenkungskupplung abziehen. Lenkungskupplung nach Entfernen der Schrauben trennen und das Lenkrohr herunterziehen. Sicherungsbleche der Befestigungsschrauben des Lenkgetriebes zurückschlagen, Schrauben entfernen und das Lenkgetriebe herausheben.

Lenkgetriebe, falls möglich, in den Montage- und Prüfstand VW 280 einspannen oder andernfalls mit einem geeigneten Montagebügel in einen Schraubstock einspannen. Klemmschraube des Lenkstockhebels entfernen und den Lenkstockhebel von der Lenkrollenwelle abnehmen. Kontermutter der Einstellschraube für die Lenkrollenwelle lockern und die Lenkrollenwelle in die Mittelstellung setzen. Lenkrollenwelle danach mit einem geeigneten Dorn nach oben heraus schlagen. Alles vorhandene Fett entfernen.

Sicherungsring für die Einstellschraube der Lenkrollenwelle entfernen und die Einstellschraube zusammen mit der Ausgleichsscheibe aus der Lenkrollenwelle herausnehmen. Ein weiteres

Zerlegen der Lenkrollenwelle ist nicht möglich. Kontermutter der Einstellschraube für die Lenkspindel mit dem Speziälschlüssel VW 277 lockern und die Einstellschraube mit Speziälschlüssel VW 278a lösen. Markierungsring für die Mittelstellung abnehmen.

Mit dem Gummihammer die Lenkspindel mit dem unteren Schrägkugellager aus dem Gehäuse treiben. Dichtring für Lenkspindel, Einstellscheibe und oberes Schrägkugellager mit einem passenden Rohrstück nach innen her austreiben. Alle Teile gründlich in Waschbenzin reinigen und auf Verschleiß oder mögliche Beschädigung kontrollieren. Nicht einwandfreie Teile sind unbedingt zu ersetzen.

Der Zusammenbau kann infolge der notwendigen Genauigkeit nur unter Verwendung der Prüf- und Montagevorrichtung VW 280 erfolgen. Andernfalls die Lenkung an einem geeigneten Bügel anschrauben und den Bügel in einen Schraubstock einspannen. Die Lenkspindel zusammen mit dem oberen Schrägkugellager und einer mittelstarken Einstellscheibe von 0,35 mm Stärke in das Lenkungsgehäuse einsetzen und danach das untere Schrägkugellager montieren. Einstellschraube für die Lenkspindel mit Dichtungsmasse versehen, so daß jegliches Spiel beseitigt ist, die Welle sich aber noch mit der Hand drehen läßt. Das erforderliche Drehmoment zum Drehen der Lenkspindel beträgt 1,5 bis 2,5 cmkp. Kontermutter anziehen und das zum Drehen notwendige Drehmoment nochmals kontrollieren.

Als nächstes die Lenkrollenwelle und die Einstellschraube einbauen. Einstellschraube mit einer Scheibe der erforderlichen Stärke montieren, so daß sich die Welle ohne Axialspiel drehen läßt. Scheiben stehen in Stärken von 2,0 bis 2,5 mm, in Abstufungen von je 0,05 mm, zur Verfügung. Die Scheibe ist so auszuwählen, daß die Einstellschraube sich in ihrer Aufnahme, zwischen Zeigefinger und Daumen gehalten, gerade noch ohne Kippen drehen läßt. Beachten, daß der Sicherungsring rings herum gut in der Nute liegt. Lenkrollenwelle zusammen mit der Einstellschraube bis zum Anschlag in den Lenkgehäusedeckel einsetzen. Die Welle ist so einzusetzen, daß die Kenkrolle im rechten Winkel zur Lenkspindel steht. Gehäusedeckelschrauben

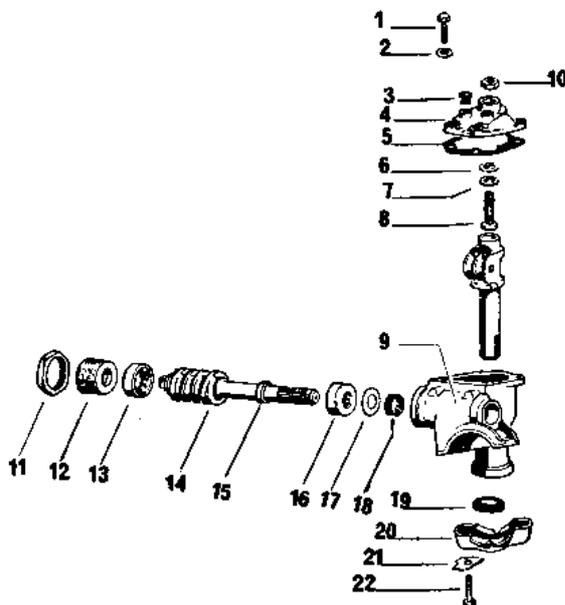


Bild 137 Montagebild des zerlegten Lenkgetriebes.

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1 Deckelschraube                       | 12 Einstellschraube für Lenkrolle   |
| 2 Federring                            | 13 Kugellager                       |
| 3 Stopfen                              | 14 Lenkspindel                      |
| 4 Lenkgehäusedeckel                    | 15 Markierungsring für Lenkspindel  |
| 5 Deckeldichtung                       | 16 Schrägkugellager für Lenkspindel |
| 6 Sicherungsring                       | 17 Ausgleichsscheibe                |
| 7 Ausgleichsscheibe                    | 18 Öldichtring                      |
| 8 Einstellschraube für Lenkrollenwelle | 19 Öldichtring für Lenkrollenwelle  |
| 9 Lenkgehäuse                          | 20 Haltebügel für Lenkgetriebe      |
| 10 Kontermutter für Einstellschraube   | 21 Sicherungsblech                  |
| 11 Kontermutter für Einstellschraube   | 22 Befestigungsschraube             |

mit einem Anzugsdrehmoment von 2,0 bis 2,5 mkp anziehen. Während des Anziehens ist der Deckel von der Spindel wegzudrücken, so daß er an der entgegengesetzten Seite des Lenkgehäuses anliegt.

Lenkstockhebel auf der Lenkrollenwelle anbringen. Die Oberkante muß bündig mit der An-schrägung der Welle abschneiden. Klemmschraube einsetzen und mit einem Anzugsdrehmoment von 7,0 mkp festziehen. Die Lasche des Sicherungsbleches um den Schraubenkopf schlagen. Falls erforderlich, muß das Sicherungsblech erneuert werden.

Die Leichtgängigkeit der Lenkung durch Bewegungen des Lenkstockhebels kontrollieren. Zum Einstellen ist der Meßkopf der Vorrichtung VW 280 in das Montagerohr zu stecken und festzuklemmen. Der Tastfinger des Meßkopfes muß an der Lenkspindel anliegen. Die Lochplatte so verschieben, daß der Lenkstockhebel unter der folgenden Markierung steht:

#### **Linkslenkung**

1 13 415 371 VW 1200A, VW 1300, 1300 Kabriolett, VW 1500

141 415 371B Karmann Ghia

#### **Rechtslenkung**

132 415 371 VW 1200, VW 1200A, VW 1300, VW 1500, VW 1300 Kabriolett

142 415 371B Karmann Ghia

Als nächstes den Lenkstockhebel in die Mittelstellung der Lenkung bringen, so daß der Hebel mit seiner rechten Bohrung unter der entsprechenden Bohrung der Lochplatte steht. Den Prüfdorn in die zum Lenkstockhebel gehörige Bohrung der Lochplatte stecken und Lenkstockhebel und Lochplatte solange hin- und herbewegen, bis der Prüfdorn durch sein Eigengewicht in die Bohrung des Lenkhebels einrastet. Skala der Einstellvorrichtung VW 279 in den Schlitz des Lenkstockhebels stecken und mit der Klemmschraube festspannen. Zeiger der Einstellvorrichtung auf den Rand des Lenkgehäuses aufsetzen und Skala auf Null stellen. Den Prüfdorn jetzt herausziehen und den Lenkhebel um  $11^\circ$  nach links oder rechts einschlagen. Der Wert von  $11^\circ \pm 2^\circ$  gilt nur, wenn Lenkrolle und Lenkspindel erneuert wurden. Andernfalls

ist die Lenkung mit einer Einstellung von  $5^\circ$  einzustellen. Jetzt ist die Einstellschraube der Lenkrollenwelle einzuschrauben, bis jegliches fühlbares Spiel beseitigt ist. Den Zweiarmlansch der Lenkungskupplung so auf die Lenkspindel aufstecken, daß man die Lenkspindel gut erfassen kann, wenn der Lenkstockhebel hin- und herbewegt wird, um festzustellen, wann die Spielfreiheit beendet ist.

Jetzt die Kontermutter der Einstellschraube mit einem Anzugsdrehmoment von 2,0 bis 2,5 mkp anziehen. Die Lenkspindel muß sich mit einem Drehmoment von 9 bis 12 cmkp über die Mittelstellung drehen lassen. Den spielfreien Lenkeinschlag nach der anderen Seite prüfen. Ist der spielfreie Einschlag zur linken Seite der Einstellskala größer als  $11^\circ \pm 2^\circ$ , muß eine stärkere Einstellscheibe verwendet werden. Ist der spielfreie Lenkeinschlag zur linken Seite der Einstellskala kleiner als  $11^\circ \pm 2^\circ$ , so ist eine schwächere Einstellscheibe zu verwenden.

Lenkung wieder zerlegen und das Flankenspiel zwischen der Lenkspindel und der Lenkrolle kontrollieren, indem man jedesmal eine unterschiedliche Scheibe einlegt, bis die genaue Einstellung erreicht ist. Scheiben stehen in Stärken von 0,20 bis 0,50 mm, mit Abstufungen von je 0,05 mm, zur Verfügung.

Jetzt den Dichtring für die Lenkspindel mit einem Rohr von 21,5 mm Durchmesser oder dem Spezialwerkzeug VW 423 in das Lenkgehäuse eindrücken. Lenkgetriebedeckel abschrauben, um das Lenkgetriebe mit Schmiermittel zu füllen. Dazu ist ebenfalls die Kontermutter der Einstellschraube für die Lenkrollenwelle zu lösen. Deckelschrauben entfernen und den Deckel zusammen mit der Lenkrolle abnehmen, indem man die Einstellschraube in den Deckel hineindreht. Lenkgetriebe danach bis zur Oberkante mit dem vorgeschriebenen Getriebefließfett (ca. 160 cm<sup>3</sup>) füllen. Die Lenkrollenwelle während des Auffüllens hin- und herbewegen, so daß sich das Schmiermittel gut verteilen kann.

Kontrollieren, ob auch die Gewindebohrung für die Einstellschraube in der Lenkrollenwelle bis zum Rand mit Getriebefließfett gefüllt ist. Gehäusedeckel zusammen mit der Dichtung aufsetzen und die vier Schrauben mit einem An-

zugsdrehmoment von 2,0 bis 2,5 mkp anziehen, wobei wie bereits vorher erwähnt, der Gehäusedeckel von der Lenkspindel weggedrückt werden muß. Lenkrollenwelle nochmals, wie bereits beschrieben, einstellen. Mit einem neuen Markierungsring ist dann die Mittelstellung der Lenkung zu markieren. Ring in dieser Stellung mit Farbe kennzeichnen.

## Einbau des Lenkgetriebes

Das Lenkgetriebe zwischen die zwei Schweißnocken auf dem Achsrohr setzen und die Schrauben unter Verwendung von neuen Sicherungsblechen fingerfest anziehen. Lenkung in die Mittelstellung bringen. Lenkrohr bei waagrechter Lenkachspeiche auf den oberen Zweiarmsflansch der Lenkungskupplung aufsetzen. Das Lenkgetriebe so ausrichten, daß die innere Lenksäule genau in der Mitte des äußeren Mantelrohres fluchtet. Die Neigung des Lenkgetriebes ist durch einen auf das Achsrohr aufgeschweißten Anschlag und durch entsprechende Aussparungen am Haltebügel genau festgelegt. Der Haltebügel trägt die Zahlen 13 und 14 mit je einem Pfeil. Der Pfeil muß in die Fahrtrichtung zeigen. Haltebügel mit der Nummer 13 sind für VW 1200, 1300 und 1500 und für das Kabriolett zu verwenden. Haltebügel mit der Nummer 14 dienen für Karmann - Ghia - Ausführungen. Befestigungsschrauben des Haltebügels mit einem Anzugsdrehmoment von 2,5 bis 3,0 mkp anziehen und durch Umschlagen der Lasche der Sicherungsbleche gegen erneutes Lösen sichern. Klemmschraube anziehen und mit einem neuen Sicherungsblech befestigen. Nach jeder Änderung der Einbaulage des Lenkgetriebes und nach dem Wiedereinbau muß die Vorspur kontrolliert und evtl. eingestellt werden.

## Spurstangen und Lenkungsämpfer prüfen

Ein Kontrolle oder der Ausbau der Spurstangen oder des Lenkungsämpfers kann bei angehobenem Fahrzeug und abgenommenen Vorderrädern

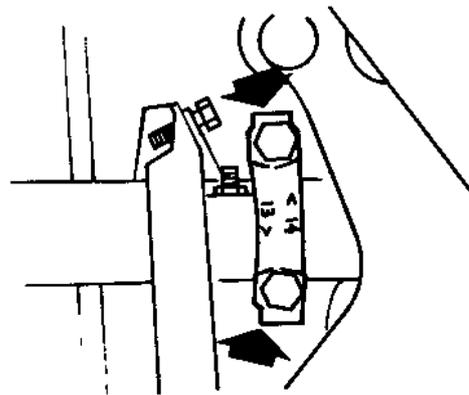


Bild 138  
Der Haltebügel des Lenkgetriebes im eingebauten Zustand. Die Nummern «13» und «14» müssen beim Einbau beachtet werden. Die Pfeile zeigen die Laschen des Sicherungsbleches.

vorgenommen werden. Durch Hin- und Herbewegung des Lenkungsgestänges kann man fühlen, ob die Kugelgelenke der Spurstangen oder der Lenkungsämpfer übermäßiges Spiel aufweisen. Falls erforderlich, die Kugelgelenke der Spurstangenköpfe nach Lösen der Muttern mit einem geeigneten Kugelbolzenabzieher von den Spurstangenhebeln der Achsschenkel abziehen. Falls erforderlich, komplette Spurstangenköpfe erneuern. Niemals versuchen, eine verbogene Spurstange in kaltem oder warmem Zustand zu richten, sondern Spurstangen immer erneuern. Beschädigte Staubschutzkappen der Kugelbolzen immer erneuern.

## Lenkungsämpfer aus- und einbauen

Die Sechskantschraube aus dem Bügel am Achskörper ausschrauben und danach die zwei Sechskantmutter am Lenkspurstangenauge entfernen. Der Lenkungsämpfer kann jetzt herausgenommen werden.

Um die Arbeitsweise des Lenkungsämpfers zu kontrollieren, kann er mit der Hand zusammengestoßen und auseinandergezogen werden. Der Hub des Dämpfers sollte nach beiden Richtungen zu, den gleichen Widerstand entgegenbieten. Falls es nicht vorgesehen ist, den Lenkungsämpfer zu erneuern, könnte eine Erneuerung der Büchse und der Gummiaufhängung notwendig sein. Die innere Mutter am Spurstangenaug auf ein Anzugsdrehmoment von 2,5 bis

3,0 mkp anziehen und mit einer Kontermutter sichern. Die Befestigungsschraube für den Bügel am Achskörper mit einem neuen Sicherungsblech befestigen. Die Öffnung des U-förmigen Sicherungsbleches muß nach vorn zeigen, so daß das kurze, abgewinkelte Stück gegen den Bügel anliegt. Schraube auf ein Anzugsdrehmoment von 2,5 bis 3,0 mkp anziehen.

## Aus- und Einbau des Lenkrades

Massekabel der Batterie abschließen und den Hupenring mit einem Schraubenzieher herausdrücken. Massekabel der Hupe vom Hupenhebel abschließen, Mutter des Lenkrades abschrauben und den Federring abnehmen. Lenkrad zusammen mit dem Hupendruckring von der Lenksäule herunternehmen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Darauf achten, daß die Messingscheibe sich in der richtigen Lage befindet, d. h. der Ausschnitt muß nach rechts weisen, wenn sich die Vorderräder in der Geradeausstellung befinden. Lenkung in die Mittelstellung drehen und Lenkrad so aufsetzen, daß die Lenkradspeichen in waagrechter Lage liegen. Der Finger für den Rückstellring muß in die Messingscheibe eingreifen.

Mutter des Lenkrades auf ein Anzugsdrehmoment von 5,0 mkp anziehen. Den Abstand zwischen dem Blinkerschalter und der Lenkradnabe

ausmessen. Dieser Abstand sollte zwischen 1,0 bis 2,0 mm liegen. Berichtigungen können durch Auf- und Abwärtsbewegen der Lenksäule vorgenommen werden.

## Aus- und Einbau der Lenksäule

Klemmschraube der Montageschelle an der Lenksäule entfernen und die Schelle abnehmen. Hupenkabel vom Anschluß an der Lenkungs-kupplung abschließen. Lenkrad entfernen, wie es oben beschrieben ist, und den Blinkerschalter abschrauben. Um die Kabel abzuschließen, ist der Kabelstrang leicht aus dem Armaturenbrett herauszuziehen. Lenksäule zusammen mit dem Lenksäulenlager herausnehmen.

Das Lager des Lenksäulenrohres kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Der Einbau der Lenksäule geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Den Rückstellring auf das Lenksäulenrohr so aufsetzen, daß der Bund zur Oberseite zeigt. Druckfeder aufstecken, Messingscheibe auflegen und mit dem Sprengring befestigen. Die verbleibenden Arbeiten wurden bereits unter «Aus- und Einbau des Lenkrades» beschrieben.

## Sicherheitslenksäule

Die meisten VW-Modelle der letzten Jahre sind mit einer Sicherheitslenksäule ausgerüstet. Die

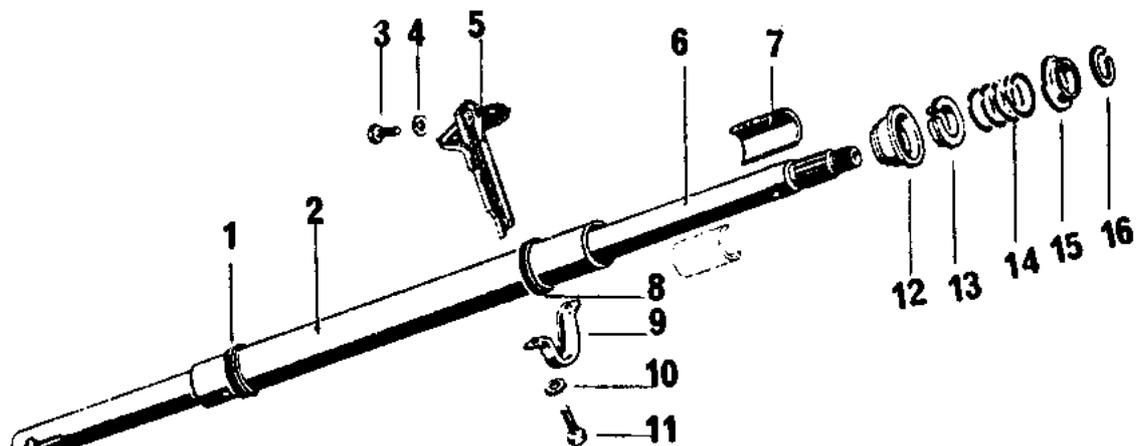


Bild 159 Montagebild der zerlegten Lenksäule.

- 1 Untere Gummilagerung
- 2 Mantelrohr
- 3 Schraube
- 4 Federring

- 5 Mantelrohrbefestigung
- 6 Lenkspindel
- 7 Sicherungshälften
- 8 Obere Gummilagerung

- 9 Klemmschelle des Mantelrohres
- 10 Federring
- 11 Schraube

- 12 Lenksäulenlager
- 13 Druckring
- 14 Druckfeder
- 15 Obere Lagerschale
- 16 Sprengring

Lenksäule dieser Ausführung ist mit einem Metallgitternetz versehen, welches sich bei einem Frontalzusammenstoß zusammenschiebt. Falls der Sicherheitsabschnitt der Lenksäule auch nur gering beschädigt ist, muß die gesamte Lenksäule erneuert werden.

### Ausbau der Sicherheitslenksäule

Massekabel der Batterie abklemmen und den Kraftstofftank ausbauen. Massekabel vom Anschluß an der Lenksäule (Pfeil «A» in Bild 140) abschließen, Mutter der Klemmschelle an der Lenksäule entfernen und die Mutter (B) abschrauben. Die Zungen des Stützringes für die Lenksäule nach oben biegen und den Stützring (C) abklemmen. Lenkrad entfernen und danach den Sprengring der Lenksäule lösen. Zündschlüssel in Stellung «Fahrt» schalten. Befestigungsschrauben des Lenksäulenrohres und die Klemmschrauben des Lenksäulenschalters entfernen. Schalter von der Lenksäule herunterziehen und in geeigneter Weise festbinden, so daß der Kabelstrang nicht unter Spannung kommt. Lenksäule und Lenkrohr nach oben herausziehen.

### Einbau der Sicherheitslenksäule

Kontrollieren, daß das Klemmstück für die Lenksäule fest und vorschriftsmäßig montiert ist. Die geschlossene Seite muß in Fahrtrichtung weisen. Mantelrohr in die Gummiführung am Querblech einsetzen, Lenksäule in das Mantelrohr einführen und die Lenkungskupplung anschließen. Nicht das Klemmstück der Lenksäule vergessen. Schalter an der Lenksäule anbringen, jedoch die Klemmschraube für den Schalter nicht zu übermäßig anziehen. Kontaktring zwischen dem Kugellager und der Lenksäule einsetzen und danach den Sprengring anbringen.

Lenkung in die Mittelstellung setzen (der Markierungsring an der Lenkung muß mit der Gußnaht ausgerichtet sein). Klemmschraube und ein neues Sicherungsblech für die Klemmschelle an der Lenksäule verwenden. Schraube anziehen und sichern. Massekabel der Hupe anschließen. Stützring der Lenksäule montieren und durch Umschlagen der Zungen sichern. Lenkrad an-

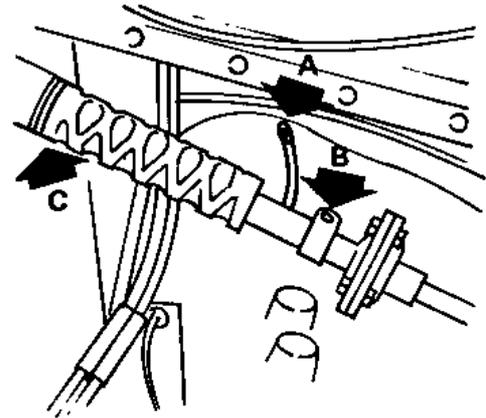


Bild 140  
Einzelheiten zum Ausbau der Sicherheitslenksäule. Auf die Buchstaben wird im Text verwiesen.

bringen. Darauf achten, daß der Hebel des Blinkerschalters in der Mittelstellung steht, da andernfalls der Rückstellnocken durch die Zunge des Rückstellringes beschädigt werden kann. Lenkradmutter auf ein Anzugsdrehmoment von 5,0 mkp anziehen. Den Lenksäulenschalter in den Langlöchern so verschieben, daß der Abstand zwischen der Lenkradnabe und dem Lenksäulenschalter innerhalb 2,0 bis 3,0 mm liegt. Schrauben des Schalters auf 1,0 mkp anziehen.

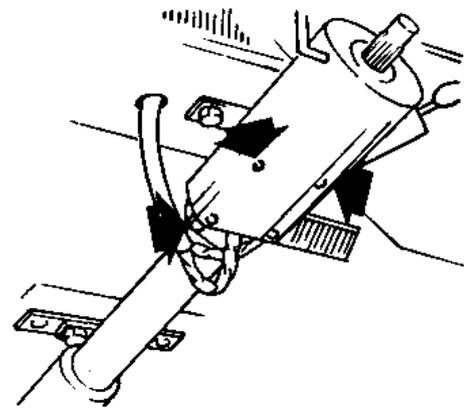


Bild 141  
Die Pfeile deuten auf die Befestigungsstellen der Sicherheitslenksäule am Armaturenbrett.

### Aus- und Einbau des Lenk-/Zündschlosses

Bei ausgebaute Lenksäule die beiden Befestigungsschrauben des Lenkschlosses am Instrumentenbrett mit einem 5,5-mm-Spiralbohrer ausbohren. Darauf achten, daß die Bohrtiefe 15 mm nicht überschreitet. Beim Einbau des Lenkschlosses neue Schrauben verwenden (Scheerschrauben) und die Köpfe anziehen, bis sie abbrechen.

## **Lenkung – Baujahr 1971 und danach**

Die Lenkung der VW-Modelle des Baujahres 1971 und danach ist von gleicher Ausführung wie die Lenkung bei den älteren Modellen. Die Bewegung des Lenkstockhebels wird auf eine mittlere Spurstange übertragen, die durch einen Lenkzwischenhebel an jedem Ende geführt wird. Zwei verstellbare, äußere Spurstangen vervollständigen das Lenkgestänge.

### **Aus- und Einbau der Lenkung**

Bei angehobener linker Fahrzeugseite das Vorderrad abnehmen und den Lenkungsdämpfer vom Lenkstockhebel abschließen (nicht von der Spurstange, wie bei den früheren Modellen). Mittlere Spurstange nach Lösen der Mutter vom Lenkstockhebel abziehen. Gummimanschette vom unteren Kreuzgelenk der Lenkung zurückziehen, um Zugang zu der Klemmschraube zu erhalten. Klemmschraube lockern und das Kreuzgelenk vom Lenkgetriebe abnehmen. Durch den Radkasten die Befestigungsschrauben der Lenkung lösen und das Lenkgetriebe herausheben. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Darauf achten, daß das Lenkrad bei in Mitte gestellter Lenkung sich in der Mittelstellung befindet. Das Anzugsdrehmoment der Lenkungsschrauben beträgt 2,5 bis 3,0 mkp. Das Anzugsdrehmoment des Kreuzgelenkes beträgt 2,0 bis 2,5 mkp.

### **Aus- und Einbau des Lenkzwischenhebels**

Linke Seite des Fahrzeuges anheben und das Rad auf dieser Seite entfernen. Mittlere Spurstange vom Lenkzwischenhebel abschließen, nachdem die Mutter gelöst wurde und durch den Radkasten die Befestigungsschrauben des Lenkhebelbockes von der Karosserie abschrauben. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Befestigungsschrauben des Lenkhebelbockes auf ein Anzugsdrehmoment von 3,0 mkp anziehen.

## **Aus- und Einbau der Lenksäule**

Massekabel von der Batterie abklemmen und den Kraftstofftank ausbauen. Gummimanschette vom Kreuzgelenk der Lenksäule zurückschieben und die Klemmschraube entfernen. Lenkrad in ähnlicher Weise ausbauen, wie es bei den früheren VW-Modellen beschrieben wurde.

Bei Fahrzeugen des Baujahres 1971 den Sprengring von der Oberseite der Lenksäule her entfernen und den Zündschlüssel zum Entsperren der Lenksäule verdrehen. Lenksäule von der Instrumententafel abschrauben und den Schalter entfernen. Schalter an den Kabeln hängen lassen. Lenksäule nach oben herausheben.

Bei Fahrzeugen des Baujahres 1972 und danach Lenksäule von der Instrumententafel abschrauben, elektrische Anschlüsse des Schalters und den Schlauch der Scheibenwaschanlage entfernen und die Lenksäule nach oben herausheben.

Der Einbau geschieht sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Mantelrohr und Lenksäule in die Öffnung im Bodenblech einsetzen und das untere Ende der Lenksäule mit dem Kreuzgelenk in Eingriff bringen. Bei älteren Modellen (Baujahr 1971) den Schalter über das Mantelrohr setzen und an der Instrumententafel befestigen. Bei neueren Modellen (1972 und danach) das Mantelrohr an der Instrumententafel festschrauben. Klemmschraube des Kreuzgelenkes mit einem Anzugsdrehmoment von 2,0 mkp anziehen und die Gummimanschette über das Kreuzgelenk schieben. Lenkrad und Kraftstofftank einbauen und das Batteriekabel wieder anschließen.

## **Die Bremsen**

Das hydraulische Bremssystem besteht aus Hauptbremszylinder, Ausgleichsbehälter, Radbremszylindern und dem Bremsleitungsnetz. Auf alle vier Räder wirkende Trommelbremsen sind beim VW 1200, 1200A, 1300, 1302 und 1303 ein-

gebaut. Vordere Scheibenbremsen sind beim VW 1500 und 1600 Käfer, 1302S und 1303S sowie den Karmann-Ghia-Ausführungen verwendet worden. Je nach Bremsausführung kann eine Einkreis- oder Zweikreis-Bremsanlage eingebaut sein.

## Ausgleich der Bremsflüssigkeit

Aufgrund der Temperaturveränderung während der Betätigung der Bremsen kann sich die Flüssigkeit in den hydraulischen Zylindern und den Bremsleitungen ausdehnen und zusammenziehen. Vor der Hauptmanschette befindet sich ein Überströmkanal, welcher jederzeit einen vollkommen gefüllten Bremszylinder gewährleistet, indem die Flüssigkeit sich entsprechend der Temperaturveränderungen ausdehnen oder zusammenziehen kann. Unbedingt darauf achten, daß dieser Überströmkanal nicht aufgrund von unvorschriftsmäßiger Einstellung der Stößelstange durch die Hauptmanschette verdeckt ist, da dies zum Schleifen und evtl. Blockieren der Bremsen führen kann. Der Kanal sollte bei gelösten Bremsen vollkommen frei sein, was durch ein totes Spiel am Bremspedal angezeigt wird. Die Stößelstange kann verstellt werden, wie es unter der betreffenden Überschrift bei der Einkreis- bzw. Zweikreisbremse beschrieben wird.

## Der Hauptbremszylinder (Einkreisbremse)

Der Kolben des Hauptbremszylinders wird durch die Stößelstange mit dem Bremspedal verbunden. Durch Betätigen des Bremspedales wird die Flüssigkeit im Hauptbremszylinder zusammengedrückt und durch die Bremsleitungen zu den Radbremszylindern gezwungen.

### Ausbau

Elektrische Leitung von den Anschlüssen des Bremslichtschalters abklemmen. Bremsleitungsanschluß abschrauben und geeignete Stopfen in Leitung und Anschluß einsetzen, um ein Eindrin-

gen von Schmutz zu vermeiden. Schraube der Stößelstange vom Bremspedal lösen und den Bremspedalanschlag ausbauen. Die beiden Befestigungsschrauben des Bremszylinders entfernen und Zylinder zur Vorderseite des Wagens zu herausnehmen.

*HINWEIS: Der Vorratsbehälter für den Hauptbremszylinder ist bei Käfer-Modellen im vorderen Gepäckraum am vorderen Seitenblech montiert. Bei Karmann-Ghia-Modellen befindet sich der Behälter hinter der Pappeinlage des Kofferraumes.*

## Zerlegen und Zusammenbau

Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders ablassen. Staubschutzkappe entfernen und die Kolbenanschlagscheibe nach Herausnehmen des Sicherungsringes abnehmen. Der Kolben wird dabei durch die Wirkung der Feder aus der Bohrung gestoßen. Kolbenfüllscheibe, Hauptmanschette, Rückholfeder, Bodenventil und Federsitz aus der Zylinderbohrung herausschüttelein. Falls erforderlich, den Bremslichtschalter abschrauben und den Stopfen aus der Oberseite des Zylinders schrauben.

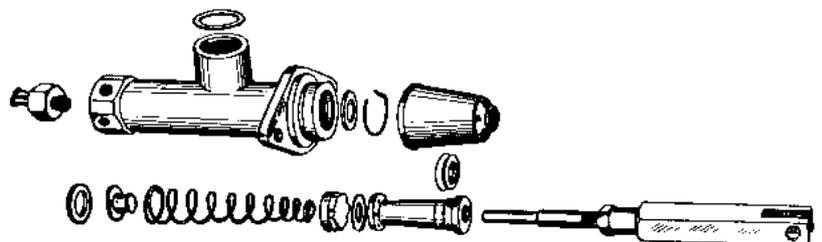


Bild 142

Montageansicht des zerlegten Hauptbremszylinders der Einkreis-Bremse.

Alle Teile gründlich in Bremsflüssigkeit oder Alkohol reinigen. Auf keinen Fall irgendwelche Flüssigkeiten verwenden, die die Gummitteile des Zylinders angreifen könnten. Alle Teile auf Verschleiß oder Beschädigung kontrollieren. Überprüfen, daß der Einlaß- und Ausgleichskanal nicht verstopft sind und keine Grate aufweisen. Die Gummimanschetten sind immer zu erneuern. Ventilsitz, Bodenventil, Rückholfeder und Federsitz in dieser Reihenfolge in die Zylinderbohrung einsetzen und danach den gut in Bremsflüssigkeit eingeschmierten Kolben vorsichtig in die Zylinderbohrung stoßen, ohne die

Lippe der Kolbenmanschette umzustülpen. Anschlagsscheibe auf das Kolbenende auflegen, Kolben mit einem Finger nach innen drücken und den Sicherungsring gut in die Rille in der Innenseite des Zylinders einsetzen.

## Einbau

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Die Abstandshülsen an der Endplatte des Rahmens anbringen. Bremspedalspiel durch Verstellen der Anschlagplatte einstellen, bis ein Spiel von 1,0 mm zwischen der Stößelstange und dem Kolben vorhanden ist.

## Radbremsszylinder

Bei Fahrzeugen mit Trommelbremsen an allen vier Rädern haben die Radbremszylinder die folgenden Durchmesser:

Vorderer Radbremszylinder	22,20 mm
Hinterer Radbremszylinder	17,46 mm

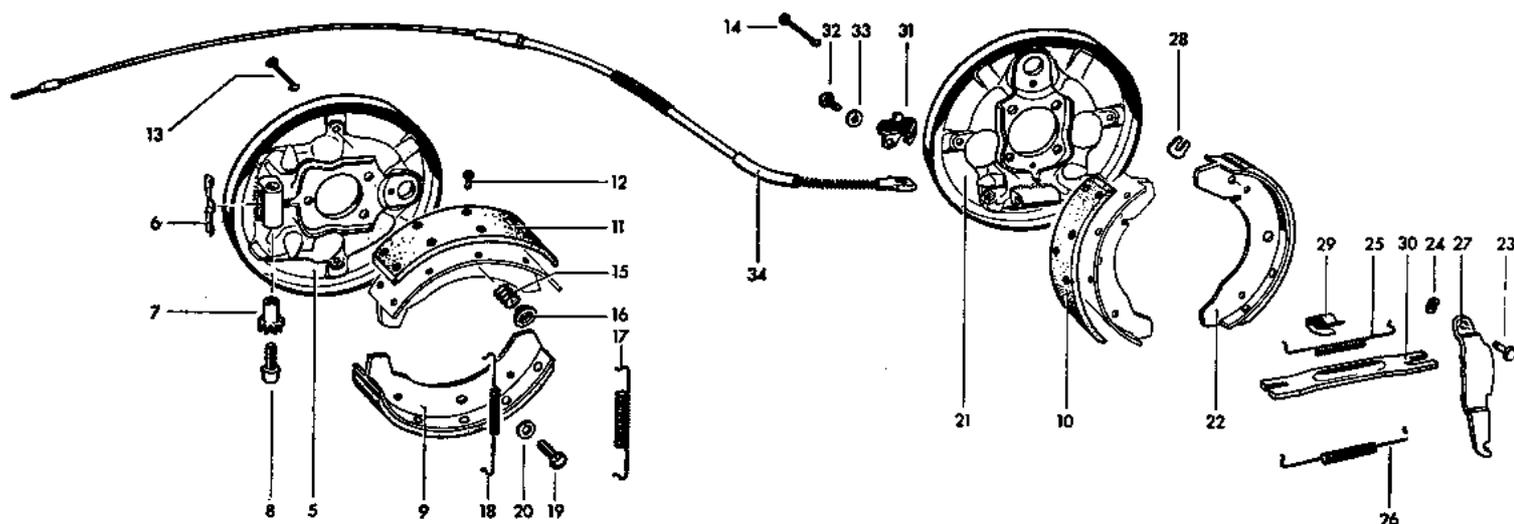
Der Durchmesser der Radbremszylinder ist immer zu beachten, wenn Gummimanschetten, Kolben oder gar der komplette Zylinder erneuert werden.

## Aus- und Einbau des vorderen Radbremszylinders

Vorderrad und Bremstrommel abnehmen. Nach Abschließen des Bremsschlauches die Öffnung der Leitung und den Anschluß mit geeigneten Stopfen verschließen. Ankerstifte der Bremsbacken zusammen mit den Federn und den Federsitzen entfernen. Um die Ankerstifte zu lösen, den Federsitz mit einer Zange erfassen und das Ende des Stiftes mit einer Spitzzange ergreifen. Federsitz mit der Zange verdrehen, bis der Kopf des Stiftes in einer Linie mit dem Schlitz des Federsitzes steht. Stiftkopf durch den Schlitz führen und Federsitz und Feder abnehmen. Bremsbacken auf beiden Seiten aus den Führungsstücken der Radbremszylinder heben, Bremsbackenfedern aushängen und die Backen vollkommen abnehmen. Ein kräftiges Gummiband um den Radbremszylinder wickeln, so daß die Kolben nicht herausgedrückt werden können. Der Radbremszylinder kann nach Lösen der Befestigungsschraube an der Rückseite der Bremsträgerplatte abgeschraubt werden.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Falls irgendwelche Teile des Zylinders erneuert werden, ist unbedingt auf die vorgeschriebene Größe zu achten. Die Bremsbacken sind so ein-



**Bild 143** Montagebild der Vorder- und Hinterradbremmen bei Fahrzeugen mit Trommelbremsen an Vorder- und Hinterrädern.

5 Bremsträgerplatte, vorn	12 Niet	19 Sechskantschraube	28 Backenrückzugfeder
6 Blattfeder für Bremsversteller	13 Ankerstift	20 Federring	27 Bremshebel, links
7 Nachstellmutter	14 Ankerstift	21 Bremsträgerplatte, hinten	28 Sicherung für Lagerbolzen
8 Nachstellerschraube	15 Druckfeder für Ankerstift	22 Bremsbacken, hinten	29 Klammer der Druckstange
9 Bremsbacken, vorn	16 Federteiler für Ankerstift	23 Lagerbolzen für Bremshebel	30 Druckstange
10 Bremsbeläge, hinten	17 Backenrückzugfeder	24 Federscheibe	31 Halter für Bremsseil
11 Bremsbeläge, vorn	18 Rückzugfeder für Bremsbacken	25 Backenrückzugfeder	32 Sechskantschraube

zubauen, daß die Schlitze in den Backen sich auf der Seite des Radbremszylinders befinden. Nach Wiedermontage aller Teile die Vorderradlager einstellen und die Bremsen einwandfrei nachstellen. Bremsanlage entlüften.

### **Aus- und Einbau der hinteren Radbremszylinder**

Hinterrad, Bremstrommel und Ölblech entfernen. Bremsleitung abschließen und die offenen Enden mit geeigneten Stopfen verschließen. Ankerstifte der Bremsbacken in ähnlicher Weise entfernen, wie es für die vorderen Radbremszylinder beschrieben wurde und zusammen mit den Federn und Federsitzen abnehmen. Bremsbacken aus den Führungen der Kolben nach außen ziehen und dann nach innen zurücklassen, um die Rückzugfedern auszuhängen. Bremsbacken, Betätigungshebel für die Handbremse, Verbindungsgestänge und die Befestigungsspanne entfernen. Handbremshebel aushängen. Ein kräftiges Gummiband um den Radbremszylinder anbringen, Befestigungsschraube des Zylinders an der Rückseite der Bremsträgerplatte lösen und den Zylinder abnehmen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Bei Erneuerung irgendwelcher Teile des Radbremszylinders unbedingt auf die in Frage kommende Größe achten. Bremsbacken, Bremsbackenhebel und Befestigungsspannen in vorschriftsmäßiger Weise montieren. Der Schlitz in den Bremsbacken muß sich auf der Seite des Radbremszylinders befinden. Mutter der Hinterachswelle auf ein Anzugsdrehmoment von ca. 35 mkp anziehen. Bremsanlage entlüften und Vorder- und Hinterradbremse einwandfrei einstellen.

### **Zerlegen und Zusammenbau des Radbremszylinders**

*VORN: Nach Abschrauben des Radbremszylinders von der Bremsträgerplatte die beiden Staubschutzkappen entfernen und Kolben, Gummimanschetten, Füllstücke und Rückzugfeder her-*

*ausnehmen. Entlüftungsschraube aus dem Zylinder drehen.*

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Teile nur in Bremsflüssigkeit oder Alkohol reinigen. Alle Teile gründlich auf Verschleiß kontrollieren und, falls erforderlich, erneuern. Beide Gummimanschetten sollten immer erneuert werden. Dabei Manschetten der richtigen Größe verwenden. Kolben und Manschetten mit Gummifett einschmieren.

*HINTEN: Das Zerlegen und der Zusammenbau der hinteren Radbremszylinder geschieht in gleicher Weise wie es für die vorderen Radbremszylinder beschrieben wurde.*

### **Aus- und Einbau von Bremsschläuchen**

Das Rad auf der betreffenden Seite entfernen, die Überwurfmutter an der Schlauchhalterung lösen und die Befestigungsspanne des Schlauches herausschlagen. Nachdem der Schlauchanschluß aus der Halterung gezogen wurde, kann das andere Ende vom Radbremszylinder abgeschraubt werden.

Beim Einbau eines Bremsschlauches darauf achten, daß er nicht verdreht wird. Lenkrad aus einem Anschlag in den anderen drehen und kontrollieren, daß der Schlauch nicht gegen irgendwelche Teile anstößt. Abschließend die Bremsanlage entlüften.

### **Aus- und Einbau der vorderen Bremsbacken**

Vorderrad und Bremstrommel abnehmen und die Ankerstifte der Bremsbacken entfernen. Dazu den Stiftkopf mit einer Spitzzange erfassen und mit der anderen Hand in einer Kombizange den Federsitz um 90° nach links oder rechts verdrehen, bis der Schlitz im Federsitz in einer Linie mit dem Stiftkopf steht. Federsitz vom

Stift ziehen und die Feder abnehmen. Stift von der Rückseite herausziehen. Bremsbacken nach außen aus den Führungen des Radbremszylinders ziehen, Backen zurücklassen und die Rückzugfedern aushängen. Backen vollkommen abnehmen. Radbremszylinder mit einem kräftigen Gummiband zusammenspannen, damit die Kolben nicht herausfallen können.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Falls Bremsbacken erneuert werden, darauf achten, daß das Belagmaterial aller Backen gleich ist, um eine gleichmäßige Bremswirkung zu erzielen. Bremsbacken so einbauen, daß die Schlitze auf der Seite des Radbremszylinders liegen. Beim Einhängen der Rückzugfedern kontrollieren, daß sie nicht gegen andere Teile der Bremse anschlagen können. Ebenfalls kontrollieren, daß die angewinkelten Führungsschlitze in den Einstellschrauben des Nachstellers entsprechend der Form der Bremsbackenenden ausgerichtet sind. Nach Wiedermontage der Bremsstrommeln das Radlagerspiel einstellen, wie es im Abschnitt «Vorderachse» beschrieben wurde. Die Bremsen entlüften und einstellen.

## Aus- und Einbau der hinteren Bremsbacken

Hinterrad und Bremstrommel abnehmen. Ankerstift der Bremsbacken zusammen mit Federstutzen und Federn entfernen, wie es beim Ausbau der vorderen Bremsbacken beschrieben wurde. Backenrückzugfedern aushängen und das Handbremsseil vom Hebel abnehmen. Bremsbacken zusammen mit dem Handbremshebel, Verbindungsgestänge und der Befestigungsspanne abnehmen. Handbremshebel, falls erforderlich, nach Lösen des Sprengringes vom Lagerbolzen entfernen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Falls Bremsbacken erneuert werden, muß das Belagmaterial aller Backen gleich sein, um eine gleichmäßige Bremswirkung zu gewährleisten.

Bremsbacken, Rückzugfedern, Handbremshebel, Verbindungsgestänge und Befestigungsspanne in vorschriftsmäßiger Weise einbauen. Die Schlitze in den Bremsbacken müssen auf der Seite der Radbremszylinder liegen. Bremsseil einhängen. Darauf achten, daß die gewinkelten Führungsschlitze in den Einstellschrauben des Nachstellers entsprechend der Form der Backenenden ausgerichtet sind und daß die Rückzugfeder so angebracht wird, daß sie beim Betätigen der Bremsen keine anderen Teile berühren kann.

Mutter der Hinterachswelle auf ein Anzugsdrehmoment von 35 mkp anziehen. Hydraulische Anlage entlüften und Fuß- und Handbremse einstellen.

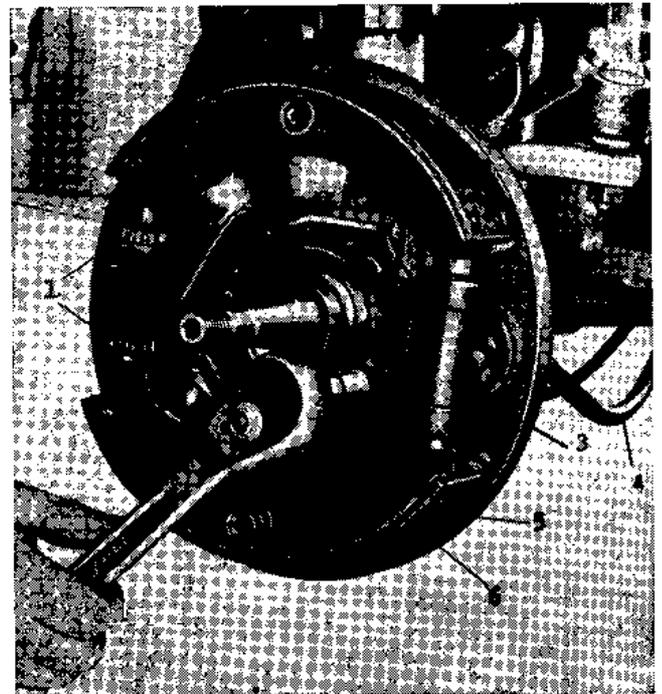


Bild 144  
Zum Ausbau der vorderen Bremsträgerplatte bei Trommelbremsen.

## Bremsbeläge

Die Stärke der Bremsbeläge kann bei eingebauten Bremstrommeln kontrolliert werden. In der Rückseite der Bremsträgerplatte befinden sich Öffnungen (durch Stopfen verschlossen), die eine Sichtprüfung ermöglichen. Die Bremsbeläge sind nur in einem Satz für Vorder- und Hinterräder zu erneuern, um eine gleichmäßige Bremswirkung an allen vier Rädern zu gewähr-

leisten. Aus diesem Grund ist es ebenfalls wichtig, daß alle Beläge aus dem gleichen Material hergestellt sind. Es ist zwecklos, verölte Beläge wieder zu reinigen, da das Öl in den Belägen wieder an der Oberfläche durchkommt, sobald sich Wärme durch die Betätigung der Bremsen bildet.

Falls die Bremsbeläge erneuert werden sollen, die alte Niete aus dem Bremsbacken ausbohren, ohne aber die Bremsbacken dabei zu beschädigen. Oberfläche des Bremsbackens mit Schmirgelleinwand abziehen und alle durch das Ausbohren der Niete entstandene Grate entfernen. Beim Vernieten der Bremsbeläge die mittlere Niete als erste vernieten. Danach nach außen zu den Enden der Bremsbeläge hin vorgehen. Zwischen dem Bremsbelag und der Bremsbackenfläche sollte kein sichtbarer Abstand vorhanden sein, da dies zu Bremsgeräuschen und vorzeitigem Verschleiß der Bremsbeläge führen würde. Die verwendete Niete muß eine gute Passung in den Löchern der Bremsbacken haben. Aus diesem Grund sind nur im VW-Ersatzteilkatalog angeführte Nieten zu benutzen. Abschließend die Enden der Bremsbeläge auf eine Länge von 5 mm schräg zum Bremsbacken anschrägen.

## Aus- und Einbau der Bremsträgerplatten

**Vorn:** Vorderrad abnehmen, beim linken Rad den Splint der Tachometerspirale herausziehen und die Nabenfettkappe entfernen. Bremstrommel abnehmen und den Bremsschlauch abschließen. Schlauchende und Leitungsende mit geeigneten Stopfen verschließen. Nach Ausbau der Bremsbacken und Radbremszylinder die Einstellmutter und Schrauben entfernen. Befestigungsschrauben der Bremsträgerplatte lösen und die Platte abnehmen (Bild 144).

Der Einbau der Bremsträgerplatte geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Die Anlageflächen der Bremsträgerplatte und des Achsschenkels müssen einwandfrei sauber sein. Befestigungsschrauben der Bremsträger-

platte auf ein Anzugsdrehmoment von 5,0 mkp anziehen. Einstellschrauben und -mutter auf Leichtgängigkeit kontrollieren und mit Lithiumfett einschmieren. Zustand des Öldichtringes in der Bremstrommel überprüfen. Vorderradnabe nach einwandfreier Reinigung mit frischem Fett füllen. Abschließend Vorderradlager einstellen und die Bremsen entlüften und einstellen.

**Hinten:** Hinterrad abnehmen und die Bremstrommel entfernen. Nach Ausbau der Bremsbacken und Radbremszylinder, wie es unter der betreffenden Überschrift beschrieben wurde, die Halterung des Bremsseiles von der Rückseite der Bremsträgerplatte abschrauben. Einstellschrauben und -mutter entfernen und die Blattfeder vom Befestigungshalter abnehmen, nachdem vorher die beiden Schrauben entfernt wurden. Die vier Befestigungsschrauben der Bremsträgerplatte lösen und Bremsträgerplatte abnehmen.

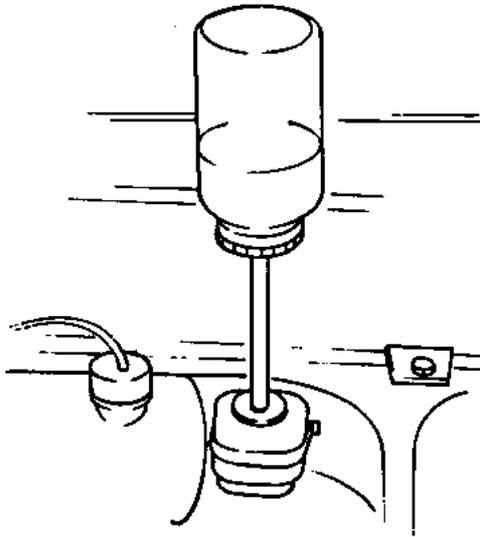
Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, jedoch sind die gleichen Punkte zu beachten, wie sie für die vordere Bremsträgerplatte angegeben wurden.

## Entlüftung der Bremsen

Das Entlüften der Bremsen sollte durch zwei Personen ausgeführt werden, es sei denn, daß ein Druckentlüftungsgerät zur Verfügung steht. Andernfalls folgendermaßen vorgehen:

Einen mit Bremsflüssigkeit gefüllten Behälter wie in Bild 145 gezeigt (das Bild zeigt den älteren Vorratsbehälter) einsetzen, um zu gewährleisten, daß der Vorratsbehälter während des gesamten Entlüftungsvorganges gefüllt bleibt. Staubschutzkappe des Entlüftungsventils vom rechten hinteren Radbremszylinder abnehmen und ein Ende eines durchsichtigen Schlauches auf die Entlüftungsschraube stecken. Das andere Ende der Schraube in ein mit etwas Bremsflüssigkeit gefülltes Glasgefäß hängen. Glasgefäß anheben, so daß der Flüssigkeitsstand höher als die Entlüftungsschraube des Radbremszylinders steht.

Bremspedal schnell durchtreten und langsam wieder zurücklassen. Diese Pumpbewegung wie-

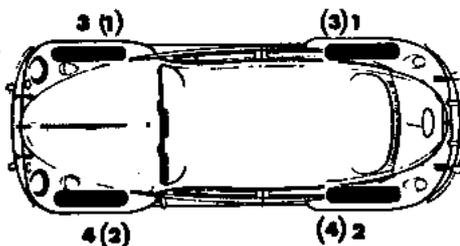


**Bild 145**  
Ein Kunststoffbehälter kann zum Auffüllen des Vorratsbehälters beim Entlüften der Bremsen verwendet werden, wie es die Abbildung zeigt.

derholen, bis keine Luftblasen mehr aus dem Entlüftungsschlauch in das Glasgefäß eintreten. Aus Sicherheitsgründen das Pedal noch einige Male durchtreten und kontrollieren, ob das Glasgefäß noch gut mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist, da es andernfalls möglich wäre, daß wieder Luft in den Schlauch gesaugt wird. Dies würde eine neue Entlüftung bedeuten. Danach das Pedal beim letzten Durchtreten auf dem Boden halten und die Entlüftungsschraube schließen. Schlauch abziehen und Staubschutzkappe wieder aufsetzen.

Diese Entlüftungsarbeiten in folgender Reihenfolge bei den anderen Rädern wiederholen: Linkes Hinterrad, rechtes Vorderrad und linkes Vorderrad.

Nicht wieder die in das Glasgefäß ausgestoßene Bremsflüssigkeit verwenden, da diese mit Luft durchsetzt ist. Außerdem könnten aus der Anlage ausgestoßene Fremdkörper wieder in die Anlage zurückkommen. Nur die vom Volkswagenwerk empfohlene Bremsflüssigkeit verwenden.



**Bild 146**  
Die Reihenfolge zum Entlüften der Bremsanlage bei Fahrzeugen mit Einkreis-Bremse (Nummern ohne Klammern) und für Fahrzeuge mit Zweikreis-Bremse (Nummern in Klammern).

## Aus- und Einbau des Handbremsseiles

Die Handbremse wird mechanisch betätigt und wirkt nur auf die Hinterräder. Die Bewegung des Handbremshebels wird auf die beiden Betätigungshebel an den Hinterradbremmen übertragen, die die Bremsbacken durch das Verbindungsgestänge auseinanderdrücken.

Mutter der Hinterachsnabe lockern und die Radmuttern lösen. Fahrzeug aufbocken und Unterstellböcke an geeigneten Stellen unter den Rahmen setzen. Bremstrommel und Ölabweisblech entfernen. Schließblech des Rahmenkopfes lösen und die Kontermutter und Einstellmutter vom vorderen Ende des Handbremsseiles entfernen. Bremsbacken lösen, wie es unter «Ein- und Ausbau der hinteren Bremsbacken» beschrieben wurde.

Halterung des Bremsseiles von der Rückseite der Bremsträgerplatte abschrauben und das Führungsrohr des Seiles herausziehen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Handbremsseil (falls nicht erneuert) und Führungen gründlich reinigen. Beim Erneuern des Seiles das neue Seil mit dem alten vergleichen, um den Einbau des richtigen Seiles zu gewährleisten. Seilführung mit VW-Mehrzweckfett füllen. Falls Seilführungen mit einem Druckschmierkopf versehen sind, kann das Seil nach dem Einbau geschmiert werden. Hintere Bremsbacken, Bremstrommeln, usw. wieder einbauen, wie es unter «Aus- und Einbau der hinteren Bremsbacken» beschrieben wurde. Ebenfalls die unter dieser Überschrift angegebenen Hinweise beachten.

## Aus- und Einbau des Handbremshebels

Vordere Sitze herausnehmen und die hintere Bodenabdeckung entfernen. Abdeckung des Handbremshebels zurückziehen. Vom Ende der Handbremsseile die Kontermutter und Einstellmutter abdrehen und den Handbremsaus-

gleichshebel trennen. Sprengring vom Drehbolzen nehmen und Bolzen herausziehen. Hebel zur Rückseite des Fahrzeuges drücken, bis er sich zusammen mit dem Zahnsegment entfernen läßt. Der Rückstellknopf darf dabei nicht gedrückt werden, so daß das Zahnsegment genügend Raum zum Herausziehen erhält. Falls erforderlich, können Zahnsegment und Rastklinke zerlegt werden.

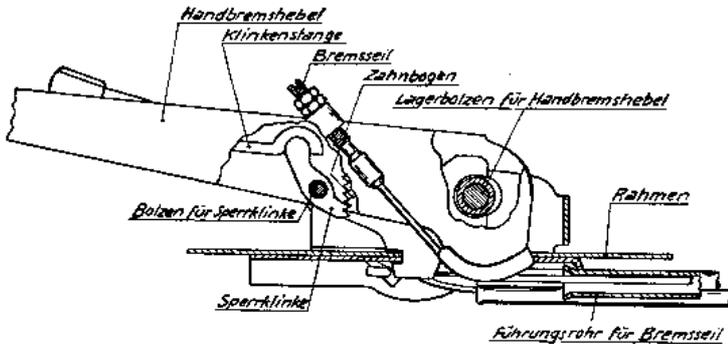


Bild 147  
Ansicht des eingebauten Handbremshebels. Die zwei Muttern zum Einstellen des Handbremsseiles sind am Ende des Seiles zu sehen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Rückstellknopf, Klinkenfeder und Zahnsegment gründlich reinigen und alle Teile gut einfetten. Zahnsegment so einsetzen, daß der Einschnitt über das Rohr des Hebels eingreift. Die abgerundete Kante muß in die Führung eingreifen. Ebenfalls darauf achten, daß der Schlitz in der Zahnklinke in den Rahmenkopf eingreift, wenn der Handbremshebel eingebaut ist. Abschließend Handbremse einstellen, wie es unter der folgenden Überschrift beschrieben ist.

## Bremseinstellungen

**Fußbremse:** Die hydraulisch betätigte Fußbremse ist nur in der Lage, den normalen Verschleiß der Bremsbeläge bis zum Ausmaß des Flüssigkeitsinhalts im Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders auszugleichen. Falls der Weg des Bremspedals zu groß wird, ehe die Bremsen ansprechen, müssen die Bremsbacken der Reihe nach eingestellt werden. Folgendermaßen vorgehen:

Fahrzeug aufbocken und die Handbremse lösen. Ehe irgendwelche Einstellungen vorgenommen

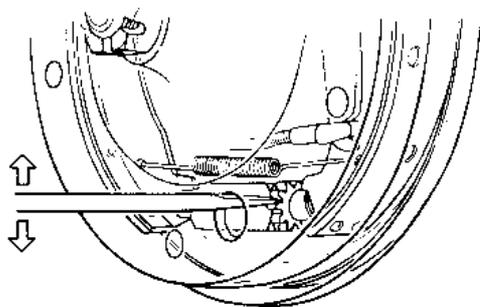
werden, ist das Bremspedal einige Male zu betätigen, so daß sich die Bremsbacken in den Trommeln auszentrieren können. Das betreffende Rad in Drehrichtung durchdrehen, bis die Öffnung in der Bremstrommel in einer Linie mit den Einstellmutter (ältere Modelle) steht oder den Stopfen der Einstellöffnungen an der Rückseite der Bremsträgerplatten (augenblickliche Modelle) entfernen. Einen Schraubenzieher durch die Öffnung der Bremstrommel (ältere Modelle) oder durch die Öffnung in der Bremsträgerplatte (augenblickliche Modelle) einsetzen und die Einstellmutter nach unten verdrehen, bis beim Durchdrehen des Rades ein leichtes Schleifen festgestellt werden kann.

Den gleichen Einstellvorgang an der anderen Mutter wiederholen. Dieses Mal muß die Mutter nach oben verdreht werden, bis der Bremsbelag wieder gegen die Trommel anliegt. Mutter in der oben beschriebenen Weise zurücklassen, bis sich die Bremstrommel wieder ohne zu schleifen, drehen läßt.

*HINWEIS: Beachten, daß die Einstellmutter in entgegengesetzte Richtungen gedreht werden müssen.*

Verbleibende Räder in der gleichen Weise einstellen und das Fahrzeug probefahren, um die Leistung der Bremsen zu kontrollieren. Bild 148 zeigt, wie der Schraubenzieher bei der älteren Bremsenausführung durch die Bremstrommel eingesetzt und in die Einstellmutter eingeführt wird. Bei der neueren Ausführung wird der Schraubenzieher in ähnlicher Weise von der Rückseite der Bremsträgerplatte in die Einstellmutter eingesetzt.

**Handbremse:** Fahrzeug aufbocken und das Schließblech des Rahmenkopfes entfernen, um die Muttern am vorderen Ende der Handbremsseile zu lösen. Innere Muttern anziehen, bis es soeben möglich ist, die Hinterräder bei gelöster Handbremse durchzudrehen. Handbremshebel um zwei Zähne anziehen und kontrollieren, daß beide Hinterräder die gleiche Bremswirkung zeigen. Nachdem der Handbremshebel auf den vierten Zahn angezogen wird, sollte es nicht länger möglich sein, die Hinterräder mit der Hand durchzudrehen. Falls erforderlich, die Einstell-



**Bild 148**  
Die Einstellung der Trommelbremsen bei Trommelausführung mit Zugang von der Vorderseite. Bei anderen Ausführungen ist der Zugang von der Bremsträgerplatte aus gewährleistet.

muttern nachziehen und danach die Kontermuttern anziehen.

## Die Zweikreis-Bremsanlage

Der Unterschied zwischen der herkömmlichen Einkreis-Bremsanlage und der Zweikreis-Bremsanlage liegt in den zwei Kammern im Vorratsbehälter und Tandemhauptbremszylinder, so daß nur die Unterschiede der beiden Anlagen beschrieben werden brauchen.

Der Tandemhauptbremszylinder ist mit zwei Bremszylinderkolben versehen, die im Tandem, d. h. einer hinter dem anderen, im Bremszylindergehäuse angeordnet sind, so daß das Gehäuse in zwei Druckkammern geteilt ist. Eine der Druckkammern ist mit dem vorderen Bremskreis verbunden, während die andere mit dem hinteren Bremskreis in Verbindung steht. Dies gewährleistet ein Abbremsen des Fahrzeuges mit einem einzigen Bremskreis, falls der andere Bremskreis aus irgendeinem Grund ausfallen sollte. Wenn z. B. der vordere Bremskreis beschädigt ist, und das Bremspedal wird durchgetreten, werden beide Bremszylinderkolben durch die Bremsflüssigkeit zwischen ihnen nach vorn gezwungen, bis der Kolben für den vorderen Bremskreis gegen das Ende des Zylinders anschlägt, so daß sich in der Druckkammer ein Druck für die Hinterradbremse aufbaut, bis der erforderliche Druck für die Bremsbetätigung erzielt ist. Die Ausgleichbohrung ist in dieser Stellung geschlossen und der Druck wird durch die Bremsleitungen zu den Radbremszylindern geführt. Falls der hintere Bremskreis außer Betrieb kommen sollte, wird der Kolben dieses

Bremskreises gegen den Bund der Anschlaghülse gedrückt und der Kolben des vorderen Bremskreises zwingt den Kolben, gegen den Kolben des hinteren Bremskreises, wobei der Druck in der vorderen Bremskammer erhöht wird, bis der Moment erreicht ist, wo genügend Druck durch die Bremsleitungen zu den Radbremszylindern geführt werden kann. Die Bremsflüssigkeit gelangt immer in die für die Betätigung der Bremsen erforderliche Druckkammer.

Sollte eine Bremsleitung in einem der beiden Bremskreise undicht werden, so kann nur die Flüssigkeit aus der Kammer vor dem betreffenden Kolben verlorengehen, so daß dieser Bremskreis außer Betrieb kommt. Nach Ausfall einer der Bremskreise ist es offensichtlich, daß ein größerer Aufwand am Bremspedal erforderlich wird und daß das Bremspedal einen größeren Weg beschreibt, ehe die Bremsen in normaler Weise ansprechen. Dies gibt gleichzeitig eine Anzeige, daß einer der Bremskreise beschädigt ist, was zusätzlich durch eine Verschlechterung der Bremsleistung, verglichen mit der normalen Leistung, erkennbar ist. Obwohl gebrochene Bremsleitungen nur sehr selten vorkommen, sind durchgescheuerte oder korrodierte Bremsleitungen oder Bremsschläuche manchmal unvermeidlich, so daß durch die Einführung der Zweikreis-Bremsanlage ein großer Vorteil hinsichtlich der Verkehrssicherheit erzielt wurde.

Der Tandemhauptbremszylinder für Fahrzeuge mit Scheibenbremsen an den Vorderrädern unterscheidet sich vom Hauptbremszylinder für Fahrzeuge mit Bremstrommeln an allen Rädern nur durch das Weglassen der Vordruckventile. Da die Scheibenbremsen ohne Vordruck arbeiten, welcher auf der anderen Seite bei Trommelbremsen wesentlich ist, brauchen die Vordruckventile nicht länger eingebaut zu werden. Um zu gewährleisten, daß die Bremsflüssigkeit mit der entsprechenden Bewegung des Bremspedales herausgepumpt wird, sind die Auslaßkanäle des Hauptbremszylinders zu Drosselbohrungen geformt worden. Das Pumpen ist z. B. zum Entlüften oder zum Auffüllen der Bremsanlage erforderlich, falls ein Druckentlüftungsggerät nicht zur Verfügung steht.

## Überholen des Hauptbremszylinders

Zum Zerlegen des Hauptbremszylinders die Anschlagsschraube herausdrehen und den Dichtring der Schraube entfernen. Gummimanschette abnehmen und den Anschlagring sowie die Anschlagsscheibe herausnehmen. Alle Teile aus der Zylinderbohrung herausschütteln. Die Schalter für die Bremslampe und die Bremswarnlampe sollten am besten abgeschraubt werden, um Beschädigungen zu vermeiden. Ebenfalls den Stopfen für die Bremswarnvorrichtung herausdrehen, falls einer eingebaut sein sollte. Alle inneren Teile entfernen.

Beim Zusammenbau alle Teile mit sauberer Bremsflüssigkeit oder Alkohol reinigen. Kolben trocknen und in die Bohrung des Hauptbremszylinders einsetzen. Der Kolben muß einen saugenden Sitz aufweisen. Kontrollieren, daß die Ausgleichsbohrungen sauber und frei von Grat sind.

*HINWEIS: Alle Manschetten, mit der Ausnahme der Kolbenmanschette des hinteren Kolbens, sind gleich und lassen sich untereinander austauschen. Ein Reparatursatz sollte zum Überholen des Zylinders verwendet werden und ist bei Ihrem VW-Händler erhältlich. Zylinderbohrung und Kolben sind mit VW-Bremszylindertett einzuschmieren.*

Füllscheibe, Hauptmanschette, Stützscheibe, Federblech und die Kegelfeder auf den Kolben des vorderen Bremskreises stecken und alle Teile senkrecht in das Zylindergehäuse einführen. Eine Kunststoffhülse von 19 mm Durchmesser zurechtschneiden (z. B. eine Flasche für Geschirrspülmittel oder einen ähnlichen Behälter entsprechend verschneiden) und als Hilfe zum Einsetzen der Manschetten benutzen. Dies ist besonders für die Kolbenmanschette des vorderen Bremskreises wichtig. Kolben des hinteren Bremskreises, Kolbenfüllscheibe, Hauptmanschette, Stützscheibe, Federsitz, Anschlaghülse, Zylinderfeder und die Anschlagsschraube montieren und alle Teile in das Zylindergehäuse einsetzen. Anschlagsscheibe in die Bohrung stecken und mit dem Befestigungsring sichern. Kontrollieren, daß die Bohrung für die Anschlagsschraube nicht durch den Kolben des vorderen

Bremskreises verdeckt ist. Falls dies der Fall ist, müssen die Teile in der Innenseite des Zylinders mit Hilfe der Stößelstange tiefer in den Zylinder gedrückt werden, bis die Anschlagsschraube mit einem neuen Dichtring eingesetzt wurde. Restdruckventil (falls eingebaut) und den Bremslichtschalter (oder den Schalter der Bremslichtkontrollampe) in den Hauptbremszylinder einschrauben und auf ein Anzugsdrehmoment von 1,5 bis 2,0 mkp anziehen. Staubschutzkappe so auf den Zylinder aufsetzen, daß das Lüftungsloch nach unten weist.

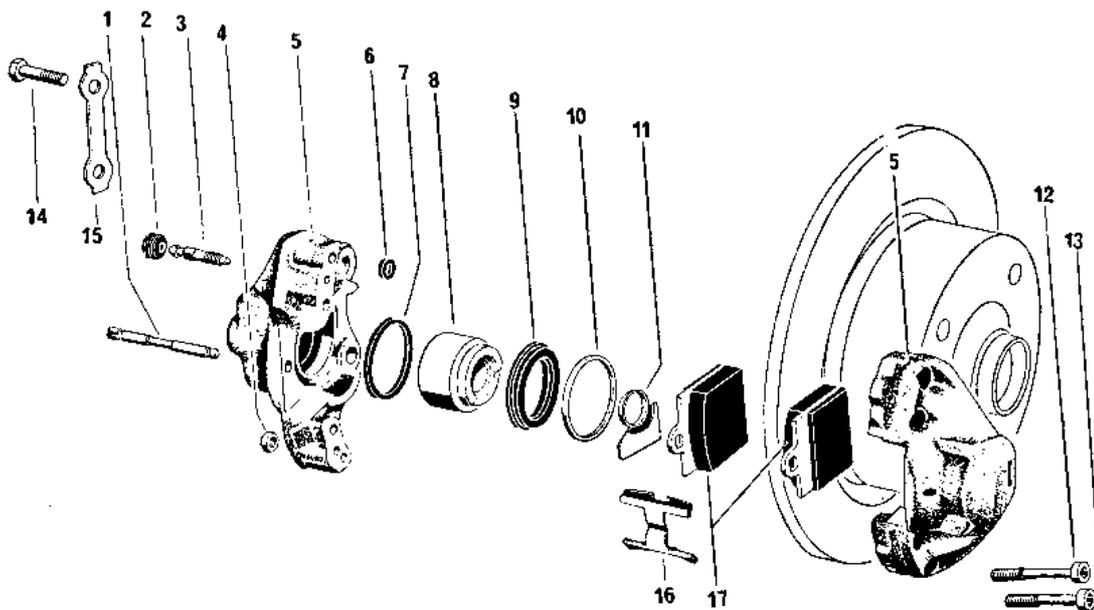
## Die Scheibenbremsen

*HINWEIS: Immer darauf achten, daß nur Teile des gleichen Herstellers verwendet werden. Teile verschiedener Hersteller nicht untereinanderbringen. Reparatursätze sind unter den folgenden Ersatzteilnummern erhältlich:*

ATE	111 698 1818
Schäfer	111 698 183A

Die vorderen Scheibenbremsen bestehen aus zwei Hauptgruppen, der Bremsscheibe und dem Bremssattel. Der Bremssattel enthält die beiden Bremsklötze. Die Bremsscheibe wird mit vier Schrauben am Nabenflansch gehalten und wird durch einen Bundring auf der Nabe zentriert. Der Bremssattel setzt sich aus zwei Hälften zusammen, die durch vier Schrauben aneinander gehalten sind. Der Bremssattel sitzt über der Scheibenbremse und ist zwischen zwei Schrauben am Achsschenkel befestigt.

In der Fahrtrichtung gesehen ist der Bremssattel hinter der Mitte der Radnabe montiert. Beide Hälften des Bremssattels sind als Bremszylinder ausgebildet und mit je einem Kolben und einem feststehenden Gummidichtring versehen. Der Dichtring mit Vierkantquerschnitt ist in eine Nute des Zylinders eingesetzt und besorgt die Abdichtung zwischen Kolben und Zylinder. Dies verhindert Flüssigkeitsverlust aus der Innenseite des Zylinders. Gleichzeitig vermeidet man das Eintreten von Schmutz oder Feuchtigkeit. Kolben und Zylinder werden von der Fläche der Bremsscheibe durch eine Staubschutzkappe abgedichtet, die an der Zapfenführung des Zylindergehäuses durch einen Klemmring gehalten



**Bild 149 Montagebild eines zerlegten Bremsatzels.**

- |                     |                                 |                                  |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Sicherungsstift   | 5 Bremszangenhälfte             | 9 Staubschutzring                | 14 Befestigungsschraube (Bremszange) |
| 2 Staubschutzkappe  | 6 Dichtring (Flüssigkeitskanal) | 10 Haltering für Staubschutzring | 15 Sicherungsblech                   |
| 3 Entlüftungsventil | 7 Zylinderdichtring             | 11 Kolbensicherungsinsatz        | 16 Spreizfeder                       |
| 4 Mutter            | 8 Kolben                        | 12 Bremszangenschraube           | 17 Bremsklötze                       |
|                     |                                 | 13 Bremszangenschraube           |                                      |

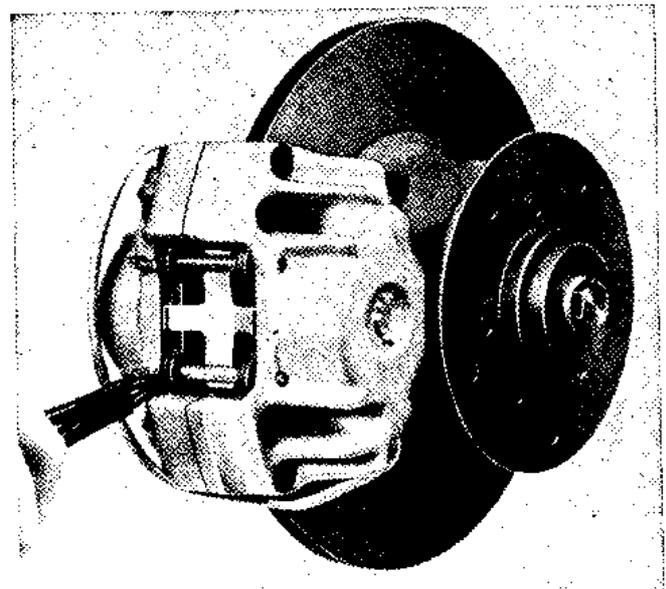
wird und durch die Spannung des Gummis gegen den Kolbenmantel anliegt.

Die Kolben des Bremsatzels sind auf einer Seite geöffnet. Die offene Seite weist zur Bremscheibe. Um ein Verdrehen der Kolben während der Betätigung der Bremsen zu vermeiden, sind sie durch eine Sperreinrichtung, die in die Unterseite des Kolbenbodens eingepreßt ist, gegen Verdrehen gesichert.

### Aus- und Einbau der Bremsklötze

Vorderräder abnehmen und die Befestigungsstifte der Bremsklötze mit einem Durchschlag geeigneten Durchmessers herausschieben. Feder-spannplatte abnehmen. Vor dem Herausziehen der Bremsklötze sind diese mit Farbe zu kennzeichnen, so daß sie wieder in die ursprünglichen Führungsschlitze eingesetzt werden können, falls sie noch verwendbar sind. Zum Herausziehen der Bremsklötze ist ein Werkzeug zu verwenden, welches am Ende zwei Haken hat, die in die beiden Löcher der Bremsklötze eingesetzt werden können.

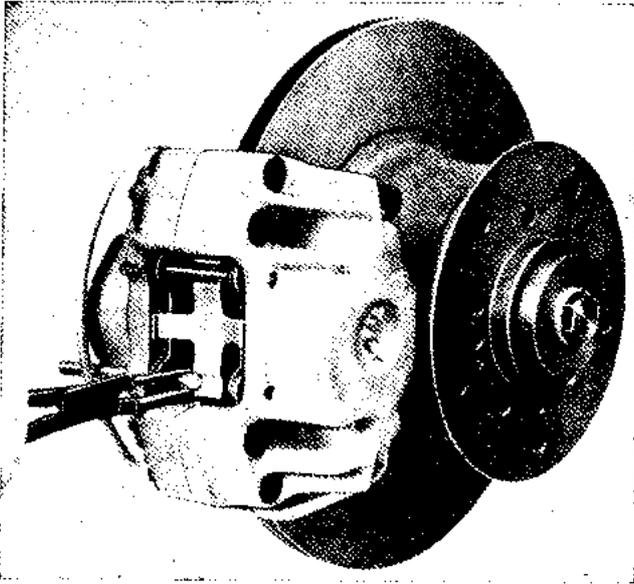
Beim Prüfen der Bremsbelagstärke immer ein zuverlässiges Meßinstrument verwenden. Sich nicht nur auf die Augen verlassen. Falls die Belagstärke 2,0 mm oder weniger ist, müssen die Bremsklötze erneuert werden. Falls ein Belag



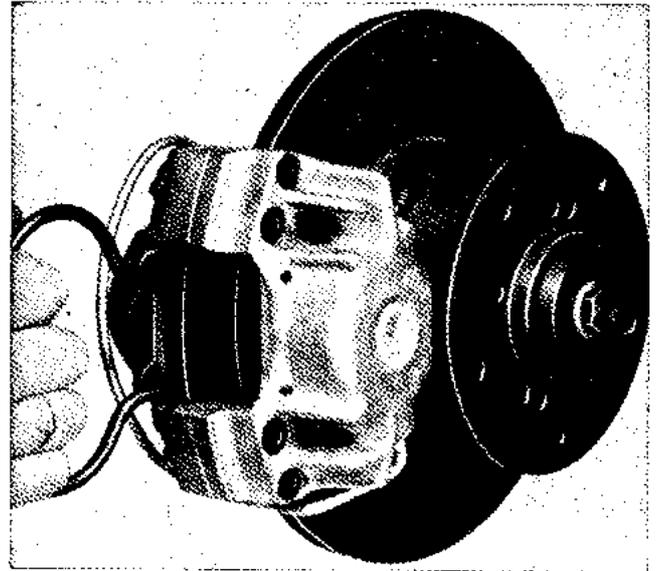
**Bild 150**  
Zum Aus- und Einbau der Bremsklötze zuerst die Sicherungsspannen aus den Sicherungsstiften ziehen.

sich von der Metallplatte gelöst hat oder mit Öl verschmiert ist, so müssen alle Bremsklötze erneuert werden.

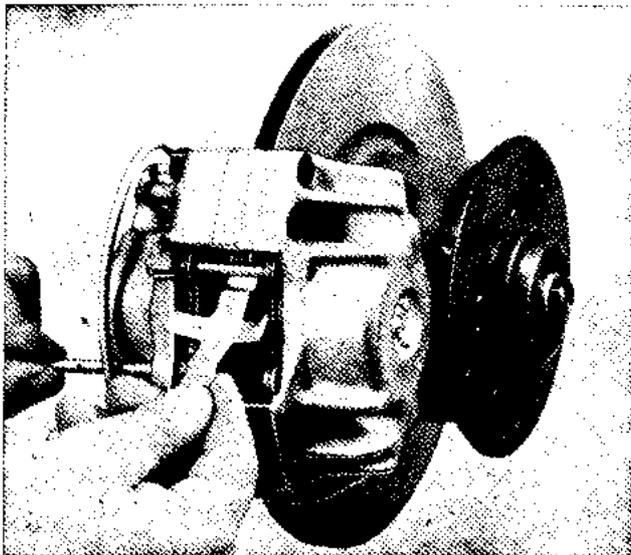
Vor dem Einsetzen der neuen Bremsklötze die Kolben in die Zylinderbohrungen drücken. Falls das dafür erhältliche Werkzeug nicht zur Verfügung steht, kann notfalls ein Stück Hartholz benutzt werden. Vor dem Hineinstoßen der Kolben ist es jedoch ratsam, den Vorratsbehälter des Radbremszylinders bis zur Hälfte zu entleeren, da andernfalls durch das Hineinstoßen der Kolben Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter her-



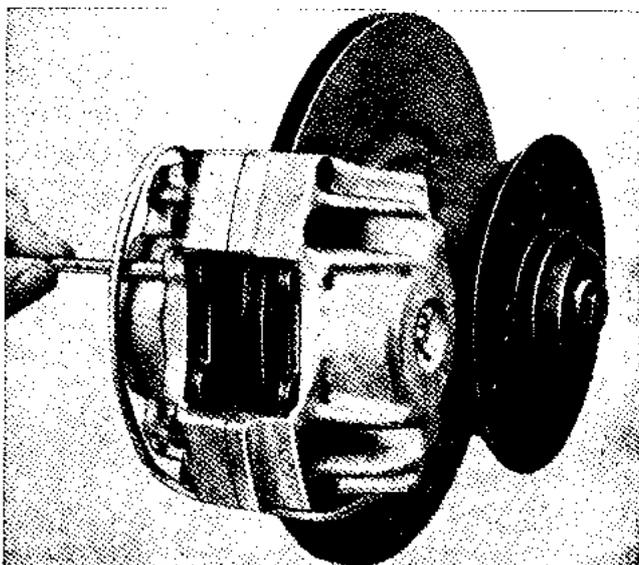
**Bild 151**  
Unteren Sicherungsstift aus Bremssattel und Bremsklötzen ziehen.



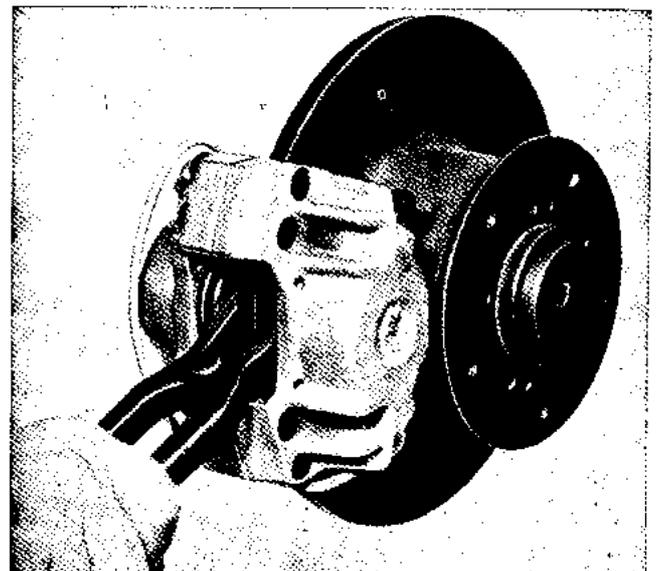
**Bild 154** Herausziehen der Bremsklötze.



**Bild 152** Ausbau der Spreizfeder.



**Bild 153** Ausbau des zweiten Sicherungsstiftes.

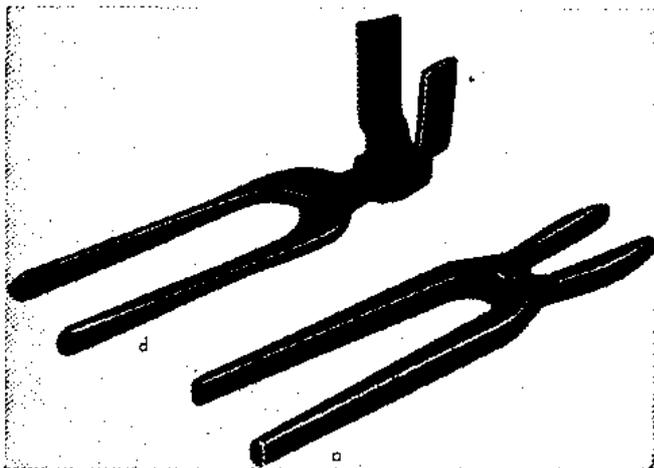


**Bild 155**  
Mit der Spezialzange (in Bild 156) werden die Kolben zurückgedrückt. Damit Kolben und Bremsscheibe nicht beschädigt werden, sollte kein anderes Werkzeug verwendet werden.

ausgezwungen wird, die die Lackierung beschädigen könnte. Ebenfalls die Staubschutzkappen der Kolben kontrollieren.

Poröse oder hart gewordene Staubschutzkappen immer erneuern. Dazu ist allerdings der Ausbau des Bremssattels erforderlich, wie es weiter hinten beschrieben wird. Die Sitzfläche und die Führungsschlitze für die Bremsklötze im Bremssattel nach Herausnehmen der Verdrehsicherung für den Kolben gründlich reinigen.

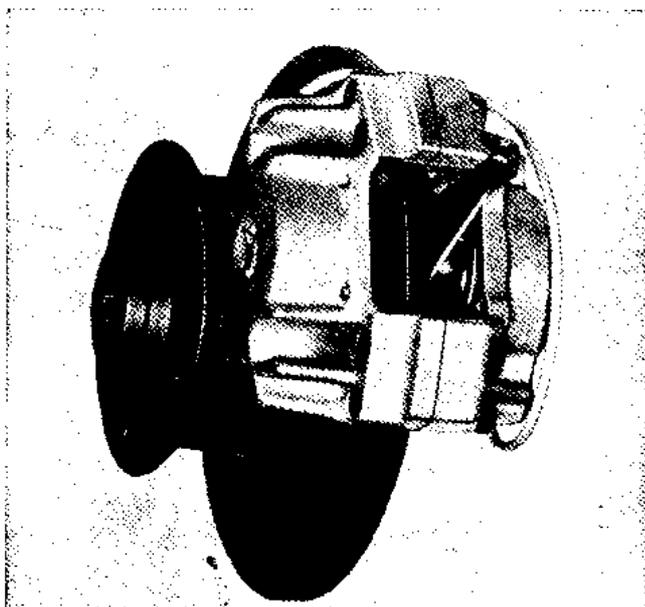
Falls die Bremsklötze wieder verwendet werden, sind sie entsprechend der Farbmarkierungen, die während des Ausbaus eingezeichnet wurden, wieder einzubauen. Bremsscheibe auf



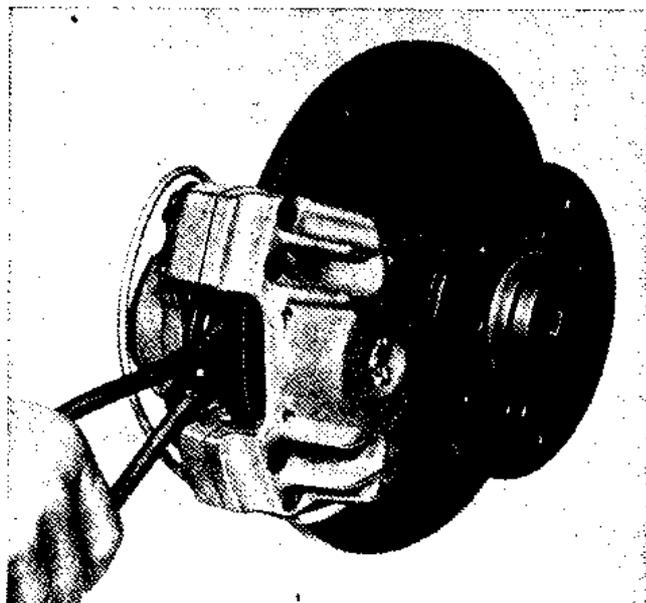
**Bild 156**  
Spezialzangen zum Ein- und Ausbau der Scheibenbremsen  
(Siehe Text)

Schlag kontrollieren, wie es unter der nächsten Überschrift beschrieben ist. Den ringförmigen Teil der Verdrehsicherung des Kolbens fest in den Kolben hineindrücken. Die Einbaulage des Kolbens sollte zur Sicherheit mit einer Kolbenprüflehre kontrolliert werden. Falls erforderlich, den Kolben verdrehen.

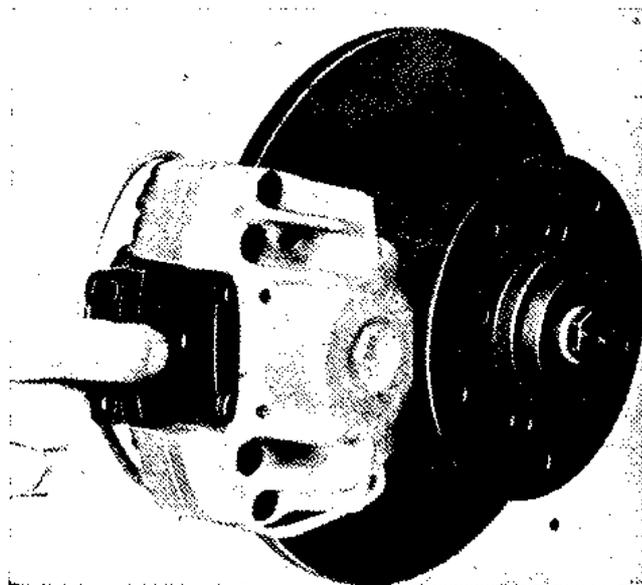
Bremsklötze in die Bremszange einsetzen und kontrollieren, daß sie sich leicht hin- und herbewegen lassen. Ein neues Federspannblech verwenden und die Sicherungstifte mit dem Hammer einschlagen. Die Verwendung eines Durchschlages könnte zu Beschädigungen des vorderen Bundes führen. Bremspedal einige Male betätigen, um die Kolben und Bremsklötze zu zentrieren. Bremsflüssigkeitsstand kontrollieren und, falls erforderlich, berichtigen.



**Bild 157**  
Die Stellung des Kolbens durch Einsetzen der Kolbenlehre kontrollieren.



**Bild 158**  
Mit der Kolbendrehzange wird der Kolben in die genaue Lage gemäß der Kolbenlehre gebracht.



**Bild 159**  
Einsetzen der neuen Bremsklötze in den Gehäuseschacht.

## Bremsscheibe auf Schlag kontrollieren

Vorderräder abnehmen, Bremsklötze ausbauen, wie es oben beschrieben wurde, und die Vorderradlager einstellen, wie es im Abschnitt «Vorderradaufhängung» beschrieben wurde. Eine Meßuhr am Achsschenkel so anbringen, daß der Taststift im rechten Winkel auf die Fläche der Bremsscheibe auftrifft. Bremsscheibe langsam durchdrehen und den Ausschlag der Meßuhrnadel beobachten. Der höchstzulässige Wert beträgt 0,2 mm. Falls ein größerer Schlag angezeigt wird, Bremsscheibe erneuern.

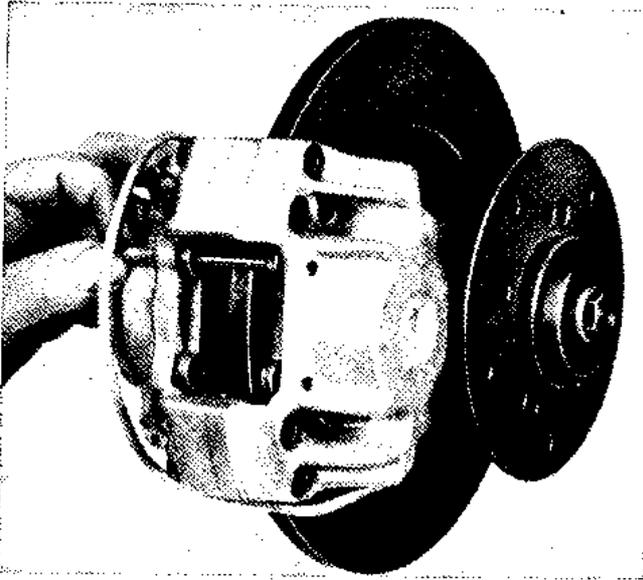


Bild 160  
Einsetzen des oberen Sicherungsstiftes durch Bremssattel und Bremsklötze.

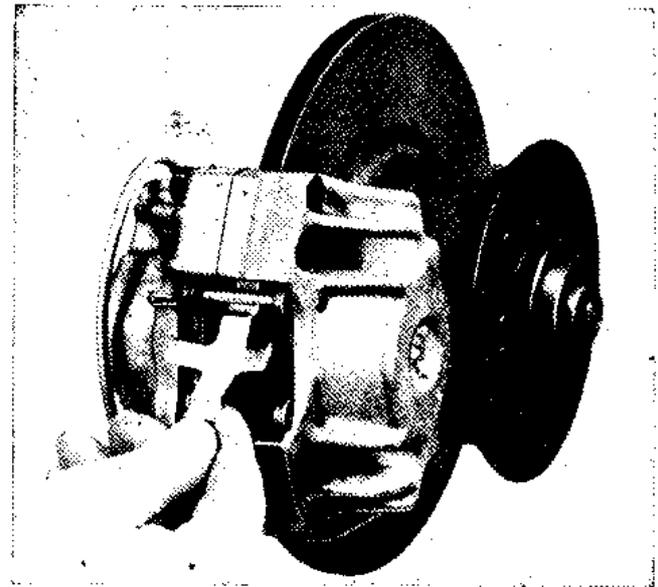


Bild 161  
Neue Spreizfeder mit der Rundprägung unter den oberen Sicherungsstift einführen.

### Aus- und Einbau der Bremsscheibe und des Sitzbleches

Falls der Schlag der Bremsscheibe den oben angeführten Wert überschreitet, ist es erforderlich, den Bremssattel auszubauen, ohne daß der Brems Schlauch abgeschlossen wird. Bremssattel an geeigneter Stelle mit einem Stück Draht am Fahrgestell festbinden, um den Brems Schlauch nicht unter Spannung zu setzen. Klemmutter der Radlagereinstellung entfernen und die Bremsscheibe abnehmen. Verschlossene, gesprungene oder nachgearbeitete Bremsscheiben mit einer Stärke von weniger als 8 mm sind zu erneuern. Scheiben mit einer verbleibenden Stärke von 8,5 mm können nachgearbeitet werden, indem man beide Seiten mit einem Diamantstahl abdreht. Falls erforderlich, das Spritzblech durch Lösen der Schrauben entfernen.

Der Einbau der Bremsscheibe und des Spritzbleches geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Nach dem Einbau das Radlagerspiel einstellen, wie es im Abschnitt «Vorderradaufhängung» beschrieben wurde. Die Befestigungsschrauben des Bremssattels mit einem Anzugsdrehmoment von 6,0 mkp anziehen.

### Ausbau und Zerlegen eines Bremssattels

Vorderrad abnehmen und die Bremsklötze ausbauen, wie es bereits beschrieben wurde. Brems Schlauch von der Halterung abnehmen

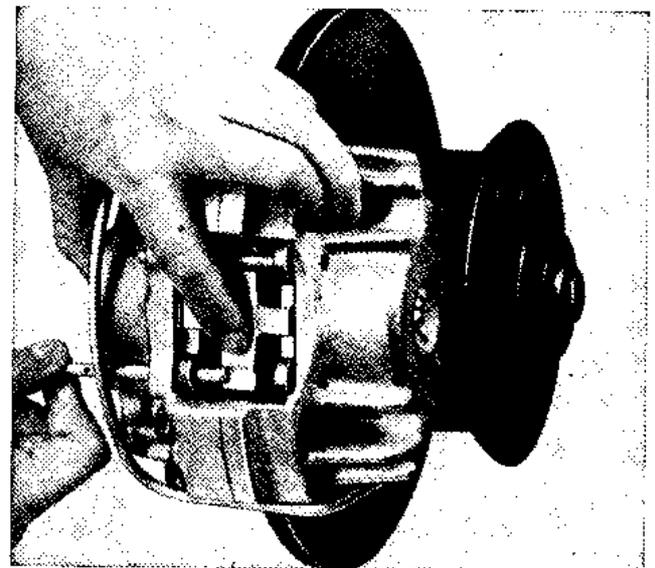


Bild 162  
Freies Ende der Spreizfeder nach innen drücken, bis der untere Sicherungsstift in die Löcher der Bremszange und Beläge eingeführt werden kann.

und eine Staubschutzkappe eines Entlüftungsventils über das Leitungsende schieben, um Eindringen von Staub oder Schmutz zu vermeiden. Nachdem der Bremssattel vollkommen abgekühlt ist, Laschen des Sicherungsbleches zurückschlagen und die Befestigungsschrauben lösen. Bremssattel abnehmen. Ein weiteres Zerlegen des Bremssattels ist nur erforderlich, wenn die beiden Gehäusehälften Leckstellen zeigen, oder die Dichtringe der Bremsflüssigkeitkanäle müssen erneuert werden.

Außenseite des Bremssattels gründlich reinigen und in einen Schraubstock mit eingelegten Blechbacken einspannen. Kolben und Verdreh-

sicherung herausnehmen. Einen Schraubenzieher mit einer dünnen Klinge unter den Klemmring für den Staubschutzring des Kolbens einsetzen und den Ring abheben. Danach ein Stück Hartholz oder einen Sattlerknochen unter die Kante des Staubschutzringes einsetzen und den Ring über den Kolben heben. Eine Preßluftleitung (schwacher Druck) am Anschluß des Brems-sattels ansetzen und den Kolben herausblasen. Dazu ein Stück Hartholz von ca. 5 bis 10 mm Stärke in die Aussparung des Gehäuses einsetzen und den anderen Kolben mit einem geeigneten Gegenstand zurückhalten. Falls sich der Kolben nicht gleich beim ersten Mal entfernen läßt, ihn wieder in die Ausgangsstellung zurückdrücken und nochmals versuchen. Abschließend den Gummidichtring aus der Rille im Zylinder herausnehmen, ohne die Zylinderbohrung oder die Rille zu zerkratzen.

### **Zusammenbau und Einbau eines Brems-sattels**

Alle Teile gründlich in Alkohol reinigen und auf Verschleiß kontrollieren. Falls ein Zylinder auf irgendeine Weise beschädigt ist, sollte der komplette Brems-sattel erneuert werden. Gummidichtring, Staubschutzkappe, Klemmring und Verdrehsicherung für den Kolben bei jeder Brems-sattelreparatur erneuern. Der am Anfang dieses Abschnittes angeführte Reparatursatz ist zu verwenden. Gummidichtring leicht mit VW-Bremszylinderfett einschmieren und in die Rille der Zylinderbohrung einsetzen. Ebenfalls die Zylinder und Kolben mit dem gleichen Fett einschmieren. Kolben einschieben und eine neue Staubschutzkappe mit einem neuen Klemmring anbringen. Die Einbaustellung des Kolbens sollte mit der VW-Lehre kontrolliert werden, so daß der Schrägwinkel den erforderlichen Sitz von 20° erhält. Kolben und Verdrehsicherung einsetzen.

Der zweite Kolben des Brems-sattels kann in gleicher Weise, wie oben beschrieben, ausgebaut werden und ist in gleicher Weise zu behandeln. Ehe die beiden Hälften des Brems-sattels zusammengebracht werden (im Falle, daß sie getrennt wurden), die beiden Dichtflächen ein-

wandfrei reinigen. Dichtringe der Flüssigkeitskanäle erneuern und die beiden Hälften unter Verwendung neuer Schrauben und Muttern zusammenschrauben. Dabei ist zu beachten, daß die Muttern in zwei Stufen anzuziehen sind, d. h. zuerst die inneren und dann die äußeren Muttern auf 1,0 mkp und anschließend in der gleichen Reihenfolge auf 2,0 mkp.

Der Einbau des Brems-sattels geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Kontrollieren, daß die Anlageflächen an Brems-sattel und Achsschenkel frei von Schmutz oder Gra-ten sind. Befestigungsschrauben des Brems-sattels auf ein Anzugsdrehmoment von 6,0 mkp anziehen. Laschen der Sicherungsbleche über die Sechskantflächen der Muttern umschlagen. Die Bremsklötze erst nach vollständigem Einbau des Brems-sattels montieren. Abschließend den vorderen Bremskreis entlüften.

### **Entlüften der Bremsen**

Falls erforderlich, können beide Bremskreise unabhängig voneinander entlüftet werden. Falls aufgrund einer Reparatur oder Überholung beide Bremskreise geöffnet wurden (d. h. Leitungen wurden abgeschlossen), ist darauf zu achten, daß der vordere Bremskreis vor dem hinteren Bremskreis zu entlüften ist. Zwei Personen sind zum Entlüften der Bremsen erforderlich. Die beiden Brems-sättel sind der Reihe nach mit einem Entlüftungsschlauch und einem mit Bremsflüssigkeit gefüllten Glasbehälter und durch Pumpen des Bremspedales zu entlüften, in ähnlicher Weise, wie es für die Einkreisbremse beschrieben wurde, bis die in den Glasbehälter laufende Flüssigkeit frei von Luftblasen ist. Danach Hinterradbremse in gleicher Weise entlüften. Entlüftungsschraube schließen, wenn das Pedal auf dem Boden gehalten wird. Abschließend Staubschutzkappen wieder auf die Entlüftungsschrauben setzen.

*ACHTUNG: Die Reihenfolge der Entlüftung für Fahrzeuge mit Zweikreisbremsanlage lautet wie folgt: Rechtes Vorderrad, linkes Vorderrad, rechtes Hinterrad und linkes Hinterrad.*

## Einstellen des Stößelspiels Einkreis- und Zweikreisbrems- anlage

**Einkreisbremsanlage:** Stößelstange so einstellen, daß ein Spiel von 1,0 mm zwischen der Stößelstange und dem Kolben vorhanden ist. Dies gewährleistet, daß die Ausgleichsbohrung

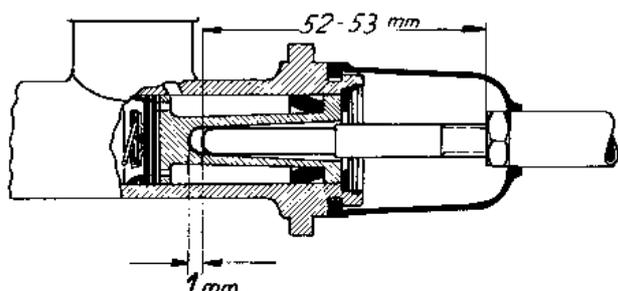


Bild 163  
Zur Einstellung des Stößelspiels am Hauptbremszylinder. Ein Spiel von 1,0 mm muß zwischen Ende der Stößelstange und Grundbohrung des Kolbens vorhanden sein.

jederzeit frei ist. Am einfachsten kann dieses Maß kontrolliert werden, indem man das Bremspedal mit der Hand bewegt, wobei ein Freispiel von 5 bis 7 mm fühlbar sein muß. Das Spiel kann eingestellt werden, indem man das Anschlagblech auf dem Bodenblech verrückt. Die Länge der Stößelstange ist werksseitig eingestellt und sollte nicht verändert werden. Wenn eine Stößelstange verwendet wird, ist zuerst die Länge der alten Stößelstange von der Spitze am Kolbenende bis zum Mittelpunkt der Bohrung für den Montagestift des Bremspedales auszumessen. Neue Stößelstange danach auf die gleiche Länge einstellen.

**Zweikreisbremsanlage:** Die Einstellung erfolgt in gleicher Weise wie für die Einkreisbremsanlage, mit dem Unterschied, daß die Stößelstange mit einer Einstellmutter versehen ist, um die Einstellung zu erleichtern und daß die Stange aufgrund des längeren Hubes des Hauptbremszylinders eine längere Abmessung hat.

## Die elektrische Anlage

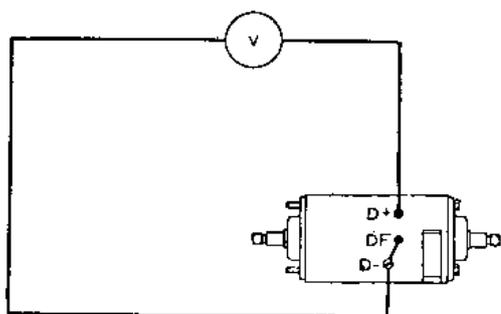
### Kurze Beschreibung

Irgendwelche Reparaturen an der elektrischen Anlage des Fahrzeuges sollten sich auf die Erneuerung beschädigter oder defekter Teile beschränken. Reparaturen von Bosch- oder VW-Aggregaten sollten durch einen bevollmächtigten Händler durchgeführt werden, obwohl alle erforderlichen Reparaturbeschreibungen hier beschrieben sind.

Die elektrische Anlage arbeitet mit einer Spannung von 12 Volt. Eine Lichtmaschine mit Spannungsregelung liefert den Strom für die Batterie und alle anderen Stromabnehmer. Der Regler-schalter ist von der Lichtmaschine getrennt montiert.

In der 12-V-Anlage wird eine Bosch-Lichtmaschine mit einer Nennleistung von 360 Watt bei einer Drehzahl von 2000 U/min verwendet. Die Lichtmaschine wird mit Hilfe eines Spannbandes auf dem Lichtmaschinenträger am Motor gehalten. Eine verstellbare Lichtmaschinen-Riemenscheibe, mit deren Hilfe die Spannung des Keilriemens eingestellt werden kann, ist an einem Ende der Ankerwelle befestigt. Das andere Ende trägt das Gebläserad für die Motorkühlung. Die Ankerlager sind wartungsfrei.

Wenn der Motor überholt wird, ist es angebracht, die Lichtmaschine zum gleichen Zeitpunkt zu zerlegen, so daß die Ankerlager neu mit dem vorgeschriebenen Fett gefüllt werden können. Lichtmaschinenbürsten alle 10 000 km auf Abnutzung hin kontrollieren. Die Bürsten dürfen nicht in ihren Halterungen festklemmen. Falls dies der Fall ist, können sie freigemacht werden, indem man die Seiten der Bürsten mit einer Schlichtfeile glättet. Manchmal reicht es aus, wenn man die Bürsten mit einem in Benzin angefeuchteten Lappen abreibt. Falls die Bürsten offensichtlich zu weit abgeschliffen sind, müssen sie erneuert werden. Nur Bürsten der vorschriftsmäßigen Größe verwenden. Falls der Kollektor starken Abbrand zeigt, ist die Lichtmaschine zwecks Überholung auszubauen.



**Bild 164**  
Anschlußweise des Voltmeters (V) an der Lichtmaschine zur Kontrolle der Spannung ohne Belastung.

Der Spannungsregler erfordert keinerlei Wartung. Er hat die Aufgabe, die Stromzufuhr zwischen Lichtmaschine und Batterie zu unterbrechen, solange die Lichtmaschinenspannung niedriger als die Batteriespannung ist, wenn der Motor z. B. stillsteht oder sehr langsam im Leerlauf läuft. Auf diese Weise wird verhindert, daß die Batterie nicht durch die Lichtmaschine entladen werden kann. Wenn sich die Batterie in einem sehr niedrigen Ladezustand befindet, wird der Ladestrom der Batterie durch den Regler in einer Weise gesteuert, daß die Batterie einen hohen Ladestrom erhält. Eine vollgeladene Batterie dagegen erhält nur genügend Strom, um sie geladen zu halten. Die Batteriespannung ist jederzeit gleich.

Verschiedene Anlasser, entweder von Bosch oder VW hergestellt, wurden während der Jahre eingebaut, jedoch haben alle Anlasser die gleiche grundlegende Arbeitsweise.

## Spannungsprüfung ohne Belastung

Leitung von der Reglerklemme «B+» (51) abklemmen und die positive Leitung eines Drehspulenvoltmeters an diese Klemme und die negative Leitung an einen guten Massepunkt anschließen. Motor anlassen und Motordrehzahl langsam auf 1700 bis 2000 U/min erhöhen, wodurch eine Lichtmaschinendrehzahl von 3500 bis 4000 U/min erhalten wird. Die Nadel des Voltmeters sollte am Anfang auf 7,4 bis 8,1 Volt (6-Volt-Anlage) oder 13,5 und 14,5 Volt (12-Volt-Anlage) ansteigen, vorausgesetzt, daß der Regler vorschriftsmäßig eingestellt ist.

Falls die Nadel von ungefähr 12 Volt (6 Volt bei

6-Volt-Anlagen) auf die Null zurückspringt, ehe der Motor beim Ausschalten der Zündung zum Stillstand kommt, bedeutet dies, daß sich die Kontakte des Spannungsreglers öffnen und schließen. Nachdem die Kabel des Reglerschalters abgeschlossen wurden, die Leitung der Lichtmaschine mit der Masseklemme (D-) verbinden. Positive Leitung des Drehspulenvoltmeters an der Lichtmaschinenklemme «+» (D+) und die negative Leitung an die Masseklemme D- anlegen. Motor anlassen und Lichtmaschine mit einer Drehzahl von 1500 U/min (Motordrehzahl 750 U/min) laufen lassen. Die Anzeige des Voltmeters sollte ungefähr auf 12 Volt (6 Volt bei 6-Volt-Anlagen) stehen. Wenn die Lichtmaschinendrehzahl auf 3000 U/min (Motordrehzahl 1500 U/min) erhöht wird, sollte das Voltmeter ungefähr 36 Volt (18 Volt bei 6-Volt-Anlagen) anzeigen.

## Prüfen des Ladestromes

Es könnte durchaus vorkommen, daß die Batterie nicht einwandfrei aufgeladen wird, obwohl der Reglerschalter vorschriftsmäßig eingestellt ist. Stromkabel (plus) der Batterie abschließen und einen Ampèremesser zwischen diese Leitung und die Plusklemme der Batterie anlegen. Motor anlassen und auf 3500 U/min beschleunigen. Alle Beleuchtungskörper einschalten, um die Lichtmaschine auf Höchstleistung zu bringen. Keine Anzeige am Ampèremeter deutet auf einen schadhafte Regler, welcher erneuert werden muß. Falls eine Anzeige am Ampèremeter erhalten wird, den Motor in den Leerlauf zurückbringen und kontrollieren, ob die Nadel des Ampèremeters über die Null hinaus zurückkommt. Der angezeigte Wert des Ladestromes gibt keine Anzeige, ob der Reglerschalter einwandfrei eingestellt ist, da der Ladestromwert vollkommen vom Ladezustand der Batterie abhängt.

## Prüfen des Reglers

Der Regler kann bei eingebauter Lichtmaschine oder auf einem Prüfstand kontrolliert werden.

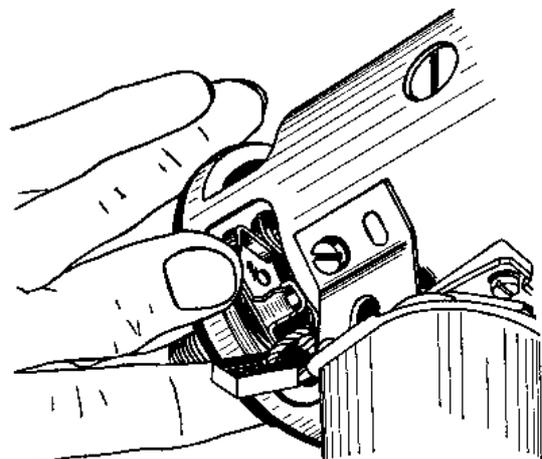
Wird die Prüfung bei eingebauter Lichtmaschine vorgenommen, die Leitung von der Reglerklemme «B+» (51) abschließen und einen Ampèremeter zusammen mit einem Widerstand in Serie zwischen die Klemme «B+» (51) und einem guten Massepunkt anlegen. Motor anlassen und Lichtmaschine auf ungefähr 4000 U/min (Motordrehzahl 2000 U/min) bringen. Widerstand auf 45 Ampère (34 Ampère bei 6-Volt-Anlagen) setzen und kontrollieren, ob die Anzeige an einem Voltmeter, eingesetzt zwischen Reglerklemmen «B+» (51) und einem guten Massepunkt, zwischen 12,8 bis 14,2 Volt (6,6 bis 7,2 Volt bei 6-Volt-Anlagen) liegt. Die Anzeige des Ampèremeters sollte ungefähr bei 45 oder 55 Ampère (34 Ampère bei 6-Volt-Anlagen) liegen. Falls eine der beiden Werte nicht innerhalb der angegebenen Grenzen liegt, ist der Reglerschalter zu erneuern, da irgendwelche Nachstellungen oder Reparaturen am Regler Spezialrichtungen erfordern. Falls nach Ausbau des Reglerschalters offensichtlich wird, daß der Fehler nicht im Regler liegt, muß eine Störung in der Lichtmaschine vermutet werden.

## Prüfen der Bürsten und des Kollektors

Abdeckband der Lichtmaschine entfernen und die Bürsten auf Verschleiß und freie Bewegung in ihren Halterungen kontrollieren. Falls die Bürsten bis auf die minimale Länge abgeschliffen sind, oder der Kollektor zeigt Spuren von Öl oder Fett, so müssen die Bürsten erneuert werden. Bei verschmutztem Kollektor vorher feststellen, wo das Fett oder Öl herkommt. Ebenfalls kontrollieren, ob die Bürstenfedern noch eine einwandfreie Spannung haben.

## Ausbau der Lichtmaschine

Massekabel der Batterie abklemmen, ebenso die Leitungen von den Reglerklemmen «B+» (51) und «61». Der Reglerschalter befindet sich auf der linken Seite unter dem Rücksitz bei Limousinen und Kabrioletts und an der



**Bild 165**  
Auswechseln der Kohlebürsten an der Lichtmaschine. Das Bild zeigt eine ältere Lichtmaschine, bei welcher der Regler an der Maschine montiert ist.

linken Seite des Motorraumes bei Karmann-Ghia-Ausführungen. Luftfilter, Vergaser und Thermostat der Luftkühlung ausbauen. Zum Ausbau des Thermostats vorher den unteren Teil der Warmluftführung auf der rechten Seite an der Rückseite ausbauen. Keilriemen abnehmen und den Montagebügel der Lichtmaschine lösen. Zündleitungen abziehen und Kühlluftgebläse lösen. Kühlluftgebläse leicht anheben und Lichtmaschine herausheben.

## Zerlegen der Lichtmaschine (Bosch)

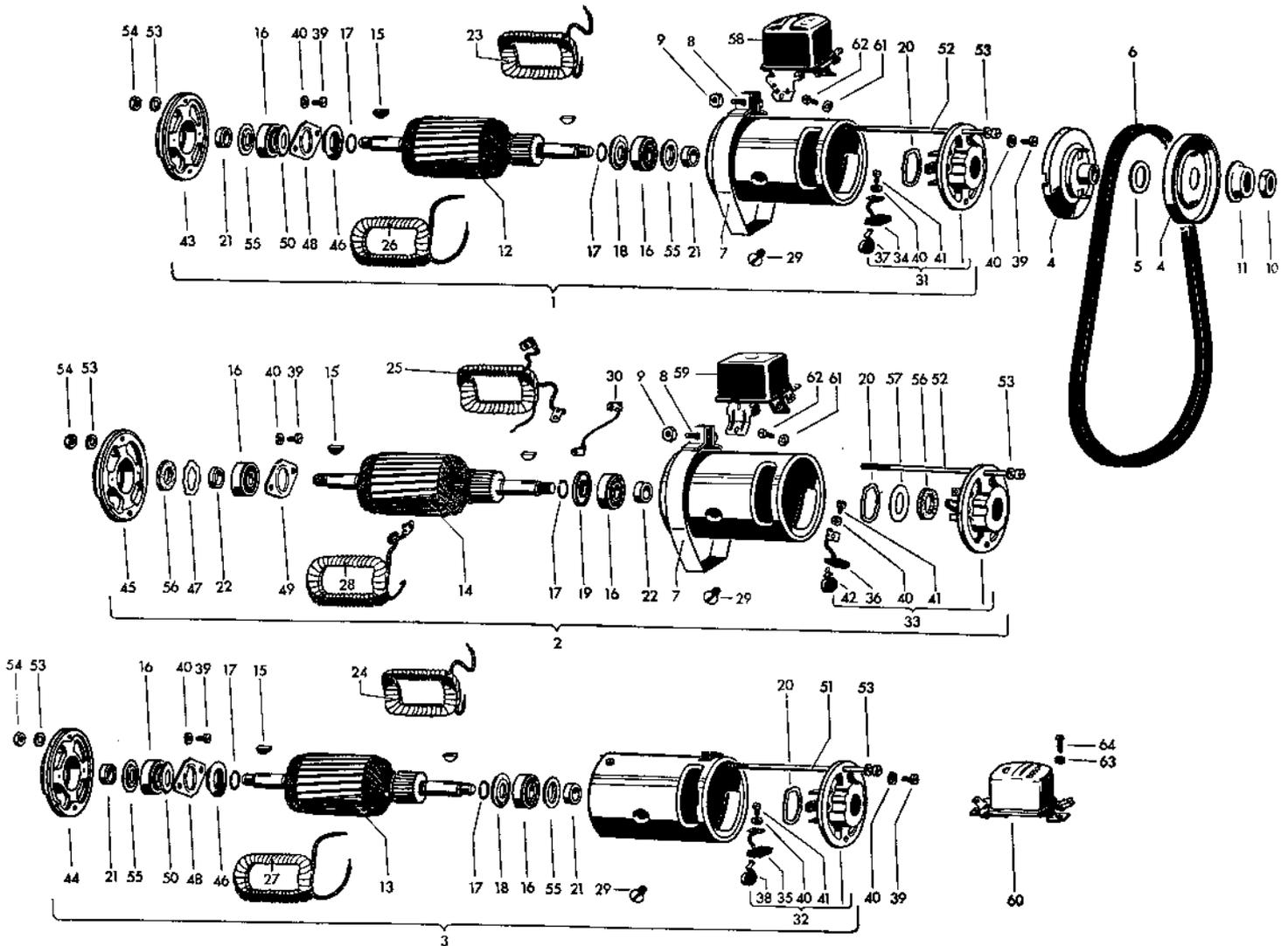
Lichtmaschinen-Riemenscheibe und Flügelrad des Kühlgebläses entfernen. Anschlußklemme der Feldspule vom Halter der positiven Bürste abschließen. Spanschrauben der Lichtmaschine lösen, Kollektorlagerschild abziehen und den Anker zusammen mit dem Antriebslagerschild aus dem Lichtmaschinengehäuse ziehen. Falls erforderlich, Kollektorlager durch Entfernen der Lagerhalteplatte und Auspressen des Lagers ausbauen.

## Zusammenbau der Lichtmaschine (Bosch)

Der Zusammenbau der Lichtmaschine geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, unter Beachtung der folgenden Punkte: Anker, Feldspulen, Bürstenhalter und die Klemme mit einer am Netz angeschlossenen (220 V.) Prüflampe kontrollieren. Ein Kurzschluß in den Feldspulen kann durch Anschließen eines Ohmmeters an die Enden jeder Spule und durch Vergleichen der erhaltenen Anzeigewerte her-

ausgefunden werden. Falls der Stromverbrauch an einer Feldspule höher ist als an der anderen, so liegt ein Kurzschluß vor. Ebenfalls die Feldspulen auf Masseschluß kontrollieren, indem man die am Netz angeschlossene Prüflampe zwischen die Endklemme einer der Feldspulen und das Lichtmaschinengehäuse anlegt. Falls die Lampe aufleuchtet, weist dies auf eine beschädigte Isolierung der Spule hin.

Anker auf unterbrochene Stromkreise, Kurzschlüsse und Masseschlüsse überprüfen. Unterbrochene Stromkreise in den Ankerwicklungen lassen sich leichter herausfinden, da dies zu Brandstellen zwischen den Kollektorglimmerschichten führt. Anker mit einem Summer auf Kurzschlüsse kontrollieren. Dazu den Anker auf den Summer auflegen und langsam drehen, während man ein Sägeblatt über den Anker hält.



**Bild 186 Montagebild der Lichtmaschine. Drei verschiedene Ausführungen sind gezeigt.**

- |                               |                         |                         |                        |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 Lichtmaschine (Bosch)       | 17 Sprengring           | 33 Kollektorlagerschild | 49 Halteplatte         |
| 2 Lichtmaschine (VW)          | 18 Spritzscheibe        | 34 Kohlebürste          | 50 Tellerscheibe       |
| 3 Lichtmaschine (Bosch)       | 19 Spritzscheibe        | 35 Kohlebürste          | 51 Gehäusebolzen       |
| 4 Riemenscheibe               | 20 Federring            | 36 Kohlebürste          | 52 Gehäusebolzen       |
| 5 Abstandscheibe              | 21 Zwischenring         | 37 Bürstenfeder         | 53 Federring           |
| 6 Keilriemen                  | 22 Distanzring          | 38 Bürstenfeder         | 54 Sechskantmutter     |
| 7 Spannband der Lichtmaschine | 23 Feldspule            | 39 Zylinderschraube     | 55 Spritzscheibe       |
| 8 Sechskantschraube           | 24 Feldspule            | 40 Federring            | 56 Filzring            |
| 9 Sechskantmutter             | 25 Feldspule            | 41 Zylinderschraube     | 57 Haltering           |
| 10 Mutter                     | 26 Feldspule            | 42 Bürstenfeder         | 58 Spannungsregler     |
| 11 Topfscheibe                | 27 Feldspule            | 43 Lagerschild          | 59 Spannungsregler     |
| 12 Anker                      | 28 Feldspule            | 44 Lagerschild          | 60 Spannungsregler     |
| 13 Anker                      | 29 Sechskantschraube    | 45 Lagerschild          | 61 Federring           |
| 14 Anker                      | 30 Kabel                | 46 Spritzscheibe        | 62 Linsenschraube      |
| 15 Scheibenfeder              | 31 Kollektorlagerschild | 47 Druckring            | 63 Federscheibe        |
| 16 Rillenkugellager           | 32 Kollektorlagerschild | 48 Halteplatte          | 64 Linsenblechschraube |

Kurzschlüsse in den Ankerwicklungen führen zum Schwingen des Sägeblatts gegen den Ankerkern, sobald sich das Blatt über dem Schlitz mit der kurzgeschlossenen Wicklung befindet. Der Anker kann ebenfalls geprüft werden, indem man die Spitzen einer am Netz angeschlossenen Prüflampe gegen den Kollektor und den Ankerkern hält. Die Lampe sollte nicht aufleuchten.

## Zerlegen der Lichtmaschine (VW)

Das Zerlegen einer VW-Lichtmaschine unterscheidet sich etwas von der oben gegebenen Beschreibung und die Unterschiede werden folgend angeführt:

Flügelrad des Kühlgebläses zusammen mit Abstandsscheibe, Flügelradnabe und Scheibenfeder entfernen. Feldspulenkabel vom Bürstenhalter der positiven Bürste abklemmen. Bürsten anheben und durch seitliches Anlegen der Bürstenfedern in angehobener Lage halten. Spannschrauben herausdrehen und Kollektorlagerschild abziehen. Darauf achten, daß der untergelegte Druckring, die Filzscheibe, die Halterung der Filzscheibe und der Abstandsring nicht verlorengehen.

Antriebslagerschild zusammen mit dem Anker komplett herausziehen. Kugellager des Kollektorlagerschildes entfernen und den Abstandsring abnehmen. Falls erforderlich, den Anker aus dem Antriebslagerschild auspressen, wobei jedoch auf gute Unterlage des Schildes zu achten ist. Ebenfalls, falls erforderlich, die Feldspulen ausbauen. Dazu ist ein Polschuhschraubenzieher und ein Polschuhspanner erforderlich.

Falls der Kollektor sehr abgenutzt ist, kann er in einer Drehbank durch Abdrehen mit einem scharfen Stahl wieder verwendungsfähig gemacht werden. Niemals mehr Metall als unbedingt erforderlich abdrehen. Abschließend Kollektor mit feinem Sandpapier glätten.

## Zusammenbau der Lichtmaschine (VW)

Der Zusammenbau der Lichtmaschine geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen. Die bei der Bosch-Lichtmaschine angeführten

Punkte sind ebenfalls zu beachten. Ehe die überholte Lichtmaschine eingebaut wird, muß die Polarität der Batterie angepaßt werden. Lichtmaschinenleitungen an die vorschriftsmäßigen Klemmen anschließen, um ein Verwechseln der Klemmen «+» und «-» zu vermeiden, wodurch die Lichtmaschine umgepolt werden würde und dadurch eine Beschädigung des Reglers stattfinden könnte. Die Klemme «F» («DF») von der Feldspule muß zur Masseklemme «D-» angeschlossen werden. Das zur positiven Bürste führende Kabel an die Reglerklemme «+» («D+») und das negative Batteriekabel an Klemme «D-» anschließen.

*HINWEIS: Um die vorschriftsmäßige Polarität vor dem Einbau zu gewährleisten, kann die Lichtmaschine entsprechend der oben genannten Anschlußweise an eine Batterie angeschlossen und kurz als Motor laufen gelassen werden. Die Polstücke erhalten dadurch den erforderlichen Restmagnetismus für die Erregung.*

## Einbau der Lichtmaschine

Die Lichtmaschine wird durch die Luft des Kühlgebläses gekühlt. Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, ist der Deckel des Kühlgebläses mit einem Ansaugschlitz versehen und es ist wichtig, daß dieser Schlitz nach unten weist. Der Einbau der Lichtmaschine geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Unbedingt darauf achten, daß die Leitungen vorschriftsmäßig angeschlossen werden.

## Störungen in der Ladestromanlage

Da die rote Ladekontrolllampe die einzige Möglichkeit zum Prüfen der einwandfreien Funktion der elektrischen Anlage ist, sollen einige der Störungen genannt werden, die durch das Erhellbleiben dieser Lampe angezeigt werden. Wenn die Lampe erlischt, bedeutet dies, daß die Batterie unter normalen Umständen von der Lichtmaschine aufgeladen wird. Sollte die Lampe immer noch aufleuchten, falls das Fahrzeug bereits gefahren oder die Motordrehzahl über die Einschaltdrehzahl der Lichtmaschine erhöht wurde, so kann angenommen werden, daß sich

eine Störung im Ladestromkreis gebildet hat, welche in der Lichtmaschine, Regler oder im Leitungsnetz von der Lichtmaschine, über den Zündschalter zum Regler sein kann. Falls die Kontrollampe bei fahrendem Fahrzeug nur glimmt und die Lichtmaschine sowie der Regler sind in gutem Zustand, so kann dies nur auf einen übermäßigen Spannungsabfall zurückgeführt werden, der durch lose Zündschalterkontakte, Kabelanschlüsse oder beschädigte Leitungen verursacht wird.

### Aus- und Einbau des Reglerschalters

Der Reglerschalter befindet sich beim Käfer auf der linken Seite unter dem Rücksitz und beim Karmann Ghia im Motorraum. Zum Ausbau die

Leitungen der Klemmen «D+», «DF», «B+» (51) und «61» abschließen und den Regler abschrauben.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Darauf achten, daß das stärkere Kabel an die Klemme «+» («D+») an der Unterseite des Reglers anzuschließen ist. Das schwache Kabel von den Spulenwicklungen ist an die Klemme «F» («DF») an der Unterseite des Reglers anzuschließen.

Falls der Reglerschalter an der Lichtmaschine montiert ist, alle Leitungen des Reglers abschließen und den Regler vom Lichtmaschinengehäuse abschrauben. Regler herausheben und die beiden verbleibenden Leitungen von der Unterseite abklemmen.

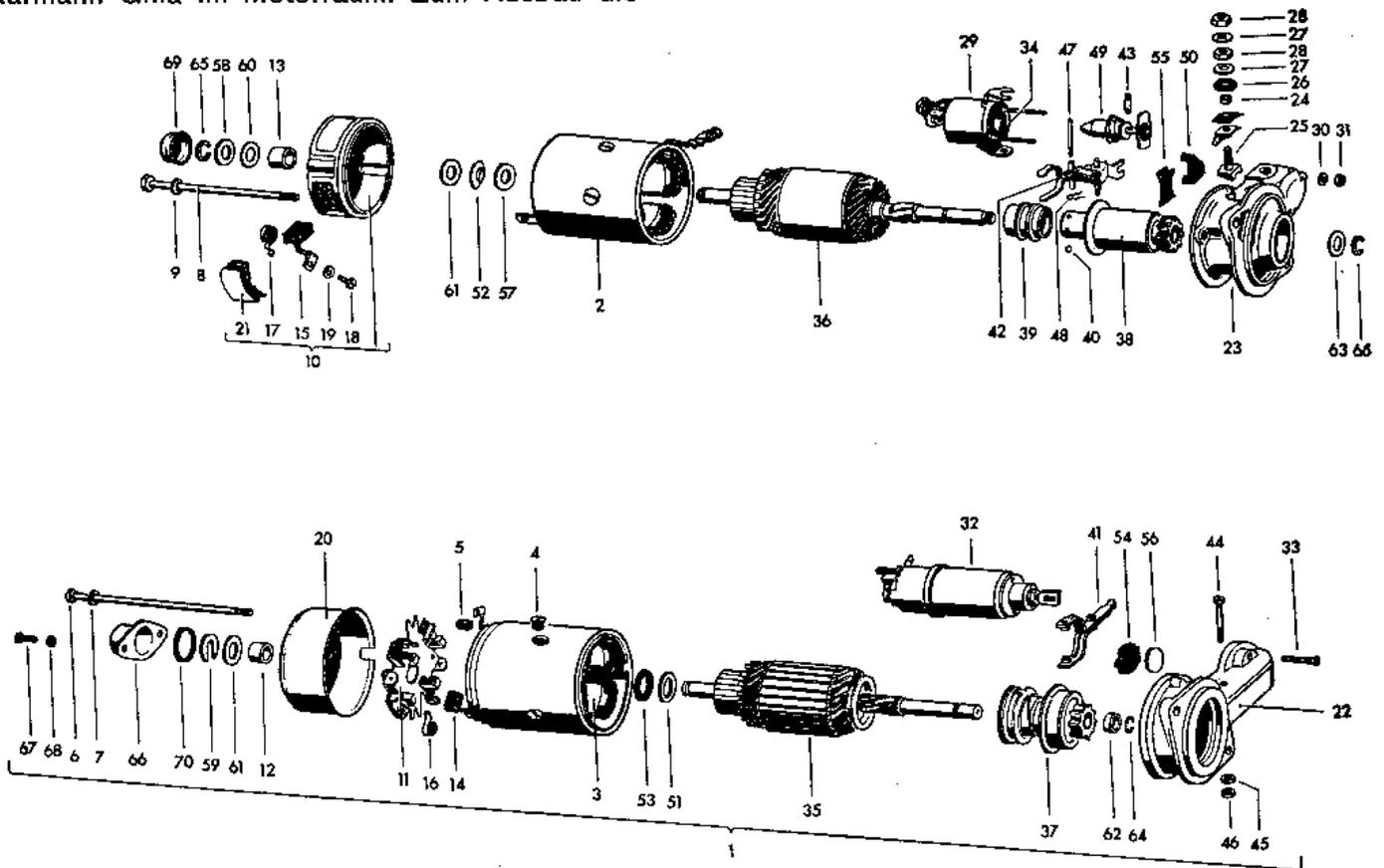


Bild 167 Montagebild eines zerlegten Anlassers. Zwei verschiedene Ausführungen für Fahrzeuge mit Wechselgetriebe sind gezeigt.

- |                         |                              |                                |                       |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1 Anlasser              | 18 Zylinderschraube          | 35 Anker                       | 63 Isolierscheibe     |
| 2 Anlassergehäuse       | 19 Federring                 | 36 Anker                       | 64 Gummidichtung      |
| 3 Feldspule             | 20 Kollektorlager            | 37 Anlasserantrieb             | 65 Profildummdichtung |
| 4 Senkschraube          | 21 Dichtungskappe            | 38 Freilauf                    | 56 Scheibe            |
| 5 Gummitülle            | 22 Zwischenlager             | 39 Schaltbüchse für Freilauf   | 57 Laufscheibe        |
| 6 Gehäuseschraube       | 23 Lagerschild               | 40 Stahlkugel                  | 58 Laufscheibe        |
| 7 Scheibe               | 24 Isolierbüchse             | 41 Schalthebel                 | 59 Haltescheibe       |
| 8 Gehäuseschraube       | 25 Anschlußklemme            | 42 Hebelgestänge               | 60 Bronzescheibe      |
| 9 Scheibe               | 26 Isoliertülle              | 43 Lagerbolzen für Schalthebel | 61 Ausgleichscheibe   |
| 10 Kollektorlagerschild | 27 Federscheibe              | 44 Zylinderschraube            | 62 Anschlagring       |
| 11 Bürstenhalteplatte   | 28 Sechskantmutter           | 45 Federring                   | 63 Tellerfeder        |
| 12 Lagerbüchse          | 29 Schaltergehäuse mit Spule | 46 Sechskantmutter             | 64 Sprengling         |
| 13 Lagerschildbüchse    | 30 Federscheibe              | 47 Lagerbolzen                 | 65 Sprengling         |
| 14 Kohlebürste          | 31 Sechskantmutter           | 48 Federklammer                | 66 Verschlusskappe    |
| 15 Kohlebürste          | 32 Einrückmagnetschalter     | 49 Magnetkern                  | 67 Zylinderschraube   |
| 16 Bürstenfeder         | 33 Senkschraube              | 50 Isolierplatte               | 68 Federring          |
| 17 Bürstenfeder         | 34 Isoliertülle              | 51 Anlaufscheibe               | 69 Verschlusskappe    |
|                         |                              | 52 Tellerfeder                 | 70 Dichttring         |

## Der Anlasser (Bosch)

Der Volkswagenmotor wird mittels eines 0,5 PS (1200/6 V.), 0,7 PS (12 V.) oder 0,8 PS (Automatik) gestartet. Er ist als Hauptstrommotor ausgebildet, der ein großes Anlaufdrehmoment liefert. Beim Einschalten der Zündung wird der Zündschlüssel weitergedreht und der Stromkreis im Einrückmagnetschalter geschlossen. Der Magnetschalteranker wird in den Schalter hineingezogen und bringt das Ritzel in Eingriff mit dem Zahnkranz des Schwungrades. Erst dann wird über eine Kupferbrücke der Hauptanlaßstrom eingeschaltet und das Ritzel spurt vollständig in den Zahnkranz ein. Beim Anspringen des Motors wird der Magnetschalter durch Loslassen des Zündschlüssels stromlos und das Ritzel wird von der Rückholfeder in die Ruhestellung zurückgebracht. Wird der Zündschalter bei laufendem Motor nicht sofort zurückgelassen, verhindert ein am Anlasserritzel montierter Freilauf ein Überdrehen des Ankers.

Ein Anlaßsicherheitschloß im Zündschalter verhindert ein Betätigen des Anlassers bei laufendem Motor.

### Wartung des Anlassers

Die Lager des Anlassers erfordern keine besondere Wartung, jedoch ist beim Ausbau des Motors eine kurze Überprüfung der Anlasserbüchsen vorzunehmen, die, falls erforderlich, erneuert werden können. Alle 10 000 km ist wie bei der Lichtmaschine die Abnutzung der Kohlebürsten

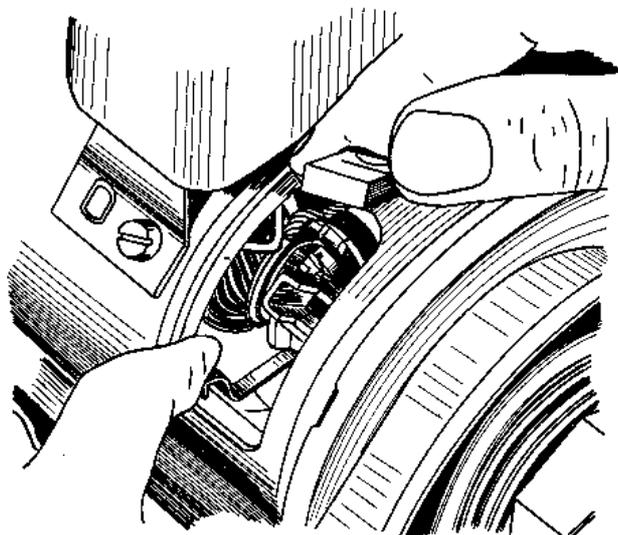


Bild 168 Auswechseln der Kohlebürsten des Anlassers.

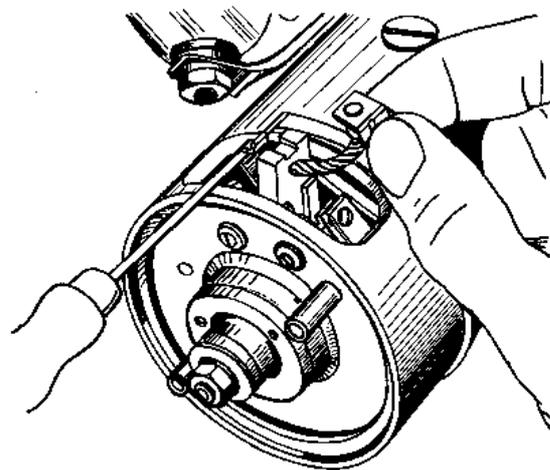


Bild 169 Durch Hochheben der Bürstenfeder und Ziehen an der Anschlußblitze kann die Bürste auf Leichtgängigkeit in ihrem Halter kontrolliert werden.

zu prüfen. Müssen die Kohlebürsten ersetzt werden, so ist der Anlasser auszubauen und zu zerlegen. Gelegentlich den Verschlußdeckel des Anlassers entfernen und die Bürsten in ihren Haltern auf Leichtgängigkeit kontrollieren. Sollten die Bürsten so weit abgeschliffen sein, daß die Bürstenzuleitungen durch die Schleiffläche der Bürsten durchkommen, so müssen sie erneuert werden. Ein schmutziger Kollektor kann mit einem in Benzin angefeuchteten Lappen gereinigt werden. Schwache Bürstenfedern, falls erforderlich, erneuern. Wenn der Kollektor eine raue oder verbrannte Oberfläche aufweist, so ist der Anlasser zu überholen. Anker, Kollektor und die Bürsten in der gleichen Weise behandeln, wie es bei der Lichtmaschine beschrieben wurde.

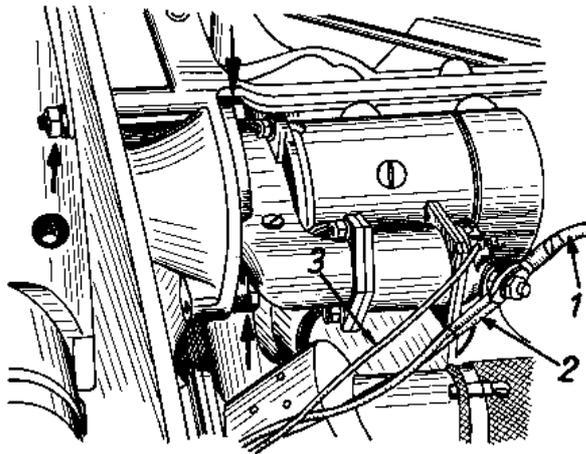
### Ausbau des Anlassers

Minuskabel der Batterie abklemmen und das von der Batterie und vom Zündschalter kommende Kabel von der Klemme «30» am Einrückmagnetschalter und der Klemme «50» am Anlasser abschließen. Schrauben lösen und Anlasser herausheben.

### Einbau des Anlassers

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Anlasserwellenbüchse mit Mehrzweckfett einschmieren. Dichtungsmasse zwischen das An-



**Bild 170**  
Die Anschlüsse am Anlasser

- 1 Batteriekabel (Plus)
  - 2 Klemme «30» des Lichtschalters sowie Klemme «51» der Lichtmaschine
  - 3 Zum Anlaßschalter
- Die Pfeile zeigen die Anlasserbefestigungsschrauben.

triebslagerschild und das Getriebegehäuse auftragen. Die lange Schraube ist in das Loch des Antriebslagerschildes einzusetzen, ehe der Anlasser vollkommen hineingeschoben werden kann. Beachten, daß alle Klemmen sauber sind und die Leitungen fest angezogen werden.

### Zerlegen des Anlassers (Bosch)

Beim Zerlegen des Anlassers wird auf das Montagebild verwiesen. Kupferbrücke vom Anlasser abschließen. Ankerwelle am Ritzelende in einen Schraubstock (mit Metallbacken) einspannen und die Mutter vom Kollektorende der Ankerwelle entfernen, wenn es sich um die ältere Ausführung handelt. Bei der neueren Ausführung

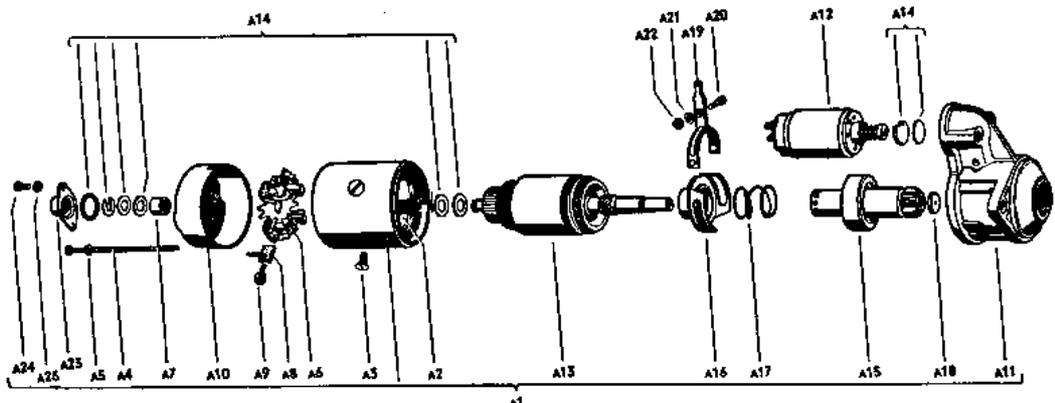
den Verschlußdeckel abnehmen und den U-förmigen Sicherungsring und die Ausgleichsscheiben vom Anlasser abnehmen. Spannschrauben entfernen und Antriebslagerschild zusammen mit dem Anker vom Gehäuse ziehen.

Als nächstes den Anker so in den Schraubstock spannen, daß das Kollektorende nach unten weist und den Anschlagring für das Ritzel mit einem geeigneten Dorn nach unten schlagen. Befestigungsring lösen und den Anschlagring abziehen. Anker vom Zwischenlagerschild abnehmen und Ritzel entfernen. Einspurhebel vom Zwischenlagerschild abnehmen.

### Zusammenbau des Anlassers (Bosch)

Falls die Büchse des Kollektorlagerschildes erneuert werden soll, muß die neue Büchse vor dem Einbau in ein heißes Ölbad eingelegt werden. Lagerflächen, Freilauf, Antriebsritzel und Einspurhebel mit Mehrzweckfett einschmieren. Anschlagring für das Ritzel durch Verstemmen mit einem kleinen Meißel sichern, nachdem vorher der Befestigungsring angebracht wurde. Das Axialspiel der Ankerwelle ist auf 0,1 bis 0,3 mm zu bringen, indem man Ausgleichsscheiben auf das Ende der Ankerwelle steckt.

Bürstenhalterplatte anbringen und Dichtungsmasse auf der Anlagefläche für den Einrückmagnetschalter, die beiden Endflächen des Anlassergehäuses und die Schrauben zur Befestigung für den Kollektorlagerabschlußdeckel und



**Bild 171** Montagebild des zerlegten Anlassers für Fahrzeuge mit Getriebe-Automatik

- |                        |                           |                     |                       |
|------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| A1 Anlasser            | A7 Kollektorbüchse        | A13 Anker           | A19 Einspurgabel      |
| A2 Federspule          | A8 Kohlebürste            | A14 Kleinteile      | A20 Schraube          |
| A3 Schraube            | A9 Bürstenfeder           | A15 Anlasserantrieb | A21 Sicherungsscheibe |
| A4 Spannschraube       | A10 Kollektorlager        | A16 Einspurhülse    | A22 Mutter            |
| A5 Scheibe             | A11 Zwischenlagerschild   | A17 Feder           | A23 Kappe             |
| A8 Bürstenhalterplatte | A12 Einrückmagnetschalter | A18 Anlaufscheibe   | A24 Schraube          |
|                        |                           |                     | A25 Sicherungsscheibe |

die Schrauben der mittleren Kappe auftragen. Vor dem Einbau des Einrückmagnetschalters kontrollieren, daß der Stößel ein Maß von 19 mm zwischen der Endfläche des Schalters und der weiter entfernten Seite der Aussparung für den Einspurhebel vorhanden ist. Aussparung des Stößels mit dem Einspurhebel in Eingriff bringen, Schrauben mit Dichtungsmasse einschmieren und Kupferbrücke ankleben.

### **Aus- und Einbau des Einrückmagnetschalters**

Kupferbrücke vom Anschluß des Anlassers abklemmen. Einrückmagnetschalter vom Lägerschild abschrauben und Schalter bei gleichzeitigem Aushängen der Stößelstange aus dem Einspurhebel herausziehen. Niemals versuchen, einen Einrückmagnetschalter zu reparieren, sondern fehlerhafte Schalter immer erneuern. Beim Einbau eines neuen Einrückmagnetschalters darauf achten, daß der Abstand vom Schalterflansch bis zum Mittelpunkt der Befestigungsschrauben genau den Abmessungen des ausgebauten Magnetschalters entspricht. Unbedingt darauf achten, daß die Muttern oder der Kabelanschluß nicht zu übermäßig angezogen werden, da dies zu einer Verdrehung der Kontakte oder Beschädigung der Isolierung führen kann. Um den Eingriff des Einrückmagnetschalters und Einspurhebels zu erleichtern, kann das Anlasseritzel bis zum Anschlag herausgezogen werden. Abschließend den Einrückmagnetschalter mit einer im Hauptstromnetz (220 V.) angeschlossenen Prüflampe auf Masseschluß kontrollieren.

### **Prüfen der Bürsten und des Kollektors**

Verschlußkappe abschrauben und den Dicht-ring abnehmen. Sicherungsscheibe und Stahlscheiben vom Ende der Ankerwelle entfernen. Spanschrauben herausdrehen und Kollektorlagerschild abnehmen. Bürsten aus ihren Haltern ziehen. Bürstenträgerplatte vom Ende der Ankerwelle herunterziehen und die Bürsten von den Feldspulenanschlüssen und vom Bürstenhalter ablöten. Falls erforderlich, die Bürsten erneuern und wieder an die ursprünglichen Klemmen anlegen.

Kollektor auf Riefen oder Narbenbildung kontrollieren. Falls der Kollektor schmutzig oder verölt ist, kann er mit einem in Benzin angefeuchteten Lappen gereinigt werden. Sehr verschlissene Kollektoren können nachgedreht werden (bei zerlegtem Anlasser), wobei jedoch ein minimaler Durchmesser von 34,5 mm nicht unterschritten werden darf.

### **Anlasser (VW)**

Der Anlasser ist ebenfalls als Schubtriebanlasser ausgebildet und ist mit einer Freilaufkupplung für die Ankerwelle versehen. Der Anlasser hat die folgenden Merkmale:

Wenn der Anlasser stillsteht, wird der Freilauf durch Sperrkugeln an der Ankerwelle gehalten. Wenn das Ritzel durch Erregung des Einrückmagnetschalters sich bewegt hat, d. h. in Eingriff mit dem Zahnkranz des Schwungrades, wird es durch die gleichen Sperrkugeln in dieser Stellung gehalten, bis der Zündschlüssel wieder losgelassen wird. Dadurch wird ein voller Eingriff mit dem Zahnkranz gewährleistet, auch wenn der Motor nicht gleich einwandfrei anspringt.

Die Ankerwelle läuft in selbstschmierenden Lagern, welche keinerlei Wartung erfordern. Die Arbeiten zum Aus- und Einbau des Anlassers sind die gleichen wie es für den Bosch-Anlasser beschrieben wurde.

### **Prüfen des Einrückmagnetschalters**

Stromverbrauch der Betriebsspule und Haltespule mit einer 12 V. (6 V. bei 6-Volt-Anlagen) kontrollieren. Ein Drehspulen-Ampèremeter zwischen die Plusklemme der Batterie und Klemme «50» des Einrückmagnetschalters anlegen.

**Prüfen der Betriebsspule:** Minusklemme der Batterie mit der Klemme der Betriebsspule verbinden. Der Stromverbrauch sollte zwischen 35 bis 40 Ampère liegen.

**Prüfen der Haltespule:** Minusklemme der Batterie mit dem Deckel verbinden. Der Stromverbrauch sollte zwischen 10 bis 12 Ampère liegen. Einen schadhafte Einrückmagnetschalter immer erneuern.

## Anlasser auf Störung kontrollieren (Bosch und VW)

Mit Ausnahme der Feldspulen und der Büchse im Kollektorlagerschild alle Teile in Waschbenzin reinigen. Falls übermäßige Ölmengen im Anlasser vorgefunden werden, den Öldichtring der Kurbelwelle oder der Antriebswelle des Getriebes auf Leckstellen kontrollieren.

**Kollektor:** Kollektor mit einem in Benzin angefeuchteten Lappen abreiben und die Kollektorfläche überprüfen. Bei einem guten Kollektor ist die Oberfläche glatt und ohne Löcher oder Brandstellen. Falls erforderlich, die Kupferfläche mit einem Streifen Sandpapier bei gleichzeitigem Drehen des Ankers abziehen.

Ein sehr abgenutzter Kollektor kann mit oder ohne Antriebslagerschild in eine Drehbank gespannt werden. Dann mit einem sehr scharfen Drehstahl einen leichten Schnitt von der Oberfläche abspannen. Niemals mehr Metall als unbedingt notwendig entfernen. *Bei einem Bosch-Anlasser darauf achten, daß der Enddurchmesser nicht unter 34,5 mm kommt.* Abschließend den Kollektor mit sehr feinem Sandpapier polieren.

**Anker und Feldspulen:** Kurzschlüsse, unterbrochene Stromkreise und Masseschlüsse können im Anker und in den Feldspulen vorkommen. Da eine einwandfreie Prüfung des Ankers Spezialeinrichtungen erfordert, sollte diese Arbeit einer VW-Werkstatt überlassen werden.

Die Feldspulen können mit Hilfe einer 12-Volt-Batterie (6 V. bei 6-Volt-Anlagen) und einer Prüflampe mit zwei Anschlüssen auf Stromkreisunterbrechungen geprüft werden. Die Anschlußspitzen gegen die Enden der Feldspulenwicklungen anlegen. Die Lampe sollte aufleuchten. Zum Überprüfen der Feldspulenisolierung ist eine am Hauptstromnetz angeschlossene Prüflampe erforderlich. Die Spitzen der Prüflampe gegen eine der Feldspulenenden und die andere Spitze gegen das Anlassergehäuse anlegen. Die Lampe sollte nicht aufleuchten.

**Bürsten:** Bürsten in den Bürstenhaltern anheben und durch seitliches Anlegen der Bürstenfedern in dieser Lage sichern. Kollektorlagerschild über den Kollektor schieben und die Bürsten auf den Kollektor zurücklassen. Der Reihe nach die Bür-

stenfedern zurückziehen und die betreffende Bürste durch leichtes Ziehen an der Anschlußlitze aus ihrem Halter ziehen. Falls die Bürste hängt, ist sie aus ihrem Halter herauszunehmen, so daß die Seiten der Bürsten leicht mit einer Schlichtfeile geglättet werden können. Bürsten immer in ihre ursprünglichen Halter wieder einsetzen. Falls die Bürsten so sehr abgenutzt sind, daß z. B. die Anschlußlitze auf der Schleiffläche durchkommt, müssen sie erneuert werden. Darauf achten, daß nur Bürsten der ursprünglichen Länge verwendet werden. Zum Erneuern der Bürsten alte Anschlußlitze ablöten und neue Litze anlöten.

**Lager:** Lagerbüchsen (oder das Kugellager) auf Spiel kontrollieren. Alte Lagerbüchsen aus den Lagerschildern auspressen. Vor dem Einpressen einer neuen Büchse sollte diese 24 Stunden lang in dünnes Motorenöl eingelegt werden. Dadurch können sich die Poren der Büchse mit Schmiermittel füllen.

*HINWEIS: Bei Fahrzeugen des Baujahres 1969 und danach wurde die Konstruktion des Anlassers (Bosch-Anlasser 311 911 023C) leicht abgeändert. Eine weitere Änderung fand nach März 1970 (Bosch-Anlasser 311 911 0230) statt. Der Hauptunterschied liegt darin, daß beide Anlasser anstelle der Kupferfeldspulen mit Aluminiumfeldspulen versehen sind und daß der 023D-Anlasser 32 mm kürzer ist. Eine weitere Änderung ist der Einbau von vier Bürsten anstelle der früher verwendeten zwei Bürsten, wodurch die Betriebsdauer der Bürsten verlängert wurde. Der Anker ist entsprechend des kürzeren Anlassergehäuses verkürzt worden, so daß beim Bestellen eines neuen Ankers auf die genaue Größe zu achten ist.*

## Die Scheibenwischer

Der Scheibenwischermotor und die beiden Lager der Antriebsspindeln sind zusammen mit den Wischergestängen an einem gemeinsamen Rahmen montiert, der nach Öffnen der vorderen Haube zugänglich ist. Die Scheibenwischer werden durch einen in der Instrumententafel be-

findlichen Schalter betätigt. Der gleiche Schalter dient ebenfalls zur Betätigung der Scheibenwaschanlage.

Wenn der Scheibenwischermotor zum Stillstand kommt, bewegen sich die Wischerarme automatisch auf die linke Seite der Windschutzscheibe (bei Linkslenkern). Ein in den Wischermotor eingesetzter Doppelkontakt wird durch einen Exzenter der Wischermotorwelle erregt und liefert weiterhin Strom zum Motor, nachdem der Schalter bereits ausgeschaltet wurde, bis sich der Exzenter in einer Lage befindet, die das Öffnen der Kontakte ermöglicht. Der Stromfluß wird dann unterbrochen und der zweite Kontaktsatz entwickelt einen Kurzschluß. Der Motor schaltet in diesem Moment ab.

### **Pflege der Scheibenwischer**

Die folgenden Hinweise werden Ihnen bei der Instandhaltung Ihrer Scheibenwischer von Nutzen sein:

Falls die Scheibenwischerblätter an der Windschutzscheibe festgefroren sind, müssen sie vor dem Einschalten des Wischermotors gelöst werden. Falls dies nicht durchgeführt wird, können sich die Wischerblätter nicht bewegen, der Stromfluß zum Motor wird fortgesetzt, auch wenn der Wischer in der Zwischenzeit ausgeschaltet wurde und ein Ausbrennen des Motors ist unvermeidlich. Während starker Schneefälle darauf achten, daß die Windschutzscheibe nicht mit Schnee überlastet ist, so daß die Wischer nicht ihren vollen Wischerkreis ausführen können. Scheibenwischer niemals auf einer trockenen Windschutzscheibe in Betrieb bringen.

*HINWEIS: Der eingebaute Scheibenwischer kann entweder von Bosch oder SWF hergestellt sein. Der Scheibenwischermotor kann von der Außenseite erkannt werden. Der Deckel des Bosch-Scheibenwischers ist mit einer Schraube befestigt, während der von SWF hergestellte Wischermotor-Deckel mit einer Federspange angebracht ist.*

### **Ausbau des Scheibenwischerrahmens mit Motor**

Masseband der Batterie abklemmen, Klemmschrauben der Scheibenwischerarme lösen und

die Wischerarme von den Spindeln ziehen. Die Muttern der Wischerspindellager zusammen mit Unterlegscheiben und den äußeren Abdichtringen abnehmen. Von der Innenseite des Kofferraumes das Abdeckblech der Instrumententafel entfernen und die Leitung vom Wischermotor abklemmen. Mit der Ausnahme des VW 1200 den Frischluftkasten, Handschuhkasten und den Frischluftkanal ausbauen. Befestigungsschraube des Wischerrahmens lösen und den Rahmen zusammen mit Motor und Wischergestänge herausnehmen.

### **Einbau des Scheibenwischerrahmens mit Motor**

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Wischerrahmen so in den Langlöchern verschieben, daß die Wischerspindeln senkrecht zur Windschutzscheibe stehen. Kontrollieren, daß durch das Masseband an der Befestigungsschraube des Wischerrahmens ein guter Kontakt zustandekommt. Falls ein Radio eingebaut ist, darauf achten, daß die Leitungen des Radios sich nicht im Wischergestänge verfangen können.

### **Scheibenwaschanlage**

Die Scheibenwaschanlage arbeitet mit Luft. Der Behälter der Scheibenwaschanlage hält einen maximalen Druck von 3 kp/cm<sup>2</sup> aus und kann mit einem Liter Flüssigkeit gefüllt werden. Bei Fahrzeugen mit 1600-cm<sup>3</sup>-Motor wurde die Flüssigkeitsmenge auf 1,6 Liter erhöht. Der Flüssigkeitsbehälter kann in gleicher Weise wie ein Reifen unter Druck gesetzt werden. Die Scheibenwaschanlage wird betätigt, indem man den Knopf in der Mitte des Scheibenwischerschalters drückt, wonach zwei Spritzdüsen die Flüssigkeit auf die Windschutzscheibe spritzen.

*HINWEIS: Um ein Eintrieren des Wassers im Flüssigkeitsbehälter zu vermeiden, wird empfohlen, Methylalkohol oder besondere Scheibenreinigungsflüssigkeit einzufüllen. Es ist ebenfalls möglich, einen Schlauch zwischen dem Ventil des Ersatzrades und dem Behälter anzuschließen. Ein federgespanntes Ventil im Schlauch*

schließt in diesem Fall die Verbindung zwischen Reifen und Behälter, wenn der Druck im Reifen unter 1,3 atü abfällt. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß man den Behälter mehrere Male mit Flüssigkeit füllen kann, ohne daß der Luftdruck kontrolliert zu werden braucht. In diesem Fall ist das Ersatzrad auf einen Druck von 2,5 atü zu füllen.

### Aus- und Einbau des Scheibenwischer-motors vom Rahmen

Um den Scheibenwischermotor vom Rahmen zu lösen, Sicherungsscheibe und Federring von der Antriebswelle entfernen und das Verbindungsgestänge abnehmen. Nach Lösen der Befestigungsmutter der Wischerwelle und einer der Motorbefestigungsschrauben kann der Motor vom Rahmen abgehoben werden. Der Einbau des Motors geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

### Aus- und Einbau des Blinkerschalters

Eine Klemmschraube hält den selbstzurückstellenden Blinkerschalter am Lenkrohr. Zum Ausbau zuerst das Masseband der Batterie abklemmen, um Kurzschlüsse in der elektrischen Anlage zu vermeiden. Lenkradmutter lösen und Lenkrad abziehen (Siehe ebenfalls Abschnitt «Lenkung»). Abdeckblech der Instrumententafel von der Innenseite des Kofferraumes abschrauben und die Leitungen des Blinkgebers abklemmen. Leitungen nach vorn herausziehen. Klemmschraube lösen und Schalter abnehmen.

Der Einbau des Schalters geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Schalter so am Mantelrohr anbringen, daß der Hebel in die vorschriftsmäßige Richtung weist und mit der Schraube festklemmen. Leitung durch die Trennwand des Kofferraumes führen und Gummitülle einsetzen. Vorderräder in die Geradeausstellung bringen und das Lenkrad so aufstecken, daß die Rückstellzunge in die Messingscheibe eingreift. Der Ausschnitt der Messingscheibe muß nach rechts weisen. Die Speichen des Lenkrades müssen waagrecht stehen. Bei eingebautem Lenkrad muß der Spalt zwi-

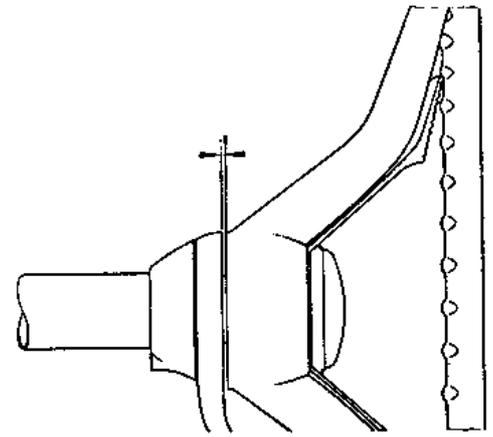


Bild 172

Nach Einbau des Lenkrades kontrollieren, daß der Abstand «a» zwischen Lenkradnabe und Mantelrohr 1,0+1,0 mm beträgt.

sehen Schalter und Lenkradnabe 2,0 mm betragen. In Abschnitt «Lenkung» sind Änderungen betreffs der Anordnung des Blinkerschalters bei augenblicklich hergestellten Fahrzeugen angeführt.

### Erneuern des Blinkgebers

Der Blinkgeber ist an der Rückseite der Instrumententafel angebracht und kann nach Entfernen des Abdeckbleches gelöst werden. Vorher Masseband der Batterie abklemmen. Die drei Leitungen lösen und den Blinkgeber aus der Halterung ziehen. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Auf vorschriftsmäßige Anschlußweise der Leitungen achten.

### Die Batterie

Die Batterie speichert die von der Lichtmaschine erzeugte elektrische Energie durch elektrochemische Vorgänge und gibt sie wieder an die Verbraucher (Anlasser, Lampen, Zündung, usw.) ab. Die Batterie besteht aus einem Preßstoffgehäuse mit drei Zellen mit je einem Satz positiver und je einem Satz negativer Bleiplatten im Falle von 6-Volt-Anlagen, oder 6 Zellen im Falle von 12-Volt-Anlagen. Als Füllsäure dient verdünnte Schwefelsäure mit einem spezifischen Gewicht von 1,285 = 32° Bé. Die Verbindungsschienen bestehen aus Bleibrücken. Um Verwechslungen beim Einbau oder Laden unmög-

lich zu machen, ist der Pluspol der Batterie stärker als der Minuspol ausgeführt. Da die Anschlußklemmen der Batterie ebenfalls entsprechend unterschiedlich in der Größe sind, können sie nicht auf den falschen Pol ausgehoben werden. Batterie in regelmäßigen Zeitabständen kontrollieren und pflegen, da ein schnelles Anlassen des Motors sehr viel vom Ladezustand der Batterie abhängt.

### **Prüfen der Säuredichte**

Das spez. Gewicht der Batteriesäure gibt eine genaue Anzeige über den Ladezustand der Batterie. Das spez. Gewicht kann man ausmessen, indem man genügend Batteriesäure in einen Säureheber (Hydrometer) ansaugt. Je höher das spez. Gewicht der Batteriesäure ist, umso höher steigt der Schwimmer im Säureheber aus der Flüssigkeit. Eine vollkommen entladene Batterie wird eine Anzeige von 1,120 oder weniger anzeigen. Eine vollgeladene Batterie gibt eine Anzeige von 1,285. In heißen Gegenden ändern sich diese Werte auf 1,080 bei einer entladenen Batterie und 1,230 bei einer geladenen Batterie.

### **Prüfen des Säurestandes**

Durch Verdunstung und Zersetzung des Wassers sinkt der Säurestand während des Betriebs der Batterie. Zum Auffüllen der Batteriezellen ist nur destilliertes Wasser zu verwenden. Im Notfall kann geschmolzener Schnee oder sauberes Regenwasser zum Nachfüllen benutzt werden. Destilliertes Wasser einfüllen, bis der Säurestand ca. 6,5 mm über der Oberkante der Bleiplatten steht. Falls Säureverlust vermutet wird, kann zusätzlich Schwefelsäure nachgefüllt werden. In diesem Fall muß das spez. Gewicht der Säure neu ausgemessen werden.

### **Scheinwerfer**

Die Scheinwerfer enthalten Fernlicht, Abblendlicht und Standlicht. Je nach Ausführung kann auch ein «Sealed-Beam»-Scheinwerfereinsatz eingebaut sein. Normalerweise befindet sich eine Bilux-Birne in einer speziellen Birnenfassung.

Zum Erneuern einer Scheinwerferbirne die Schraube des Scheinwerferringes lösen, das Scheinwerferglas abnehmen und den Reflektor herausziehen. Auf der Rückseite des Reflektors befindet sich die Birnenfassung, die nach Abschließen der Leitungen nach links herausgedreht werden kann.

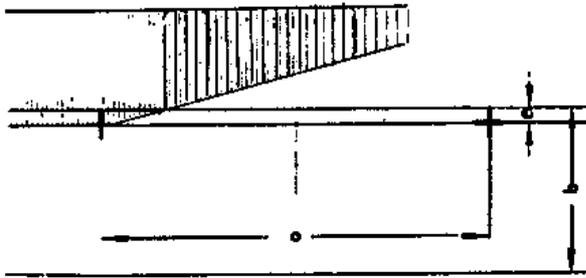
Die Zunge in der Fassung muß in die Kerbe des Reflektors eingreifen. Kappe so aufsetzen, daß der Kontaktstreifen gegen den Kontaktpunkt der Birne für das Standlicht anliegt. Scheinwerfer nach Wiedereinbau einstellen, wie es später beschrieben ist.

Zum Erneuern eines «Sealed-Beam»-Einsatzes den Scheinwerferring durch Lösen der Schraube an der Unterseite entfernen und danach die drei freigelegten Schrauben herausdrehen. Scheinwerfereinsatz herausheben, Stecker von der Rückseite abziehen und Einsatz von der Halterung abnehmen. Beim Einsetzen des Einsatzes darauf achten, daß er richtig in der Halterung sitzt. Abschließend die Scheinwerfereinstellung kontrollieren.

### **Einstellung der Scheinwerfer**

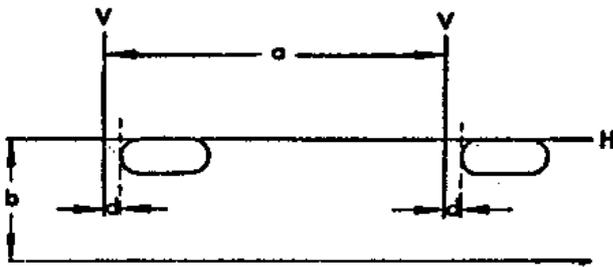
Die Scheinwerfer sollten mit einem handelsüblichen, optischen Einstellgerät eingestellt werden. In diesem Fall ist den Anweisungen des Herstellers zu folgen. Falls ein derartiges Gerät nicht zur Verfügung steht, kann auch ein senkrecht aufgestellter Schirm zum Einstellen der Scheinwerfer benutzt werden. In diesem Fall folgendermaßen vorgehen:

Fahrzeug auf eine ebene Fläche 5 m vor den Schirm (oder z. B. vor eine Garagentür) fahren. Der Schirm muß genau im rechten Winkel zur Fahrzeugachse stehen (d. h. der Wagen muß genau im rechten Winkel vor die Garagentür gefahren werden) und die Einstelllinie muß parallel zur Bodenfläche angezeichnet sein. Bei «Sealed-Beam»-Scheinwerfern das Fahrzeug 7,6 m vor den Schirm (Garagentür) fahren. Schirm oder Garagentür entsprechend der Angaben in Bildern 173 und 174 anzeichnen, je nachdem, welche Scheinwerferausführung eingebaut ist. Das Maß «a» (Abstand zwischen den Scheinwerfer-



**Bild 173**  
Einstellendiagramm für Scheinwerfer mit asymmetrischem Abblendlicht.

- a) Abstand zwischen Scheinwerfermittelpunkten  
Typ 1 = 1044 mm  
Typ 1 Karmann Ghia = 1240 mm
- b) Scheinwerferhöhe vom Boden gemessen
- c) 50,8 mm



**Bild 174**  
Einstellendiagramm für Scheinwerfer mit «Sealed-Beam»-Einsetz

- a) Abstand zwischen Scheinwerfermittelpunkten (Maße wie Bild 174)
- b) Scheinwerferhöhe vom Boden gemessen
- d) 50,8 mm
- H) Waagrechte Linie für Scheinwerfermittelpunkte
- V) Senkrechte Linie für Scheinwerfermittelpunkte

mittelpunkten) ist bei verschiedenen VW-Ausführungen unterschiedlich und aus diesem Grund besonders wichtig. Der Reifendruck muß stimmen.

Scheinwerfer beim Einstellen auf Abblendlicht schalten. Das Fernlicht wird dann automatisch mit eingestellt. Einen der Scheinwerfer mit einer Decke abdecken und den anderen Scheinwerferstrahl senkrecht so einstellen, daß die Hell-/Dunkelgrenze auf der linken Seite sich links vom Einstellkreuz waagrecht auf der Einstelllinie und auf der rechten Seite des Einstellkreuzes schräg nach oben verläuft. Bei «Sealed-Beam»-Scheinwerfern sind die Strahlen vorschriftsmäßig ausgerichtet, wenn die Oberkante des Abblendlichtes genau auf der waagrechten Linie «H» in Bild 174 und die linken Ecken des Abblendlichtes 50 mm rechts von den senkrechten Linien «V» auftreffen.

Scheinwerfer mit Bilux-Birnen sind waagrecht so einzustellen (d. h. seitliche Einstellung), daß der Knick der Hell-/Dunkelgrenze entlang der Schräglinie (15°) verläuft und der Winkel der Hell-/Dunkelgrenzlinie sich genau in der Mitte des Einstellkreuzes befindet.

Zum Einstellen der Scheinwerfer bei Käfer-Modellen die obere Einstellschraube zur Höheneinstellung und die untere Einstellschraube zur Seiteneinstellung benutzen. Bei Karmann-Ghia-Modellen dient die Schraube in der Mitte oben zur Höheneinstellung, während die Schraube an der Seite zur Seiteneinstellung benutzt wird.

## Warnlampe der Instrumententafel

Die Warnlampen sind mit einer Steckfassung in die Rückseite der Instrumententafel eingesetzt und lassen sich von dieser Seite herausziehen. Vorher die Batterie abklemmen.

## Innenlampe

Die Innenlampe im linken Dachseitenträger kann ausgebaut werden, indem man einen Schraubenzieher hinter das Gehäuse einsetzt und die Feder zurückdrückt. Die Birne kann danach entfernt werden. Beim Einsetzen der Birne darauf achten, daß ein guter Kontakt zustandekommt. Beim Eindrücken der Lampe zuerst das Schalterende eindrücken und danach die Feder hineinpressen.

*HINWEIS: Die Innenlampe bei Karmann-Ghia-Ausführungen kann ausgebaut werden, indem man beide Seiten der Lampe mit beiden Händen erfaßt. Die Lampe ist mit einem eingebauten Schalter versehen.*

## Blinklampen

**Vorn:** Die vorderen Blinklampen befinden sich in den Vorderkotflügeln oberhalb der Scheinwerfer. Zum Erneuern der Glühbirne die Schraube aus der Oberseite der Lampe herausdrehen und das Gehäuse abnehmen. Glühbirne erneuern. Darauf achten, daß die Gummidichtung sich in gutem Zustand befindet.

**Hinten:** Die hinteren Blinklampen befinden sich in der hinteren Lampengruppe und sind mit Brems- und Schlußlicht in einem Gehäuse kom-

biniert. Zum Erneuern der Glühbirne die zwei Schrauben lösen und die Lampenabdeckung abnehmen. Die Glühbirne für die Blinklampe befindet sich im oberen Raum.

## Schluß- und Bremslampen

Wie bereits erwähnt, befinden sich diese Lampen zusammen mit den hinteren Blinklampen in einer kombinierten Lampengruppe. Abdeckglas nach Lösen der beiden Schrauben entfernen und die untere Birne erneuern, indem man sie in die Fassung drückt und nach links schraubt. Die neue Birne kann nur in einer Stellung eingesetzt werden.

## Rückfahrlampe

Falls Rückfahrlampen eingebaut sind, befinden sich diese ebenfalls in der hinteren Lampengruppe. Die Erneuerung der Birne geschieht in gleicher Weise wie es oben beschrieben wurde. Die Glühbirne für die Rückfahrlampe ist schräg nach unten weisend eingesetzt.

*HINWEIS: Karmann-Ghia-Ausführungen sind mit drei Glühbirnen in der hinteren Lampengruppe versehen. Die obere Birne dient für die Blinklampe, die mittlere für die Bremslampe und die untere für die Schlußlampe.*

## Öldruckschalter

Der Öldruckschalter befindet sich an der Rückseite des Motors. Es handelt sich um ein verkapseltes Teil, welches bei Beschädigung zu erneuern ist. Der Schalter ist mit der Klemme «15» des Zündschalters verbunden. Die Öldruckkontrolllampe leuchtet bei eingeschalteter Zündung auf und verlischt bei ansteigendem Öldruck. Schalter mit einem passenden Schlüssel herausdrehen. Da der Schalter mit einem kegigen Gewinde versehen ist, sollte er nicht übermäßig angezogen werden.

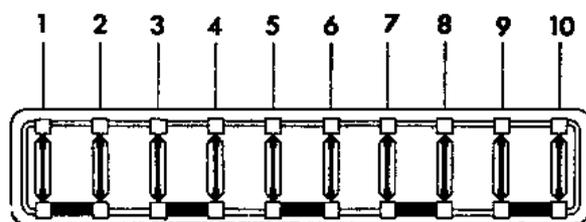
## Warnblinkanlage

Alle Modelle sind jetzt mit einer Rundum-Warnblinkanlage versehen. Die Anlage wird durch Ziehen eines roten Knopfes eingeschaltet, worauf alle vier Blinklampen auf einmal aufleuchten. Falls der Schalter der Warnblinkanlage aus irgendeinem Grund erneuert werden muß, ist genau auf die Anschlußweise zu achten, da mehrere Klemmen am Schalter vorhanden sind.

## Sicherungen

Die Sicherungsdose ist mit einem durchsichtigen Deckel versehen und befindet sich unter der Instrumententafel in der Nähe des Mantelrohres. Zum Entfernen einer Sicherung den Deckel entfernen und die Sicherung herausnehmen. Fahrzeuge vor Baujahr 1971 sind mit zehn Sicherungen versehen. Fahrzeuge nach 1971 haben zwölf Sicherungen. Bilder 175 und 176 zeigen, welche Stromkreise durch die einzelnen Sicherungen geschützt sind.

Beim Durchbrennen einer Sicherung ist es nicht ausreichend, einfach eine neue Sicherung einzusetzen, da diese sofort wieder durchbrennen könnte, falls die Ursache für die Störung in einem Kurzschluß oder Überbelastung der elektrischen Anlage liegt. Alle von dieser Sicherung geschützten Stromkreise gründlich kontrollieren und die Störung vor dem Einsetzen der neuen Sicherung beheben.



**Bild 175**  
Der Sicherungskasten mit 10 Sicherungen. Die Sicherungen schützen die folgenden Stromkreise:

- 1 Bremskontrolllampe, Signallupe, Blinklampen, Bremslampen
- 2 Scheibenwischer
- 3 Fernlichtkontrolllampe, linkes Fernlicht
- 4 Rechtes Fernlicht
- 5 Linkes Abblendlicht
- 6 Rechtes Abblendlicht
- 7 Kennzeichenlampe, rechtes Schlußlicht
- 8 Linkes Schlußlicht
- 9 Innenlampe, Rundumwarnblinkanlage
- 10 Zubehörteile

Die Reparatur von Sicherungen mit Draht oder Aluminiumfolie ist auf jeden Fall zu unterlassen, da ernsthafte Schäden an der elektrischen Anlage angerichtet werden können. **Feuergefahr!** Es ist ratsam, immer einige Ersatzsicherungen (8 und 16 Ampère) im Wagen mitzuführen.

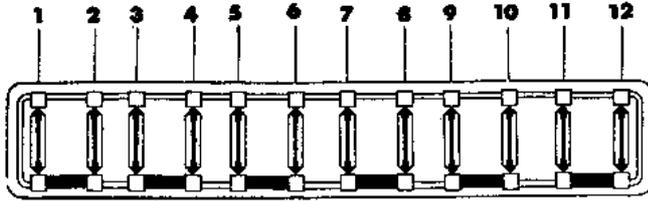


Bild 176

Anordnung der Sicherungen der Sicherungsdose bei Fahrzeugen von Baujahr 1971 und danach (12 Sicherungen). Die folgenden Stromkreise werden von den einzelnen Sicherungen geschützt:

- 1 Blinklampen, Tachometerbeleuchtung, Kraftstoffmesser
- 2 Scheibenwischer, Bremskontrolllampe, Kontrolllampen der Getriebe-Automatik, beheizte Heckscheibe
- 3 Bremslampen, Signalhupe
- 4 Rundumwamblinkanlage
- 5 Ersatzklemme für Zubehörteile
- 6 Innenlampe
- 7 Linkes Fernlicht, Fernlichtkontrolllampe
- 8 Rechtes Fernlicht
- 9 Linkes Abblendlicht
- 10 Rechtes Abblendlicht
- 11 Linkes Schlußlicht
- 12 Seitliches Schlußlicht, seitliche Blinklampen, Kennzeichenlampe

## Signalhupe

Die Signalhupe wird durch den Halbring am Lenkrad betätigt, welcher den Stromkreis mit Masse schließt. Der Strom wird durch das Mantelrohr und die drei Kontaktstifte in der Lenknabe geleitet. Regelmäßig kontrollieren, ob der Haltebügel der Hupe nicht gebrochen ist und die Hupe nicht gegen die Karosserie anschlagen oder diese berühren kann. Zum Ausbau der Hupe die Befestigungsschraube des Hupenhalters unter dem linken Kotflügel lösen, Kabel abschließen und Hupe herausnehmen. Zum Ausbau des Halbringes Sicherung für die Hupe entfernen und die Kappe des Hupenringes aus der Mitte des Lenkrades herausdrücken. Die drei frei werdenden Schrauben lösen und den Ring abnehmen.

Karmann-Ghia-Ausführungen sind mit einem aufeinander abgestimmten Hupenpaar im Raum für das Ersatzrad hinter einer Öffnung ausgerüstet. Eine Gummiabdeckung umschließt die Hupen. Zum Ausbau der Karmann-Ghia-Hupen Hupensicherung herausnehmen und die Leitung von

Klemme «78» des Relais abklemmen. Ersatzrad herausnehmen, Gummiabdeckung entfernen und die Hupen abschrauben.

## Aus- und Einbau des Tachometers

Birnen der Warnlampen und der Instrumentenbeleuchtung aus dem Tachometer herausziehen, die Kordelmutter an der Rückseite des Tachometers lösen und die Tachometerspirale herausziehen. Die beiden Befestigungsschrauben des Tachometers von der Innenseite des Kofferraums aus von der Instrumententafel lösen und Tachometer herausnehmen. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

*HINWEIS: Falls der Kraftstoffmesser im Tachometer eingesetzt ist, das Relais für den Scheinwerferabblendschalter ausbauen, um an die Anschlüsse der Kontrolllampen und an die rechte Befestigungsschraube zu gelangen. Außerdem ist die rechte Frischluftleitung auszubauen.*

## Aus- und Einbau des Tankgebers

Ersatzrad, Wagenheber und Bordwerkzeuge herausnehmen und die Abdeckung des Kofferraumbodens entfernen. Deckel des Tankgebers abschrauben und das Massekabel abklemmen. Tankgeber nach Lösen der fünf Schrauben herausnehmen. Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Immer die Scheiben unter den Schrauben und die Korkdichtung unter dem Tankgeber erneuern.

# Nachtrag für VW Typ 181 mit 1500 und 1600 ccm

## Motor

Der 1500-ccm-Motor wurde seit Beginn der Produktion im August 1969 in den Typ 181 (Geländewagen) eingebaut. Der Motor ist im Grunde genommen der gleiche, wie er in dieser Reparaturanleitung im Abschnitt «Motor» beschrieben wurde. Die folgenden Unterschiede sind jedoch vorhanden:

Galvanisierte Stößelstangenrohre, keinen Warmluftschlauchanschluß am Gebläsegehäuse. Unterschiedliche hintere Motorverkleidung, zwei seitliche Schalldämpfer anstelle der Wärmetauscher, keine Dämpffedern an der Mitnehmerscheibe. Der Motor ist außerdem von unten durch Isolierbleche geschützt.

Bestimmte Motoren des Typs 181 (mit sogenannter M63-Ausrüstung) sind mit einem Verteiler mit Ersatzteilnummer 181 905 205 ausgestattet, welcher mit Fliehkraftverstellung arbeitet.

Seit August 1970 wird der 1600-ccm-Motor, wie er in andere Fahrzeuge des Typs 1 eingebaut ist, ebenfalls in den Typ 181 eingebaut. Alle sich auf den 1600-ccm-Motor beziehenden Reparaturanweisungen und Daten sind ebenfalls für den Motor des Typs 181 gültig.

*HINWEIS: Vor dem Ausbau des 181-Motors die Schutzplatte des Motors und die Endrohre des Auspuffs abmontieren. Darauf achten, daß der Motor nicht auf einen der Schalldämpfer gekippt wird, da dadurch Schäden verursacht werden können.*

**Achtung!** Alle mit dem Zündverteiler 181 905 205 (M63-Ausrüstung) versehenen Motoren können nur unter Verwendung von speziellen Bosch-Zwischensteckern und Kabeln eingestellt werden. Falls diese nicht zur Verfügung stehen, muß Ihr VW-Händler die Einstellung der Zündung übernehmen.

## Kraftstoffanlage

Der Motor des Typ 181 ist mit einem Solex-30-PICT-2-Vergaser mit den folgenden Vergaserbestückungen ausgerüstet:

Lufttrichter	24
Hauptdüse	x 120
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	125 z
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Hochleistungsdüse	50
Leerlaufbohrung	140

Ausbau, Überholung, Zusammenbau und Einbau des Vergasers geschehen in ähnlicher Weise wie es im Abschnitt «Kraftstoffanlage» des Hauptteiles dieses Buches beschrieben wurde.

## Hinterradaufhängung

Anstelle der normalen Hinterradaufhängung und Hinterachse bei Limousinen, oder Karmann-Ghia-Modellen ist die Hinterachse des Typs 181 mit einem Untersetzungsgetriebe versehen.

### Ausbau, Überholung und Einbau des Untersetzungsgetriebes

Beim Ausbau des Untersetzungsgetriebes als erstes die Bremstrommel und die Bremsträgerplatte ausbauen, wie es im Abschnitt «Bremsen» im Hauptteil dieses Buches beschrieben wurde. *Mutter der Achswelle vor Anheben des Fahrzeuges lockern.* Befestigungsschrauben des Deckels lösen und den Deckel zusammen mit dem Öldichtring herausnehmen. Äußere Abstandshülse und die Dichtung sowie die Scheibe zwischen der Abstandshülse und dem Kugellager entfernen. Äußeres Kugellager mit einem geeigneten Abzieher (VW 241) abziehen und danach die innere Abstandshülse herausnehmen. Gehäuseschrauben des Untersetzungsgetriebes lösen und den Deckel durch Abschlagen mit einem Gummihammer vom Gehäuse lösen. Sprengring vor dem oberen Kugellager (für die Hinterachswelle) entfernen und danach das äußere Kugellager mit einem geeigneten Abzieher herunterziehen. Antriebsrad der Untersezung (das kleinere Zahnrad) und das Abtriebsrad (größeres

Zahnrad) zusammen mit der Achswelle herausziehen.

Das innere Kugellager für die Hinterachswelle sollte mit VW-Abzieher VW 431 herausgezogen werden. Ebenfalls das innere Lager der Untersetzungsradwelle, falls erforderlich, abziehen. VW-Spezialwerkzeuge VW 241a und VW 435 sind die vorgeschriebenen Werkzeuge für diese Arbeit.

Lager auf Verschleiß oder Beschädigung und die Zähne der Untersetzungsräder auf Absplitterung kontrollieren. Reste der alten Dichtung von den beiden Dichtflächen des Untersetzungsgehäuses entfernen. Teile wie erforderlich erneuern. VW-Durchschlag VW 240a oder einen Dorn geeigneten Durchmessers zum Einschlagen des inneren Kugellagers für die Hinterachswelle verwenden. Inneres Lager des Untersetzungsrades mit dem gleichen Durchschlag einschlagen und Untersetzungsantriebsrad und -abtriebsrad wieder in das Gehäuse einsetzen.

Äußeres Lager der Achswelle mit Durchschlag VW 244b oder einem Dorn geeigneten Durchmessers aufschlagen. Zum weiteren Zusammenbau ist jetzt die Vorrichtung VW 690 erforderlich, um das Lager vollkommen hineinzudrücken, bis der Sprengring in die Rille vor dem Lager eingesetzt werden kann. Falls erforderlich, den Springring erneuern, wenn er seine Spannung verloren hat. Eine neue Dichtung zwischen Untersetzungsgehäuse und Deckel einlegen und Schrauben fest anziehen.

Äußeres Lager und Abstandsring mit Durchschlag VW 240a oder einem Dorn geeigneten Durchmessers auf die Radwelle schlagen. Bremsträgerplatte mit einer neuen Dichtung anbringen. Schrauben und Muttern gut anziehen. Falls der Öldichtring beschädigt ist, sollte er erneuert werden. In diesem Fall den Öldichtring mit einem starken Schraubenzieher aus dem Lagerdeckel heraushebeln. Neuen Öldichtring einpressen. *Darauf achten, daß die Ölbletkscheibe in den Deckel eingesetzt wird und daß das Öl-ablaufloch frei ist.* Einen neuen «O»-Dichtring zwischen der äußeren Abstandshülse und dem Lager und eine Dichtung für den Lagerdeckel verwenden. Abstandshülse vor Aufsetzen des Lagerdeckels einölen, um Beschädigung am

Dichtring zu vermeiden. Der Ölablaßstopfen muß sich bei eingebautem Lagerdeckel an der Unterseite befinden.

Nach Einbau der Bremstrommel das Fahrzeug auf den Boden ablassen und die Mutter der Hinterachse auf ein Anzugsdrehmoment von 30,0 mkp anziehen. Mutter mit einem neuen Splint sichern. *Falls erforderlich, Mutter auf die nächste Krone weiterdrehen und den Splint einsetzen. Mutter niemals zurückdrehen.*

Abschließend 0,25 Liter SAE 90 Hypoidöl in das Untersetzungsgehäuse einfüllen und Bremsen entlüften.

*HINWEIS: Seit 1971 ist das Untersetzungsverhältnis der Zahnräder von 18 : 25 auf 19 : 24 verändert worden. Dies erforderte den Einbau eines neuen Zahnrades und eines neuen Deckels. Der Deckel früherer Ausführungen eignet sich nicht für diese Untersetzung. Der neue Deckel kann jedoch bei älteren Fahrzeugen verwendet werden.*

## Vorderachse

Die Vorderachse des Typ 181 ist im Grunde genommen von gleicher Ausführung wie die Vorderachse vor der Einführung des VW 1302. Der Hauptunterschied besteht darin, daß die Achschenkel abgeändert wurden und daß die Kugelbolzen der unteren Traggelenke nach unten weisend eingesetzt sind. Traghebel und Endplatten sind stärker gebaut. Die Vorderachse des VW 181 ist mit Trommelbremsen ausgerüstet. Die folgenden Anweisungen sind im Zusammenhang mit der Beschreibung der normalen Käfer-Modelle im Hauptteil dieser Reparaturanleitung zu lesen.

## Achsschenkel

Die Achsschenkel werden in ähnlicher Weise ausgebaut, wie es bereits beschrieben wurde, mit dem Unterschied, daß die Kugelbolzen der unteren Traggelenke von unten nach oben auszupressen sind, da die Bolzen nach unten weisen. Beim Prüfen der Lagersitze auf Verschleiß sind die folgenden Abmessungen zu beachten (siehe Bild 117 für Käfer-Vorderachse):

Innerer Lagersitz «A» 28,98–29,00 mm

Äußerer Lagersitz «B» 17,45–17,46 mm

Beim Einbau der Achsschenkel den Kugelbolzen der unteren Traggelenke in den Achsschenkel einsetzen und Kugelgelenk mit neuen, selbstsichernden Muttern am Achsschenkel befestigen, *aber nicht vollständig*. Danach den oberen Tragarm mit dem Wagenheber des Fahrzeuges anheben, bis das obere Traggelenk am Achsschenkel befestigt werden kann. Einstellbüchse für den Radsturz so versetzen, daß die Kerbe in der Büchse nach vorn zeigt. Muttern beider Traggelenke anziehen. Die verbleibenden Arbeiten entsprechen der Käfer-Vorderachse.

*HINWEIS: Der Verschleiß der Aufhängungstraggelenke sollte bei einem neuen Gelenk 0,3 mm und bei einem verschlissenen Gelenk maximal 2,0 mm betragen. Die Traghebel für Übergröße-Kugelgelenke sind mit dem Buchstaben «B» gekennzeichnet. Beim Erneuern der Kugelgelenke ist es deshalb wesentlich, daß die Markierungen an Kugelgelenk und Traghebel kontrolliert werden, so daß das vorschriftsmäßige Kugelgelenk eingebaut werden kann.*

## Drehstäbe

Die Drehstäbe für den Typ 181 unterscheiden sich von den Drehstäben der Normalausführung, indem eines der Federblätter schwächer als die anderen ist. Beim Einbau der Drehstäbe deshalb darauf achten, daß das dünnere Blatt im oberen und unteren Drehstab immer nach unten weist.

## Bremsen

Der Typ 181 ist mit Trommelbremsen an Vorder- und Hinterrädern ausgerüstet. Der Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders befindet sich im vorderen Fußkasten, unterhalb der Instrumententafel. Die hinteren Radbremszylinder haben einen Durchmesser von 19,05 mm, anstelle der hinteren Zylinder beim Käfer, die nur 17,46 mm im Durchmesser sind.

## Aus- und Einbau der Bremsträgerplatten

Der Aus- und Einbau der Bremsträgerplatten geschieht in ähnlicher Weise, wie es im Haupt-

teil dieser Reparaturanleitung für die Käfer-Modelle beschrieben wurde, mit dem Unterschied, daß die Bremsträgerplatten direkt an die Unterstellungsgehäuse angeschraubt sind und daß eine Dichtung zwischen der Bremsträgerplatte und dem Gehäuse eingelegt ist. Der Radbremszylinder der Hinterradbremse befindet sich an der Unterseite der Bremsträgerplatte (bei Käfer-Modellen oben an der Platte). Außerdem ist eine zweite Dichtung zwischen dem Radlagerdeckel und der Vorderseite der Bremsträgerplatte eingelegt.

## Einstellung der Fußbremse

Die Einstellung der Fußbremse geschieht sinngemäß in gleicher Weise, wie es für die Käfer-Ausführungen mit Trommelbremsen beschrieben wurde, mit dem Unterschied, daß die Bremseinsteller von der *Außenseite* der Bremstrommeln erreichbar sind.

## Elektrische Anlage

Die elektrische Anlage des Typs 181 arbeitet mit einer Spannung von 12 Volt. Zum Anlassen des Motors wird ein Anlasser mit einer Leistung von 0,8 PS (wie beim VW 1300 mit Automatik) verwendet.

## Aus- und Einbau des Wischermontagebügels mit Motor

Zum Ausbau des Scheibenwischers Massekabel der Batterie abklemmen und das Verbindungsgestänge vom linken Wischerarm lösen. Danach die Klemmschraube des linken Wischerarmes lockern und den Arm herunterziehen. Abdichtung, Mutter, Scheibe und äußere Lagerabdichtung entfernen. Kabelschelle öffnen und den Scheibenwischermotor vom Wischerrahmen abnehmen. Deckel abschrauben und die Leitungen des Wischermotors abklemmen. Leitungen vor dem Abklemmen kennzeichnen.

Beim Einbau des Wischermotors die Leitungen entsprechend der Markierungen wieder anschließen und den Deckel befestigen. Innere Lagerdichtung auf die Welle stecken und danach den Motor so in den Wischerrahmen einsetzen, daß die Stifte des Lagerdeckels in die Löcher im Rahmen eingreifen. Abschließend Kabelstrang mit der Schelle befestigen.

### **Aus- und Einbau des Blinkerschalters**

Stecker des Blinkerschalters unter dem Lenksäulenschalter abziehen und Schalterschrauben lösen. Schalter zusammen mit der Kabelführung herausnehmen. Voraussetzung für die angeführte Arbeitsbeschreibung ist die Befolgung der Anweisungen unter «Aus- und Einbau des Blinkerschalters» im Hauptteil dieser Reparaturanleitung.

Beim Einbau des Blinkerschalters darauf achten, daß die Abstandsstücke für die Befestigungsschrauben in den Blinkerschalter eingesetzt werden. Die Leitungen müssen fest in der Kabelführungsschne liegend. Der Abstand zwischen dem Schalter und der Lenkradnabe ist auf 2 bis 4 mm zu bringen.

### **Aus- und Einbau der Scheibenwischerblätter**

Befestigungsschraube des Wischerblattes am Wischerarm lockern und Blatt abnehmen. Beim Einbau darauf achten, daß die Schraube in das Loch im Wischerarm eingreift.

### **Scheinwerfer**

Fahrzeuge des Typs 181 werden mit Abdeckungen für die Scheinwerfer geliefert, die sich in einem Beutel im Kofferraum befinden. Zum Anbringen dieser Abdeckungen sind sie gegen die Scheinwerfer zu halten. Löcher in den Abdeckungen mit den Zungen an den Kotflügeln ausrichten, Löcher über die Zungen stecken und durch Umbiegen der Sicherungslaschen befestigen.

### **Scheinwerfereinstellung**

Die Einstellung der Scheinwerfer geschieht in gleicher Weise, wie es für die Käfer-Ausführun-

gen mit asymmetrischem Abblendlicht (d. h. mit Scheinwerferbirne) beschrieben wurde. Zu beachten ist, daß das im Hauptteil dieser Reparaturanleitung im Abschnitt «Elektrische Anlage» erwähnte Maß «a» (d. h. Abstand zwischen Scheinwerfermittelpunkten) 12,50 mm betragen muß.

### **Brems- und Schlußlampen**

Die hintere Lampengruppe des Typs 181 ist von unterschiedlicher Form. Das Erneuern der Glühbirnen geschieht jedoch in gleicher Weise, wie es bei den Käfer-Ausführungen beschrieben wurde. Das Lampenglas wird durch zwei Schrauben gehalten.

### **Verdunklungs-Schlußlampen**

Typ-181-Fahrzeuge sind mit zusätzlichen Verdunklungs-Schlußlampen unterhalb der normalen Schlußlampen ausgerüstet. Die Erneuerung der Glühbirnen geschieht nach Lösen der beiden Schrauben und Auswechseln der Birne.

### **Hintere Nebellampe**

Die hintere Nebellampe ist in die Stoßstange eingesetzt. Die Birne kann nach Lösen der Abdeckscheibe (mit zwei Schrauben gehalten) erneuert werden. Zu beachten ist, daß das Kabel für die Nebellampe durch die Stoßstange in das Lampengehäuse eingeführt ist. Beim Ausbau des Gehäuses das Kabel am Steckverbinder abschneiden und einen neuen Steckverbinder nach Wiedermontage der Lampe anbringen.

### **Sicherungen**

Der Typ 181 ist mit einem zweiten Sicherungskasten für die Verdunklungsanlage ausgerüstet. Der Sicherungskasten befindet sich im Unterteil des rechten Instrumententafelinsatzes und enthält acht Sicherungen.

### **Signalhupe**

Die Signalhupe des Typs 181 ist am vorderen Stoßstangenhalter angeschraubt. Zum Ausbau der Hupe Leitungen abschließen und die Schraube vom Stoßstangenhalter lösen.

## Mass- und Einstelltabelle

### Motor

Bauart	Luftgekühlter Viertakt-Vergasermotor im Wagenheck mit Getriebe und Hinterachse zu einem Block vereinigt
Anzahl der Zylinder	4
Zylinderanordnung	Je zwei Zylinder gegenüberliegend, Boxeranordnung
Zylinderdurchmesser:	
1200	77,0 mm
1300	77,0 mm
1500	83,0 mm
1600	85,5 mm
Kolbenhub:	
1200	64,0 mm
Alle anderen	69,0 mm
Gesamthubraum:	
1200	1192 ccm
1300	1285 ccm
1500	1493 ccm
1600	1584 ccm
Verdichtungsverhältnis:	
1200	7,0 : 1
1300	7,3 : 1
1500	7,5 : 1
1600 vor April 1968	7,7 : 1
1600 nach April 1968	7,5 : 1
1300 – Niedrige Verdichtung	6,6 : 1
1600 – Niedrige Verdichtung	6,6 : 1
Typ 181 (Geländewagen)	6,6 : 1
Max. Leistung (DIN):	
1200	34 PS bei 3600 U/min
1300 vor August 1970	40 PS bei 4000 U/min
1300 nach August 1970	44 PS bei 4100 U/min
1500	44 PS bei 4000 U/min
1600 vor August 1970	47 PS bei 4000 U/min
1600 nach August 1970	50 PS bei 4000 U/min
Typ 181 – 1500	44 PS bei 3800 U/min
Typ 181 – 1600	47 PS bei 4000 U/min
Max. Leistung (SAE):	
1200	41,5 PS bei 3900 U/min
1300 vor August 1970	50 PS bei 4200 U/min
1300 nach August 1970	52 PS bei 4600 U/min
1500	53 PS bei 4200 U/min
1600 vor August 1970	57 PS bei 4400 U/min
1600 nach August 1970	60 PS bei 4400 U/min
Typ 181 – 1500	53 PS bei 4200 U/min
Typ 181 – 1600	57 PS bei 4400 U/min

Max. Drehmoment — DIN-Werte:	
1200	8,4 mkp bei 2000 U/min
1300 vor August 1970	8,9 mkp bei 2000 U/min
1300 nach August 1970	8,7 mkp bei 3000 U/min
1500	10,2 mkp bei 2000 U/min
1600 vor August 1970	10,6 mkp bei 3000 U/min
1600 nach August 1970	10,6 mkp bei 2800 U/min
Typ 181	10,0 mkp bei 3800 U/min
Zylinder	Einzelzylinder aus Sonderguß mit Kühlrippen
Kurbelgehäuse	Zweiteilig, mit senkrechter Mittelteilung durch Kurbelwellen- und Nockenwellenlagerung aus Magnesiumlegierung hergestellt
Zylinderköpfe	Ein Zylinder für jedes Zylinderpaar mit angegossenen Kühlrippen aus Aluminiumlegierung hergestellt
Ventilsitzringe	Eingeschrumpft, aus legiertem Sonderstahl
Ventilführungen	Eingeschrumpft, aus Sonderbronze
Zündkerzengewinde	Im Zylinderkopf eingeschnitten
Kurbelwelle	Geschmiedet, aus Edelstahl, vier Gleitlager
Hauptlager Nr. 1, 3 und 4	Ungeteilte Lagerbüchsen aus Aluminiumlegierung mit Bleiüberguß
Hauptlager Nr. 2	Geteilte Lagerschalen, aus Aluminiumlegierung
Hauptlagerdurchmesser, Nr. 1—3	55,0 mm
Hauptlagerdurchmesser, Nr. 4	40,0 mm
Schwungrad	Geschmiedet, mit Anlasserzahnkranz aus einem Stück
Pleuelstangen	Aus Stahl geschmiedet, mit Doppel-T-förmigem Schaftquerschnitt
Pleuellager	Dreistofflager auf dünnwandigen Stahlstützlagerschalen
Kolbenbolzenlager	Eingefräste Bronzebüchsen
Kolben	Aus Aluminium mit Stahleinlage
Kolbenbolzen	Schwimmend angeordnet, durch Sprengringe gesichert
Kolbenringe	Zwei Verdichtungsringe, ein Ölabbstreifring
Ventilsteuerung	Eine Nockenwelle unter der Kurbelwelle liegend, im Gehäuse geführte Stößel, Stößelstangen und Kipphebel
Nockenwelle	Aus Grauguß gegossen, drei Gleitlager
Nockenwellenlager	Dünnwandige Stahlstützlagerschalen mit Weißmetallguß
Nockenwellenantrieb	Durch schrägverzahnte Stirnräder von Kurbelwelle
Ventile	Ein Einlaß- und ein Auslaßventil pro Zylinder
Anordnung der Ventile	Hängend
Ventilspiel	0,10 mm — Motor kalt
Ventilfedern	Eine Feder pro Ventil
Ventilsteuerung bei Ventilspiel von 1 mm:	<b>1200</b> <b>Alle anderen</b>
Einlaßventil öffnet	6° vor o.T. 7° 30' vor o.T.
Einlaßventil schließt	35° 30' nach u.T. 37° nach u.T.
Auslaßventil öffnet	42° 30' vor u.T. 44° 30' vor u.T.
Auslaßventil schließt	3° nach o.T. 4° nach o.T.
Kühlung	Luftkühlung durch Radialgebläse auf der Lichtmaschinenwelle
Gebläseantrieb	Von Kurbelwelle durch Keilriemen
Kühlufteinlaß	Thermostatisch reguliert

Fördermenge	Ca. 530 l/sek. — 1200 Ca. 550 l/sek. — 1300 Ca. 575 l/sek. — 1500/1600
Schmierung	Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe
Ölkühlung	Ölkühler im Gebläseluftstrom
Öldruckanzeige	Durch Kontrolllampe
Füllmenge des Kurbelgehäuses	2,5 Liter
Zündanlage	Batteriezündung
Zündspule	111 905 105L (6 Volt — 1200) 311 905 115A (12 Volt — Alle anderen)
Zündverteiler	Bosch 111 905 205T — 1200/1300/1500 Bosch 113 905 205AB — 1300 mit Automatik Bosch 113 905 205AA — 1500 mit Automatik und Abgaskontrollanlage Bosch 113 905 205T — Mit Abgaskontrollanlage
Zündverteiler seit September 1970:	
1200	111 905 205AA
1300, 1600, Typ 181	113 905 205AJ
1300 und 1600 Automatik	113 905 205AK
Abgaskontrollanlage und Automatik	113 905 205AH
Zündzeitpunkt:	
1200, 1300 und 1500	7,5° vor o.T.
1500 Automatik und Abgasanlage	0° (o.T.)
1600 — 1968 bis 1970	0° (o.T.)
1600 — 1971 und danach	5° nach o.T. unterdruckangeschlossen
Zündfolge	1 — 4 — 3 — 2
Zündkerzen	14 mm Gewinde
Zündkerzenabstand	0,6—0,7 mm
Schließwinkel	44—50°
Verschleißgrenze	47—64°
Zündverstellung	Durch Fliehkraft und Unterdruck oder durch Doppelunterdruckdose, je nach Ausführung
Unterbrecherabstand	0,4 mm
<b>Leistungswerte für Motoren mit niedriger Verdichtung</b>	
1300	37 PS bei 4000 U/min DIN
	47 PS bei 4600 U/min SAE
1500	40 PS bei 4000 U/min DIN
	49 PS bei 4200 U/min SAE
1600	44 PS bei 3800 U/min DIN
	53 PS bei 4200 U/min SAE

## Kupplung

Ausführung:	
1200, 1300	Einscheibentrockenkupplung mit Schrauben- federn
1500, 1600	Einscheibentrockenkupplung mit Tellerfeder
Spiel am Kupplungsfußhebel	10—20 mm
Gesamtbelastungsfläche:	
1200, 1300	268 cm <sup>2</sup>
1500	363 cm <sup>2</sup>
1600	335 cm <sup>2</sup>

**Kupplungsdruck:**

1200, 1300  
1500  
1600

345—370 kg  
357,5—392,5 kg  
380—420 kg

**Kraftstoffanlage****Vergaser:**

1200 — 34 PS  
1300 — 40 PS  
1500 — 44 PS  
Typ 181 — 1500  
Typ 1 mit Abgaskontrollanlage  
1600 — 1971 und danach  
1300 — 1971 und danach  
1200 — 1971 und danach

**Fallstromvergaser mit Beschleunigungspumpe und Startautomatik**

Solex 28 PICT-2  
Solex 30 PICT-2  
Solex 30 PICT-2  
Solex 30 PICT-2  
Solex 30 PICT-3  
Solex 34 PICT  
Solex 31 PICT  
Solex 30 PICT

**Vergaserbestückung Solex 28 PICT-2**

Luftrichter	22,5
Hauptdüse	122,5
Leerlaufkraftstoffdüse	55 g
Luftkorrekturdüse:	
Bis August 1967	130 y
Nach August 1967	140 z
Leerlaufuftdüse	2,0 mm
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	5,7 g
Pumpendüse	0,5 mm
Hochleistungsdüse	1,0 mm

**Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-2**

Luftrichter	24
Hauptdüse:	
Standard Limousine	x 125
Limousine mit Automatik	x 120
Leerlaufkraftstoffdüse	55 g
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Hochleistungskreis:	
Limousine	Nicht länger verwendet
Mit Automatik	50 ohne Kugel
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	125 z

**Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-2 — 1500**

Luftrichter	24
Hauptdüse	x 120
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr:	
Karmann Ghia	135 z
Limousine/Kabriolett	125 z
Leerlaufkraftstoffdüse	55 g
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Hochleistungsdüse	0,50 ohne Kugel

**Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-2 – Typ 181**

Lufttrichter	24
Hauptdüse	x 120
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	125 z
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Hochleistungsdüse	0,50
Leerlaufdüsenbohrung	140

**Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-2 mit Abgaskontrollanlage**

Lufttrichter	24
Hauptdüse:	
1300	x 125
1300 mit Automatik	x 120
1500	x 120
1500 mit Automatik	x 120
1600	x 116
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	125 z
Bohrung der Leerlaufdüse	140
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Hauptdüse, 1500 nach Februar 1968	x 116

**Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-3**

Lufttrichter	24
Hauptdüse	x 112,5
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	125 z
Leerlaufkraftstoffdüse	65 g
Absperrventil für By-Paß-Gemisch	1,8
Leerlaufdüse	135
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g

**Vergaserbestückung für Solex 34 PICT-3 – 1971**

Lufttrichter	26
Hauptdüse	x 130
Luftkorrekturdüse:	
Wechselgetriebe	60 z oder 80 z
Automatik	75 z oder 80 z
Leerlaufdüse/Leerlaufbohrung:	
Wechselgetriebe	65/147,4
Automatik	65/147,5
USA und Kanada	60/147,5
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Kraftstoffstand	18 mm
Anreicherungsdüse	85/85

**Vergaserbestückung für Solex 31 PICT-3 – 44-PS-Motor**

Mischrohr	25,5
Hauptdüse	x 125
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr:	
Limousine	120 z
Karmann Ghia	140 z
Leerlaufdüse/Leerlaufbohrung	65/150
Zusatzkraftstoffdüse/Luftdüsenbohrung	50/130

Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Kraftstoffstand	19,5 mm
Anreicherungsdüse	1,2 mm

#### **Vergaserbestückung für Solex 30 PICT-3 – 34-PS-Motor**

Lufttrichter	24
Hauptdüse	112,5
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr	170 z
Leerlaufdüse/Leerlaufbohrung	55/150
Zusatzkraftstoffdüse/Luftdüsenbohrung	45/130
Schwimmernadelventil	1,5 mm
Schwimmengewicht	8,5 g
Kraftstoffstand	19,5 mm
Anreicherungsdüse	100/100

#### **Kraftstoffpumpe**

Bauart	Membranpumpe, mechanisch betätigt
Förderdruck	2,5 WS bei 3400 U/min
Kraftstofffilter	In Kraftstoffpumpe

#### **Getriebe und Differential**

Bauart	Vierganggetriebe, mit Hinterachsantrieb in einem Gehäuse vereinigt, alle Vorwärtsgänge vollsynchronisiert
Gangübersetzungen:	
1. Gang	3,80 : 1
2. Gang	2,06 : 1
3. Gang	1,26 : 1
3. Gang – Typ 181	1,22 : 1
4. Gang	0,89 : 1
4. Gang – Typ 181	0,82 : 1
Rückwärtsgang	3,88 : 1
4. Gang – 1600	0,88 : 1
Rückwärtsgang – 1600	3,61 : 1
Gangübersetzungen – Automatisches Getriebe:	
Schaltstellung «L»:	
Vor 1971	2,06 : 1
Nach 1971	2,25 : 1
Schaltstellung «1»	1,26 : 1
Schaltstellung «2»	0,89 : 1
Schaltstellung «R»	3,07 : 1
Schaltungsart	Gestängeschaltung durch Schaltknüppel am Rahmentunnel
Achsantrieb	Durch spiralverzahntes Kegelrad und Tellerrad, Kegelradausgleichsgetriebe über Pendelachsen oder Doppelgelenk-Achsen
Achsübersetzungen:	
1200, 1300	4,375 : 1
1500, 1600	4,125 : 1
Typ 181	3,875 : 1

Antrieb der Hinterräder	1,39 : 1
Antrieb der Hinterräder nach 1970	1,26 : 1
Automatik	4,375 : 1
1300/44 PS Typ 11 nach 1970	4,375 : 1
1600/50 PS Typ 15 nach 1970	4,125 : 1
1300/44 PS Typ 14 nach 1970	4,125 : 1
1600/50 PS Typ 14 nach 1970:	
Wechselgetriebe	3,875 : 1
Automatik	4,125 : 1

## Das Fahrgestell

Rahmen	Zentralrohrrahmen mit breitem Kopf für Aufnahme der Vorderachse, hinten gegabelt zur Aufnahme des Antriebsaggregates
Vorderradaufhängung	Ausführungen vor 1971 vorn mit Einzelradaufhängung mit je zwei Kurbellängslenkern und Pendelachse mit Längslenkern (vor 1969) oder mit Doppelgelenk-Achse (automatisches Getriebe und andere Ausführungen nach 1969). Ausführungen Baujahr 1971 und danach vorn mit Einzelradaufhängung mit Federbeinen und hinten mit Schräglenkern und Doppelgelenk-Achse.
Stoßdämpfer	Hydraulische, teleskopische, zweiwegig wirkende Stoßdämpfer vorn und hinten bei Federung mit Kurbellängslenkern vorn und Pendelachse hinten. Im Federbein eingebaute Stoßdämpfer (vorn) und hydraulische, teleskopische zweiwegig wirkende Stoßdämpfer (hinten).
Federung	Vorn zwei durchgehende Vierkant-Drehfederstäbe aus acht Blättern, querliegend. Hinten ein runder Federstab auf jeder Seite, querliegend. (Ältere Ausführungen vor 1971). Vorn Schraubenfeder mit Federbein verbunden, hinten ein runder Federstab, querliegend.
Lenkung	Schneckenrollenlenkung mit geteilten Spurstangen und hydraulischem Lenkungs­dämpfer (an Spurstange angeschlossen) bei Ausführungen vor 1971. Gleiche Lenkung mit mittlerer Spurstange, zwei äußeren Spurstangen und Lenkzwischenhebellagern mit Lenkungsstoßdämpfer am Lenkstockhebel angebracht, bei Ausführungen nach Baujahr 1971.
Bremsen	Hydraulisch auf alle vier Räder wirkend, ein Anlauf- und ein Ablaufbacken in jeder Brems­trommel bei VW 1200, 1300, 1302 und 1303. Scheibenbremsen vorn bei VW 1500, 1600, 1302S und Karmann-Ghia-Modellen. Typ 181 rundum mit Trommelbremsen.
Handbremse	Mechanisch auf Hinterräder wirkend

Räder und Reifen	Stahlscheibenräder mit Tiefbettfedern, 4J x 15
Reifendrucke:	
1–2 Personen	1,1 atü vorn, 1,7 atü hinten — Diagonalreifen 1,3 atü vorn, 1,9 atü hinten — Gürtelreifen
Vollbelastet	1,2 atü vorn, 1,8 atü hinten — Diagonalreifen 1,3 atü vorn, 1,9 atü hinten — Gürtelreifen
Vorderradeinstellung:	
Radstand	2400 mm, 2420 mm (1303, 1302)
Spurweite, vorn:	
Mit Trommelbremsen	1310 mm (bis 1971), 1379 mm (1302, 1303)
Mit Scheibenbremsen	1316 mm
Spurweite, hinten	1350 mm (bis 1971), 1352 mm (1302, 1303)
Wendekreis (zwischen Bordsteinen):	
Bis 1971	10,5 m
Nach 1971	9,6 m
Lenkrollenradius:	
Mit Trommelbremsen	37 mm
Mit Scheibenbremsen	40 mm
Vorspur (Räder druckfrei)	+ 30' +/- 15'
Vorspur (Räder zusammengedrückt)	+ 5' +/- 15'
Sturz bei Geradeausstellung der Räder	+ 30' +/- 20'
Max. Unterschied zwischen beiden Seiten	30'
Spurdifferenzwinkel bei 20° Einschlag:	
Alle Linkslenker nach links	- 1° 20' +/- 30'
Alle Linkslenker nach rechts	- 2° 10' +/- 30'
Alle Rechtslenker nach links	- 2° 15' +/- 30'
Alle Rechtslenker nach rechts	- 1° 35' +/- 30'
Nachlaufwinkel	3° 20' +/- 40'
Spreizung	5°
Lenkeinschlagwinkel (unbelastet):	
Kurveninneres Rad	34° +/- 2°
Kurvenäußeres Rad	28° +/- 1°
Einstellung der Federstrebe der Hinterradaufhängung:	
1200 und 1300	17° 30' +/- 50'
1500	20° +/- 50'
Einstellung für Ausführungen mit Doppelgelenk-Achse:	
Modelle 113–118	20° 30' +/- 50'
Modelle 114–144 und 151–152	20° 30' +/- 50'
Einstellung für Ausführungen ohne Ausgleichfeder:	
Alle Typ 1 nach folgender Fahrgestell-Nr.:	
1-0379 023	13° +/- 30'
1-0929 746	12° +/- 30'
2232 161	11° +/- 30'
2528 668	17° 30' +/- 50'
Modelle 111, 112, 115, 116	18° 30' +/- 50' (breite Spur)
Typ 181	27° 30' +/- 50'
Einstellung für Ausführungen mit Ausgleichfeder:	
Alle Typ 1 außer 111, 112, 115, 116	20° + 50'
Einstellung für Ausführungen mit Doppelgelenk-Achse	20° 30' + 50'

## Elektrische Anlage

Spannung der Anlage	6 oder 12 Volt
Batterie:	
6 Volt	66 Ah
12 Volt	36 Ah (ebenfalls Typ 181)
Lichtmaschine:	
1/1200	111 903 021 H oder 111 903 021 J
Typ 1, 14	131 903 021 oder 211 903 031
1/1300 und 1/1500	211 903 031 A (ältere Modelle)
1/1300, 1/1500 und 181	113 903 031 G (neuere Modelle)
Typ 181/M63	211 903 031 E
Typ 1, einige Modelle nach 1968	111 903 801 D
Reglerschalter	An Lichtmaschine oder getrennt montiert
Anlasser:	
1/1200	111 911 021 E (Bosch) – 6 Volt / 0,5 PS
	111 911 021 F (VW) – 6 Volt / 0,5 PS
Alle Typ 1	311 911 023 B (Bosch) – 12 Volt / 0,7 PS
	111 911 023 A (VW) – 12 Volt / 0,7 PS
Automatik, Typ 181	003 911 023 A (Bosch) – 12 Volt / 0,8 PS
Nach August 1969	311 911 023 C (Bosch) – 12 Volt / 0,7 PS
Nach März 1970	311 911 023 D (Bosch) – 12 Volt / 0,7 PS (nur bei Wechselgetriebe)

## Beleuchtung

Scheinwerfer	Asymmetrisches Abblendlicht oder «Sealed-Beam»-Einsatz
Scheinwerferbirne	40/ 45 Watt
Standlichtbirne	4 Watt
Brems-/Schluß-/Blinklampen	In einer Gruppe zusammengefaßt
Schluß-/Bremslampenbirne	21/5 Watt
Blinklampenbirne	21 Watt
Rückfahrlampenbirne	25 Watt
Kennzeichenlampe	Eine, im Motorraumdeckel
Birne	10 Watt
Vordere Blinklampen	Eine, Oberseite des Kotflügels
Birne	21 Watt (einige Länder 21/5 Watt mit Standlicht)
Verdunklungs/Brems-/Schlußlampen – Typ 181:	
Birne	21 Watt
Hintere Nebellampe – Typ 181	18 Watt
Kennzeichenlampe – Typ 181	5 Watt
Kennzeichenlampe – Karmann Ghia	5 Watt
Birnen der Kontrollampen	1,2 Watt
Birne des Tachometers	1,2 Watt

## Toleranzen und Verschleißtabelle

Teile, welche sich dem angegebenen Wert nähern oder ihn erreichen, sollten bei der Überholung nicht mehr eingebaut werden. Bei der Feststellung der Verschleißgrenze von Kolben und Zylindern ist der Ölverbrauch des betreffenden Motors zu berücksichtigen.

	Beim Einbau	Verschleißgrenze
Zylindersitztiefe im Zylinderkopf:		
1200	13,70–13,80 mm	
1300	Wie für 1200	
1500/1600	13,75–13,85 mm	
Unrundheit der Zylinder	0,01 mm	
Laufspiel zwischen Kolben und Zylinder	0,04–0,05 mm	0,20 mm
Höhenspiel der Kolbenringe:		
Oberer Verdichtungsring:		
1200/1300	0,07–0,09 mm	0,12 mm
1500/1600	0,07–0,10 mm	0,12 mm
Unterer Verdichtungsring:		
Alle Motoren	0,05–0,07 mm	0,10 mm
Ölabstreifring:		
Alle Motoren	0,03–0,05 mm	0,10 mm
Kolbenringstößel:		
Verdichtungsringe	0,30–0,45 mm	0,90 mm
Ölabstreifring	0,25–0,40 mm	0,95 mm
Innendurchmesser des Kipphebels	18,0–18,02 mm	18,04 mm
Durchmesser der Kipphebelwelle	17,97–17,98 mm	17,95 mm
Ventilfedern:		
Einbaulänge / 1200	33,40 mm	
Einbaulänge / Alle anderen	31,10 mm	
Einbaubelastung / 1200	40,80–46,80 kg	
Einbaubelastung / Alle anderen	53,2–61,2 kg	
Ventilsitzbreite:		
Einlaßventil	1,3–1,6 mm	
Auslaßventil	1,7–2,0 mm	
Ventilsitze:		
Einlaßventil	45°	
Auslaßventil	45°	
Äußerer Korrekturwinkel	15°	
Innerer Korrekturwinkel	75°	
Ventilführungen:		
Innendurchmesser – Einlaßventil	8,0–8,015 mm	8,06 mm
Innendurchmesser – Auslaßventil	8,00–8,015 mm	8,06 mm
Ventiltellerdurchmesser – Einlaß:		
1200	31,5 mm	
1300	33,0 mm	
1500/1600	35,5 mm	
Ventiltellerdurchmesser – Auslaß:		
1200	30,0 mm	
1300	30,0 mm	
1500/1600	32,0 mm	
Ventilschaftdurchmesser:		
Einlaß	7,94–7,95 mm	7,90 mm
Auslaß	7,91–7,92 mm	7,87 mm

	<b>Beim Einbau</b>	<b>Verschleißgrenze</b>
<b>Ventilschaft/Führungs-Spiel:</b>		
Einlaß	0,05—0,075 mm	0,16 mm
Auslaß	0,08—0,105 mm	0,16 mm
<b>Kurbelgehäusebohrung für Kurbelwellenlager:</b>		
Lager Nr. 1 — Nr. 3	65,00—65,02 mm	65,03 mm
Lager Nr. 4	50,00—50,03 mm	50,04 mm
Bohrung für Schwungradichtring	90,00—90,05 mm	
Bohrung für Nockenwellenlager	27,5—27,52 mm	
Bohrung für Ölpumpengehäuse	70,00—70,03 mm	
Schlag der Nockenwelle	0,04 mm	
Schlag der Hauptlagerzapfen	0,03 mm	
Schlag der Kurbelwelle	0,03 mm	
Schlag der Kurbelzapfen	0,03 mm	
Schlag der Riemenscheibe	0,03 mm	
Schlag des Schwungrades	0,30 mm	
<b>Nockenwelle:</b>		
Lagerdurchmesser	24,99—25,00 mm	
Schlag am mittleren Lager	0,02 mm	0,04 mm
Nockenwelle/Lager-Spiel	0,02—0,05 mm	0,12 mm
Axialspiel des Drucklagers	0,04—0,13 mm	0,16 mm
Zahnspiel der Steuerräder	0,00—0,05 mm	
Durchmesser der Stößel	18,96—18,98 mm	18,93 mm
Stößelbohrungsdurchmesser	19,00—19,02 mm	19,05 mm
Bohrung/Stößel-Spiel	0,02—0,06 mm	0,12 mm
<b>Kurbelwellenpleuelstangen:</b>		
Lagerdurchmesser, Nr. 1—3	54,97—54,99 mm	
Lagerdurchmesser, Nr. 4	39,98—40,00 mm	
Kurbelzapfendurchmesser	54,97—54,99 mm	
<b>Lagerlaufspiele:</b>		
Lager Nr. 1 und 3	0,04—0,10 mm	0,18 mm
Lager Nr. 2	0,03—0,09 mm	0,17 mm
Lager Nr. 4	0,05—0,10 mm	0,19 mm
Axialspiel der Kurbelwelle	0,07—0,13 mm	0,15 mm
<b>Kurbelzapfen/Pleuelstange-Spiele:</b>		
Axialspiel	0,1—0,4 mm	
Radialspiel	0,02—0,08 mm	
<b>Öldruck (SAE-30-Öl):</b>		
Normal	3 kp/cm <sup>2</sup>	
Minimum	2,0 kp/cm <sup>2</sup>	
<b>Feder des Ölüberdruckventils:</b>		
Einbaulänge	23,6 mm	
Einbaubelastung	7,75 kg	
<b>Feder des Öldruckregelventiles:</b>		
Einbaulänge	16,8 mm	
Einbaubelastung	4,35 kg	
<b>Ölpumpe:</b>		
Axialspiel der Zahnräder	0,10 mm	
Flankenspiel der Zahnräder	0,0—0,2 mm	
Öldruckschalter öffnet	0,15—0,45 kp/cm <sup>2</sup>	

<b>Kupplung</b>	<b>Beim Einbau</b>	<b>Verschleißgrenze</b>
Umwucht der Kupplung	15 cmg max.	
Schlag der Kupplungsdruckplatte		Max. 0,10 mm
Schlag der Ausrückplatte		Max. 0,3 mm
Abstand zwischen Schwungrad und Ausrückplatte	26,7–27,3 mm	
Kupplungsfedern:		
Einbaulänge	29,2 mm	
Einbaubelastung:		
Hellblau	60–64 kg	
Dunkelblau	62–66 kg	
Weiß	44,5–49,5 kg	
Rot	34,0–37,0 kg	
Kupplungspedalspiel	10–20 mm	
Schlag der Mitnehmerscheibe		0,8 mm

### **Vorderachse**

Verwindung der Traghebel	Max. 0,2 mm	
Traghebel/Laufbüchse-Spiel	0,20–0,27 mm	0,35 mm
Spiel der unteren Traglager	0,5 mm	2,0 mm
Metallbüchsen für Traghebel:		
Durchmesser	37,06–37,16 mm	37,38 mm
Sitz für Nadellager, oben Durchmesser	45,97–45,99 mm	
Durchmesser des betreffenden Nadellagers	46,00 mm	
Übergröße-Sitz – Durchmesser	46,17–46,19 mm	
Durchmesser des betreffenden Nadellagers	46,2 mm	
Sitz für Nadellager, unten Durchmesser	49,97–49,99 mm	
Durchmesser des betreffenden Nadellagers	50,00 mm	
Übergröße-Sitz – Durchmesser	50,17–50,19 mm	
Durchmesser des betreffenden Nadellagers	50,2 mm	

### **Getriebe und Hinterachse**

Spiel von Antriebswelle/Nadellager in der Hohlchraube	0,12–0,19 mm	0,25 mm
Antriebswelle vorn – Schlag der Lauffläche für Nadellager des 3. Ganges	0,02 mm max.	
Innendurchmesser der Büchsen für Schaltgehäuse	15,05–15,03 mm	15,25 mm
Durchmesser des Innenschalthebels	15,00–14,96 mm	14,75 mm
Vorspannung der Deckel für Achsantrieb auf die Rillenlager des Differentials	0,14 mm	
Flosse / Zwei Gleitsteine / Ausgleichkegelrad-Spiel	0,04–0,24 mm	0,25 mm
Flosse / Hinterachswellenrad (über die Kugelflächen der Schmalseiten gemessen)	0,03–0,10 mm	0,20 mm
Kunststoffbeilage / Getriebegehäuse / Hinterachsrohr / Lagerdeckel-Spiel	0,25–0,35 mm	0,40 mm
Anlasserbüchse, Innendurchmesser	12,55–12,57 mm	12,65 mm
Anlasserwelle / Büchse-Spiel	0,09–0,14 mm	0,25 mm

	<b>Beim Einbau</b>	<b>Verschleißgrenze</b>
Axialspiel des 1. Ganges	0,10–0,25 mm	
Schaltgabel / Schiebemuffe – 1. bis 4. Gang	0,10–0,30 mm	
Synchronringe / Gangräder, Abstand zwischen Zahnkranzstirnflächen	1,1 mm	0,6 mm

## **Bremsen**

### **Hauptbremszylinder**

Bohrung	17,46 mm	
Hub	33,0 mm	

### **Tandemhauptbremszylinder**

Bohrung	19,05 mm	
---------	----------	--

#### Hub des vorderen Bremskreises:

Mit Trommelbremsen	15,5 mm	
Mit Scheibenbremsen	14,0 mm	

#### Hub des hinteren Bremskreises:

Mit Trommelbremsen	12,5 mm	
Mit Scheibenbremsen	14,0 mm	

#### Länge der Stößelstange

Verstellbar

#### Weg des Bremspedales

Min. 190 mm

#### Stößelspiel

1,0 mm

#### Spiel am Bremspedalhebel

5–7 mm

### **Vorderradbremsen**

Bremstrommeldurchmesser	230,1 + 0,2 mm	231,5 mm
Zulässiger Ausrehdurchmesser	231,1 + 0,2 mm	231,5 mm
Max. Verjüngung	0,1 mm	
Max. Unrundheit	0,1 mm	
Radbremszylinderdurchmesser	22,0 mm	
Stärke der Bremsbeläge:		
Neu	4,0–3,8 mm	
Übergröße	4,5–4,3 mm	
Breite der Bremsbeläge	40,0 mm	
Gesamtbremsfläche vorn	358 cm <sup>2</sup>	
Bremsscheibendurchmesser	277,0 mm	

#### Bremsscheibenstärke:

Neu	9,5–0,1 mm	
Max. Materialentfernung pro Seite	0,5 mm	
Min. Stärke nach Nacharbeiten	8,5 mm	
Stärkeltoleranz	Max. 0,02 mm	
Seitlicher Schlag der Scheibe	Max. 0,2 mm	
Bremssatteldurchmesser	40,0 mm	
Stärke der vorderen Bremsklötze	10 mm	
Laufspiel der Bremsklötze	0,05–0,2 mm	
Bremsfläche der Bremsklötze (4)	72 cm <sup>2</sup>	

### **Hinterradbremsen**

Bremstrommeldurchmesser	230,0 + 0,2 mm	
Zulässiger Ausrehdurchmesser	231,1 mm	
Max. Verjüngung	0,1 mm	
Max. Unrundheit	0,1 mm	

<b>Bremszylinderdurchmesser:</b>	
Limousine, Karmann Ghia	17,46 mm
Typ 181	19,05 mm

<b>Bremsbeläge:</b>	
Stärke – Neu	4,0–3,8 mm
Stärke – Übergroße	4,5–4,3 mm
Breite	40,0 mm
Gesamtbelagfläche	358 cm <sup>2</sup>

## Reifen

<b>Limousine und Karmann Ghia:</b>	
Diagonalreifen	5,60–15 4PR
Gürtelreifen	155 SR 15 x
Typ 181	165 SR 15 M + S oder 165 R – 15 M + S mit Schlauch

<b>Reifendrücke – Alle Modelle:</b>	
1–2 Personen	1,1 atü – vorn, 1,7 atü – hinten, Diagonalreifen 1,3 atü – vorn, 1,9 atü – hinten, Gürtelreifen
Vollbelastet	1,2 atü – vorn, 1,8 atü – hinten, Diagonalreifen 1,3 atü – vorn, 1,9 atü – hinten, Gürtelreifen

## Gewichte

### Leergewicht

VW 1200	760 kg
VW 1300	820 kg
VW 1500 Limousine	820 kg
VW 1500 Kabriolett	870 kg
VW 1500 Karmann Ghia	870 kg
VW 181	900 kg
VW 1302/1302S	870 kg
VW 1303/1303S	820 kg

### Zulässiges Gesamtgewicht

VW 1200	1140 kg
VW 1300	1200 kg
VW 1500 Limousine	1200 kg
VW 1500 Kabriolett	1230 kg
VW 1500 Karmann Ghia	1200 kg
VW 181	1340 kg
VW 1302/1302S	1270 kg
VW 1303/1303S	1270 kg

### Nutzlast

Alle Limousinen	380 kg
Kabriolett	360 kg
VW 1500 Karmann Ghia	330 kg
VW 181	440 kg
VW 1302, 1302S, 1303, 1303S	400 kg

## Höchstgeschwindigkeit

VW 1200	115 km/h
VW 1300 vor 1971	120 km/h
VW 1500 Limousine und Kabriolett	125 km/h
VW 1500 Karmann Ghia	132 km/h
VW 181	110 km/h
VW 1302	125 km/h (120 km/h mit Automatik)
VW 1302S	130 km/h (125 km/h mit Automatik)
VW 1300 nach Baujahr 1971	125 km/h (120 km/h mit Automatik)
VW 1303/1303S	Wie für 1302/1302S

## Anzugsdrehmomente

### Motor

Zündkerzen	3,5 mkp
Spezialmutter für Lüfter	6,0 mkp
Mutter für kleine Riemenscheibe	6,0 mkp
Schraube für große Riemenscheibe	3,3 mkp
Muttern der Ölpumpe	2,0 mkp
Ölablaßstopfen	4,5 mkp
Mutter für Ölsiebdeckel	0,7 mkp
Muttern der Kipphebelwelle	2,5 mkp
Zylinderkopfmutter	3,2 mkp
Schwungradhohlschraube	30,0 mkp
Kurbelwellenmutter und -schrauben	2,0 mkp
Kurbelgehäusemutter, M12 oder M10	3,5 mkp
Pleuelstangenmutter	3,3 mkp
Kupplungsschrauben	2,5 mkp
Motorbefestigungsmutter	3,0 mkp
Drehmomentwandlerschrauben	3,0 mkp

### Getriebe

Motor an Getriebe	3,0 mkp
Lagerschild	5,0 mkp
Getriebe an Gehäuse	15,0 mkp
Lagerschild an Gehäuse	2,0 mkp
Deckel des Achsantriebs	3,0 mkp
Getriebe an Gummiaufhängung	2,0 mkp
Schaltgehäuse an Lagerschild	1,5 mkp
Schrägrollenlager an Kegelrad	20,0 mkp
Tellerrad	6,0 mkp
Schaltgabeln an Schaltschienen	2,5 mkp
Stützbock an Umschalthebel	3,5 mkp
Büchse für Kupplungsausrückhebel	1,0 mkp
Öleinfüllstopfen	2,0 mkp
Ölablaßstopfen	2,0 mkp

## Hinterachse

Für alle Limousinen, Karmann Ghia  
und Kabriolett:

Hinterachswelle oder Halbachse	35,0 mkp
Federstrebe	11,0 mkp
Antriebswelle	3,5 mkp
Schräglenker / einzelne Schraube	12,0 mkp
Achsrohr an Deckel	2,0 mkp
Federstrebe an Lagerdeckel	3,5 mkp
Getriebeträger an Rahmen	23,0 mkp
Vordere Aufhängung an Rahmen	3,5 mkp
Aufhängung für Ausgleichfeder	2,0 mkp
Schubgestänge für Ausgleichsfeder	1,0 mkp
Traghebel an Drehstab	2,0 mkp
Stoßdämpfer an Schräglenker	7,0 mkp
Stoßdämpfer an Rahmen	7,0 mkp
Lagerdeckel an Radlager	6,0 mkp

Nur Typ 181:

Deckel an Hinterradantriebsgehäuse	2,0 mkp
Zwischenflansch an Gehäuse	11,0 mkp
Federstrebe an Zwischenflansch	11,0 mkp
Federstrebe und Zwischenflansch an Antriebsgehäuse	11,0 mkp
Achsrohr an Antriebsgehäuse	2,0 mkp
Lagerdeckel an Antriebsgehäuse	6,0 mkp
Radmuttern	10,0 mkp
Bremstrommel an Achswelle	30,0 mkp
Bremsträgerplatte	2,0 mkp
Klemmstück an Federstrebe	4,0 mkp
Stoßdämpfer	11,0 mkp

## Vorderradaufhängung und Lenkung

Vorderachse an Rahmen	5,0 mkp
Lenkungs­dämpfer an Achse	4,0–4,5 mkp
Lenkungs­dämpfer an Spurstange	2,0 mkp
Stoß­dämpfer an Seitenträger	2,0 mkp – Mutter, 3,0–3,5 mkp Schraube
Stoß­dämpfer an unterem Tragarm	3,0–3,5 mkp
Spurstange an Achsschenkel	3,0 mkp – M12, 2,5 mkp – M10
Führungsschraube für Drehstab	4,0–5,0 mkp
Kontermutter für Schraube	4,0–5,0 mkp
Traggelenk an Achsschenkel	5,0–7,0 mkp
Innere Radlagermutter	4,0 mkp
Äußere Radlagermutter	7,0 mkp
Klemmschraube im Traghebel	3,2 mkp
Klemmschraube der Radnabenmutter	1,0–1,3 mkp
Bremssattel	5,0 mkp
Lenkung an Vorderachse	2,5–3,0 mkp
Lenkspindel an Lenkungskupplung	2,0–2,5 mkp
Lenkradmutter	5,0 mkp
Lenkstockhebelmutter	7,0 mkp
Rückstellring an Lenkrad	0,5 mkp
Kontermutter für Kegelring-Spurstange	2,5 mkp

Klemmschraube für Spurstange	1,5 mkp
Mantelrohr an Instrumententafel	1,5 mkp
Lenkungskupplung an Lenkungsscheibe	1,5 mkp
Lenksäulenverkleidung an Mantelrohr	2,0–2,5 mkp
Kontermutter für Einstellschraube der Lenkrollenwelle	2,5 mkp
Kontermutter für Einstellschraube der Lenkspindel	5,0–6,0 mkp
Lenksäule an Kupplungsflansch	1,5 mkp

## Bremsen

### Hauptbremszylinder:

Anschlagschraube im Gehäuse	0,5–1,0 mkp
Druckventil	2,0 mkp
Bremslichtschalter	2,0 mkp
Zylinder an Rahmen	2,5 mkp
Bremsleitungen	1,5–2,0 mkp

### Vorderradbremsen:

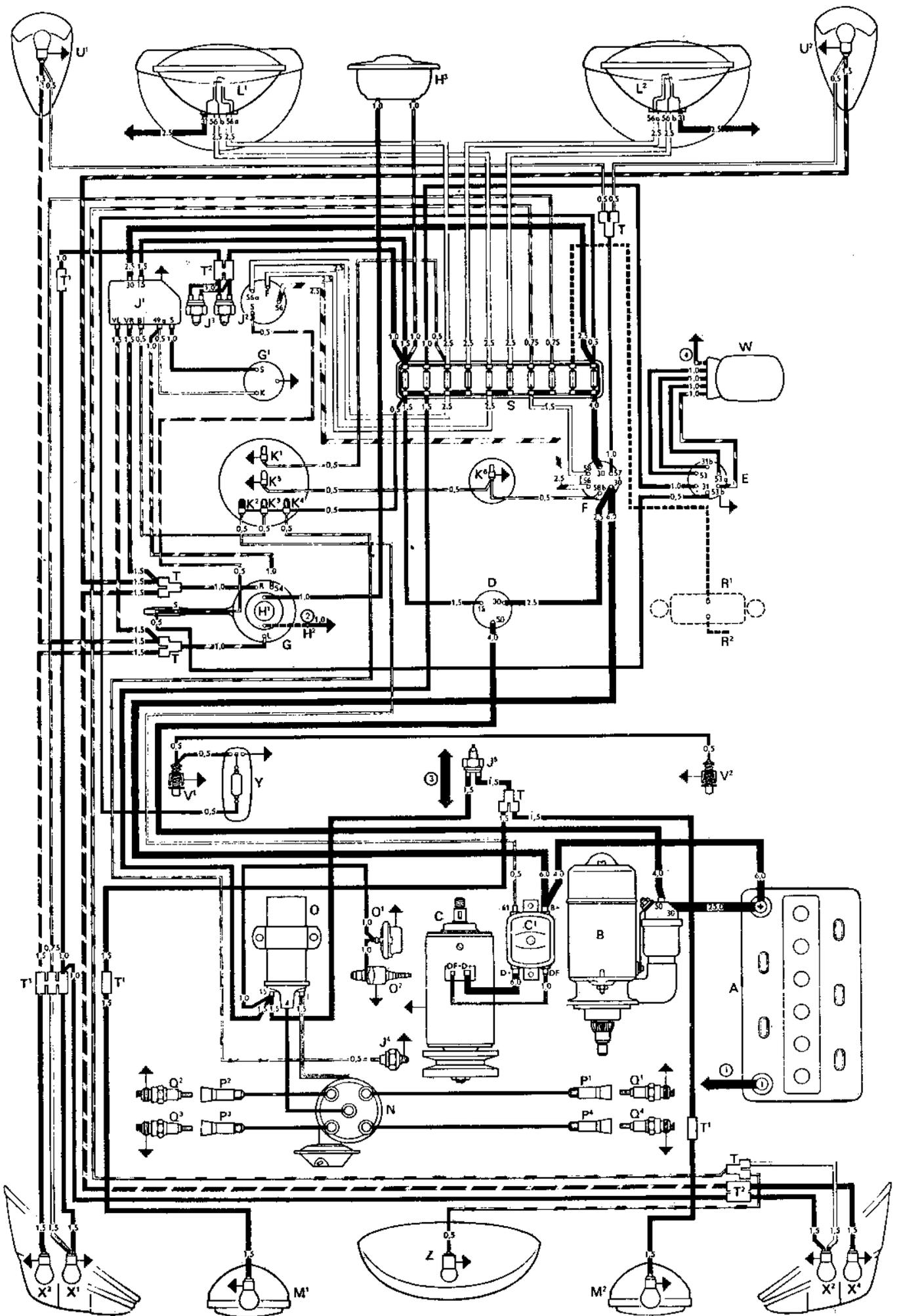
Bremsträgerplatte	5,0 mkp
Spritzblech	1,0 mkp
Radbremszylinder	2,0–2,5 mkp
Bremssattelgehäuse	2,0–2,5 mkp
Bremssattel an Achsschenkel	5,0 mkp
Entlüftungsschrauben	0,5 mkp max.
Bremsschlauch	1,5–2,0 mkp
Klemmutter für Imbusschraube	1,0–1,3 mkp

### Hinterradbremsen:

Radbremszylinder	2,0–3,0 mkp
Lagerdeckel an Gehäuse	6,0 mkp
Bremstrommel an Achswelle	35,0 mkp

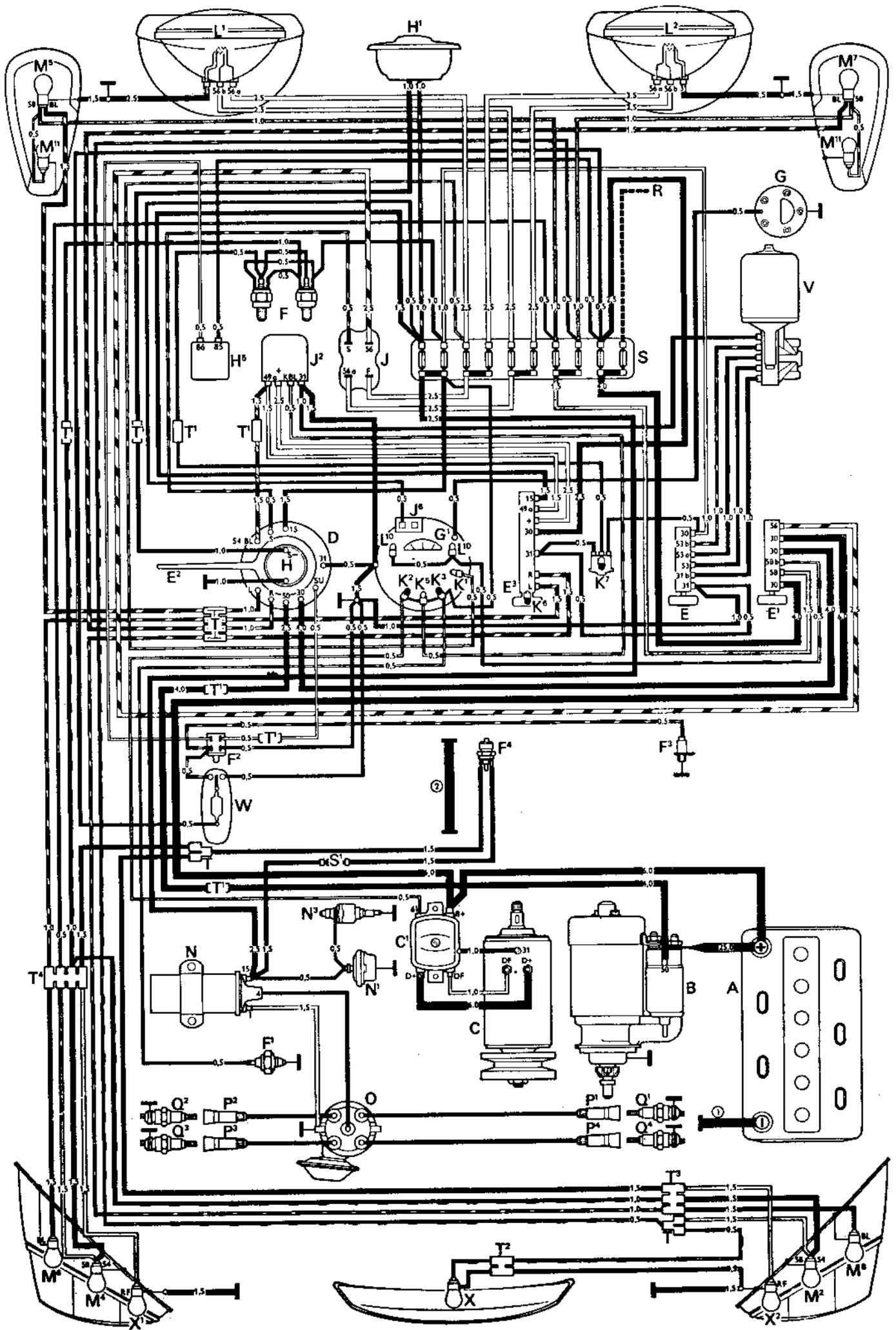
### Räder:

Rad an Bremstrommel / Bremsscheibe	15,0 mkp
Typ 181 an Bremstrommel	13,0 mkp



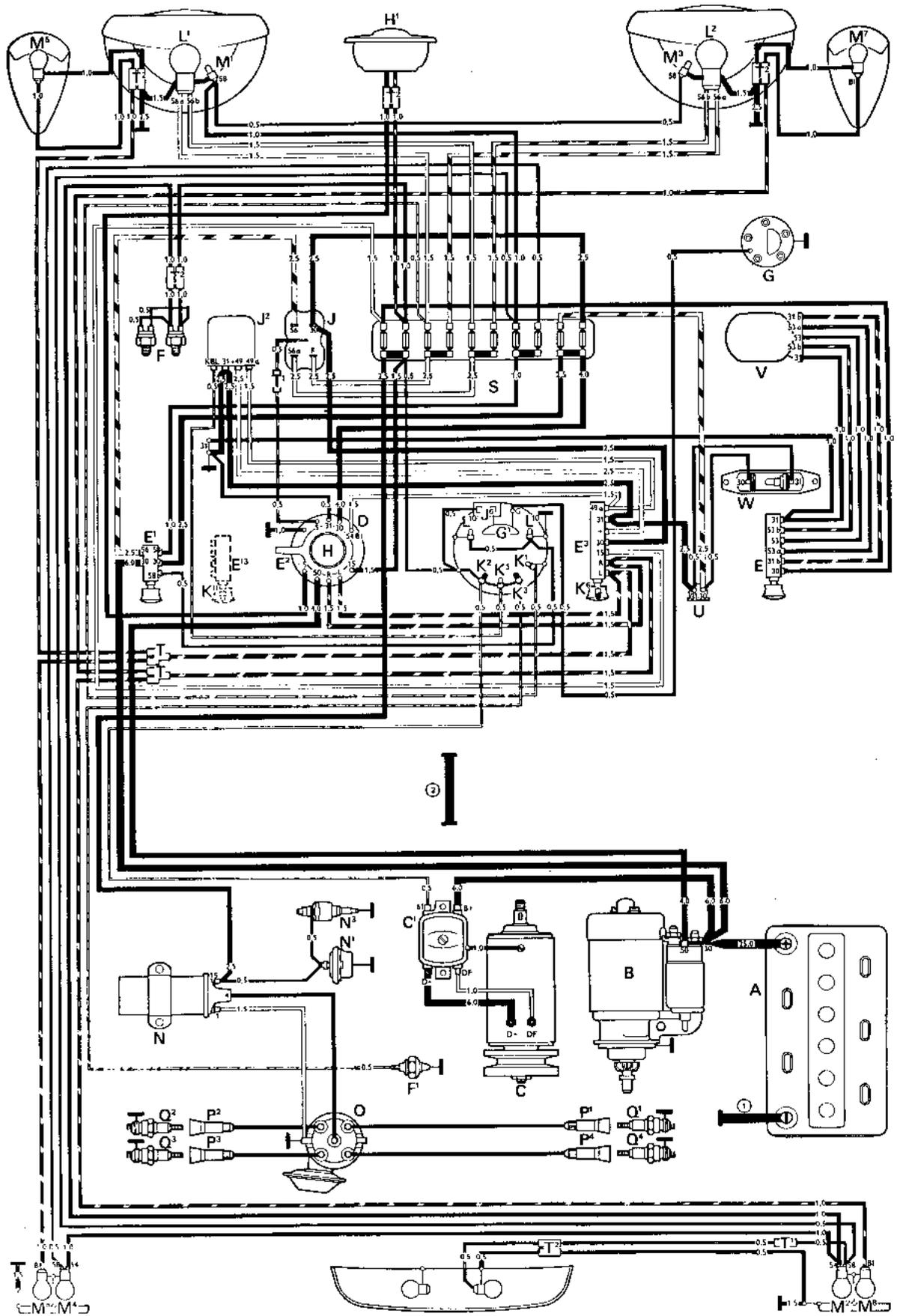
**Legende zum Schaltplan für Typ 1 mit 1600 ccm nach 1969**

Batterie A  
Anlasser B  
Lichtmaschine C  
Reglerschalter C1  
Zündanlaßschalter D  
Scheibenwischerschalter E  
Lichtschalter E1  
Blinkschalter mit Abblendschalter E2  
Schalter für Rundumwarnblinkanlage E3  
Bremslichtschalter mit Bremswarnschalter F  
Öldruckschalter F1  
Türkontaktschalter links F2  
Türkontaktschalter rechts F3  
Schalter für Rückfahrlampen F4  
Tankgeber G  
Kraftstoffmesser G1  
Hupenring H  
Summer für Zündschlüssel-Warnvorrichtung  
(falls eingebaut) H5  
Relais für Abblendlicht J  
Relais für Rundumwarnblinkanlage J2  
Schwingkontakt für Kraftstoffmesser J6  
Fernlichtkontrolllampe K1  
Landekontrolllampe K2  
Öldruckkontrolllampe K3  
Blinkkontrolllampe K5  
Warnlampe für Rundumwarnblinkanlage K6  
Warnlampe für Zweikreis-Bremsanlage K7  
Linker Scheinwerfer («Sealed-Beam») L1  
Rechter Scheinwerfer («Sealed-Beam») L2  
Instrumententafelbeleuchtung L10  
Rechte Schluß- und Bremslampe M2  
Linke Schluß- und Bremslampe M4  
Linke vordere Blink- und Standlampe M5  
Linke hintere Blinklampe M6  
Rechte vordere Blink- und Standlampe M7  
Rechte hintere Blinklampe M8  
Vordere Seitenblinklampe M11  
Zündspule N  
Startautomatik N1  
Elektromagnetische Kraftstoffdüse N3  
Zündverteiler O  
Zündkerzenstecker Nr. 1 P1  
Zündkerzenstecker Nr. 2 P2  
Zündkerzenstecker Nr. 3 P3  
Zündkerzenstecker Nr. 4 P4  
Zündkerze Nr. 1 Q1  
Zündkerze Nr. 2 Q2  
Zündkerze Nr. 3 Q3  
Zündkerze Nr. 4 Q4  
Radio R  
Sicherungsdose S  
Sicherung für Rückfahrlampe S1  
Kabelstecker T  
Einfachkabelstecker T1  
Doppelkabelstecker T2  
Dreifachkabelstecker T3  
Vierfachkabelstecker T4  
Scheibenwischermotor V  
Innenlampe W  
Kennzeichenlampe X  
Linke Rückfahrlampe X1  
Rechte Rückfahrlampe X2  
Masseband von Batterie zu Rahmen 1  
Masseband von Getriebe zu Rahmen 2



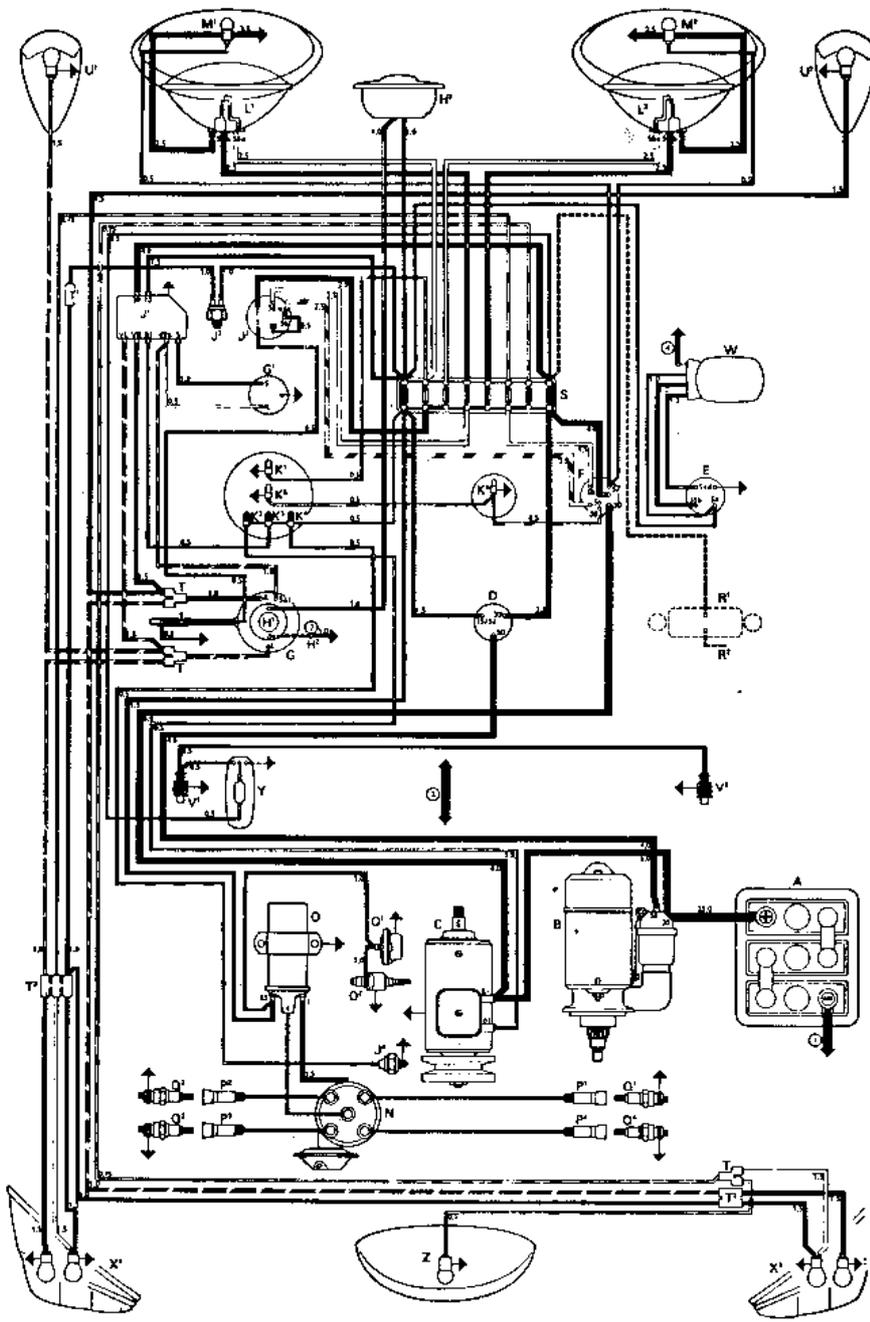
**Legende zum Schaltplan für VW Typ 181 – Seit Baujahr 1969**

Batterie A  
Anlasser B  
Lichtmaschine C  
Reglerschalter C1  
Zündanlaßschalter D  
Scheibenwischerschalter E  
Lichtschalter E1  
Blinkerschalter, Abblendschalter  
und Lichthupenschalter E2  
Schalter für Rundumwarnblinkanlage E3  
Heizungsschalter E13  
Bremslichtschalter F  
Öldruckschalter F1  
Tankgeber G  
Kraftstoffmesser G1  
Hupenknopf H  
Signalhupe H1  
Relais für Abblendlicht und Lichthupe J  
Relais für Rundumwarnblinkanlage J2  
Schwingkontakt für Kraftstoffmesser J6  
Fernlichtkontrolllampe K1  
Ladekontrolllampe K2  
Öldruckkontrolllampe K3  
Blinkkontrolllampe K5  
Kontrolllampe für Rundumwarnblinkanlage K6  
Kontrolllampe für Heizung K11  
Linke Scheinwerferbirne L1  
Rechte Scheinwerferbirne L2  
Instrumententafelbeleuchtung L10  
Linkes Standlicht M1  
Rechte hintere Schluß- und Bremslampe M2  
Rechtes Standlicht M3  
Linke hintere Schluß- und Bremslampe M4  
Linke vordere Blinklampe M5  
Linke hintere Blinklampe M6  
Rechte vordere Blinklampe M7  
Rechte hintere Blinklampe M8  
Zündspule N  
Startautomatik N1  
Elektromagnetische Kraftstoffdüse N8  
Zündverteiler 0  
Zündkerzenstecker Nr. 1 P1  
Zündkerzenstecker Nr. 2 P2  
Zündkerzenstecker Nr. 3 P3  
Zündkerzenstecker Nr. 4 P4  
Zündkerze Nr. 1 Q1  
Zündkerze Nr. 2 Q2  
Zündkerze Nr. 3 Q3  
Zündkerze Nr. 4 Q4  
Sicherungsdose S  
Kabelstecker T  
Einfachkabelstecker T1  
Doppelkabelstecker T2  
Steckdose U  
Scheibenwischermotor V  
Kartenleselampe W  
Kennzeichenlampe X



**Schaltplan für Limousine mit 8-Volt-Anlage – VW 1200, VW 1300 und Kabriolett**

Batterie A  
Anlasser B  
Lichtmaschine C  
Zündanlaßschalter D  
Scheibenwischerschalter E  
Lichtschalter F  
Blinkerschalter mit Abblendschalter G  
Schalter für Rundumwarnlichtanlage G1  
Hupenring H1  
Masseanschluß der Lenksäule H2  
Hupe H3  
Relais für Blink- und Warnblinkanlage J1  
Relais für Abblendlicht J2  
Bremslichtschalter J3  
Öldruckschalter J4  
Fernlichtkontrollampe K1  
Ladekontrollampe K2  
Blinkkontrollampe K3  
Öldruckkontrollampe K4  
Tachometerbeleuchtung K5  
Lampe des Kraftstoffmessers K6  
Linker Scheinwerfer («Sealed-Beam») L1  
Rechter Scheinwerfer («Sealed-Beam») L2  
Standlampe, links M1  
Standlampe, rechts M2  
Zündverteiler N  
Zündspule O  
Startautomatik O1  
Elektromagnetische Kraftstoffdüse O2  
Zündkerze Nr. 1, Kerzenanschluß P1  
Zündkerze Nr. 2, Kerzenanschluß P2  
Zündkerze Nr. 3, Kerzenanschluß P3  
Zündkerze Nr. 4, Kerzenanschluß P4  
Zündkerze Nr. 1 Q1  
Zündkerze Nr. 2 Q2  
Zündkerze Nr. 3 Q3  
Zündkerze Nr. 4 Q4  
Radio R1  
Radioantenne R2  
Sicherungsdose S  
Kabelstecker T  
Einfachkabelstecker T1  
Doppelkabelstecker T2  
Dreifachkabelstecker T3  
Blinklampe, vorn links U1  
Blinklampe, vorn rechts U2



- Legende zum Schaltplan für VW 1500  
Limousine und Cabriolett mit 12-Volt-Anlage**
- Batterie A
  - Anlasser B
  - Lichtmaschine C
  - Spannungsregler C1
  - Zündanlaßschalter D
  - Scheibenwischerschalter E
  - Lichtschalter F
  - Blinkerschalter mit Abblendschalter G
  - Schalter für Rundumwarnblinkanlage G1
  - Hupenring H1
  - Masseanschluß der Lenksäule H2
  - Signalhupe H3
  - Relais für Blink- und Rundumblinkanlage J1
  - Relais für Abblendlicht J2
  - Bremslichtschalter für Zweikreis-Bremsanlage J3
  - Öldruckschalter J4
  - Schalter für Rückfahrlampen J5
  - Fernlichtkontrolllampe K1
  - Ladekontrolllampe K2
  - Blinkkontrolllampe K3
  - Öldruckkontrolllampe K4
  - Tachometerlampe K5
  - Leuchte für Kraftstoffmesser K6
  - Linker Scheinwerfer («Sealed-Beam») L1
  - Rechter Scheinwerfer («Sealed-Beam») L2
  - Linke Rückfahrlampe M1
  - Rechte Rückfahrlampe M2
  - Zündverteiler N
  - Zündspule O
  - Startautomatik O1
  - Elektromagnetische Kraftstoffdüse O2
  - Zündkerzenstecker Nr. 1 P1
  - Zündkerzenstecker Nr. 2 P2
  - Zündkerzenstecker Nr. 3 P3
  - Zündkerzenstecker Nr. 4 P4
  - Zündkerze Nr. 1 Q1
  - Zündkerze Nr. 2 Q2
  - Zündkerze Nr. 3 Q3
  - Zündkerze Nr. 4 Q4
  - Radio R1
  - Radioantenne R2
  - Sicherungskasten S
  - Einfachkabelstecker T1
  - Kabelstecker für Hupe T2
  - Dreifachkabelstecker T3
  - Linke Blink- und Standlampe U1
  - Rechte Blink- und Standlampe U2
  - Linker Türkontaktschalter V1
  - Rechter Türkontaktschalter V2
  - Scheibenwischermotor W
  - Rückfahrlampen X1
  - Brems- und Schlußlampen X2
  - Blinklampen X3
  - Kennzeichenlampe Z
  - Masseband von Batterie zu Rahmen 1
  - Masseband von Hupenring zu Lenkungskupplung 2
  - Masseband von Getriebe zu Rahmen 3
  - Masseband von Wischermotor an Karosserie 4