pflegen
warten
reparieren

VW BUS

VW BUS 68/70 PS
Januar '74 bis Mai '79

H.R. Etzold



So wird's gemacht

Delius Klasing Verlag

Hans-Rüdiger Etzold

Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

Band 18:

VW BUS Jan. '74 bis Mai '79
1,8 l/50 kW (68 PS)
2,0 l/51 kW (70 PS)

Delius Klasing Verlag

4. Auflage/E

ISBN 3-7688-0304-X

Herausgegeben vom Verlag GUTE FAHRT
Die Zeitschrift für Autofahrer
Volkswagen · Audi · Porsche

© Copyright by Verlag Delius, Klasing & Co, Bielefeld

Alle Rechte vorbehalten
Printed in Germany 1989
Alle Angaben ohne Gewähr
Einbandentwurf: Siegfried Berning
Druck: Kunst- und Werbedruck, Bad Oeynhausen

Vorwort



Als ich Anfang der sechziger Jahre in einer kleinen Werkstatt meine Kfz-Lehre beendete, da hatten die Gesellen noch die wichtigsten Einstelldaten für die verschiedensten Fahrzeugmodelle im Kopf; schriftliche Unterlagen gab es keine. Der Motor wurde nach dem Gehör eingestellt, für die Zündeinstellung stand nur eine simple Prüflampe zur Verfügung, und der Drehmomentschlüssel trat nur dann in Aktion, wenn es galt, die Zylinderkopfschrauben anzuziehen.

Derartige Arbeitsmethoden sind heutzutage undenkbar. Auch der gut ausgebildete Fachmann kommt nicht mehr ohne moderne Prüf- und Einstellwerkzeuge aus und muß sich zudem ständig anhand von Werksunterlagen laufend weiterbilden, soll die Arbeit richtig durchgeführt werden. Was für den Fachmann selbstverständlich ist, sollte für den Laien unerläßlich sein. Auch er kann nicht einfach drauflos reparieren. Mitunter genügen schon kleine Einstellfehler, um größere Schäden hervorzurufen. Deshalb empfiehlt sich vor jeder Reparatur am VW Bus ein Blick in das vorliegende Buch. Das bietet sich auch deshalb an, um vor Arbeitsbeginn den Umfang der Reparatur und den Schwierigkeitsgrad zu ermitteln. Zudem wird deutlich, ob und welche Spezialwerkzeuge erforderlich sind.

Für die meisten Schraubverbindungen ist das Anzugsmoment angegeben. Bei Schraubverbindungen, die in jedem Fall mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden müssen (Zylinderkopf, Gelenkwelle usw.), ist der betreffende Wert fett abgedruckt. Die nicht fett abgedruckten Anzugsmomente geben zumindest einen Hinweis, falls nicht mit einem Drehmomentschlüssel gearbeitet wird, wie stark eine Schraube angezogen werden sollte.

Das vorliegende Buch bietet dem technisch versierten Heimwerker die notwendigen Grundlagen, die meisten Arbeiten an seinem VW Bus selbst und richtig durchzuführen. Alle Arbeiten habe ich detailliert beschrieben, große Übersichts- und Detailfotos bieten einen schnellen Einblick über den Arbeitsablauf. Darüber hinaus erlauben die zu jedem Kapitel gehörenden Störungstabellen ein schnelles Auffinden und Einkreisen der Störung.

Auch der fachkundige Laie sollte allerdings niemals vergessen, daß es zur Überwachung und Erhaltung der Verkehrssicherheit seines Wagens unbedingt erforderlich ist, in regelmäßigen Abständen den Kundendienst einer VW/Audi-Werkstatt in Anspruch zu nehmen.

Natürlich kann das vorliegende Buch nicht auf jede aktuelle technische Frage eingehen. Dafür gibt es die Autozeitschrift GUTE FAHRT, die sich speziell an Audi- und VW-Fahrer wendet und allmonatlich über aktuelle Fragen rund ums Auto berichtet.

Hans-Rüdiger Etzold

Inhaltsverzeichnis

Der Motor 11
Fahrzeug aufbocken 12
Motor aus- und einbauen 12
Die Zylinderköpfe 16
Zylinderkopf aus- und einbauen 17
Ventile aus- und einbauen 19
Ventile nacharbeiten 20
Ventile einschleifen 20
Ventilsitz auf Dichtigkeit prüfen 21
Ventilführungen prüfen 21
Ventilsitz nacharbeiten 22
Ventilspiel einstellen 23
Kompression prüfen 24
Zylinder/Kolben/Kolbenringe 25
Zylinder/Kolben/Kolbenringe aus- und einbauen 26
Kolben prüfen 28
Die Kennzeichnung der Kolben 28
Kolbenring prüfen 29
Zylinderbohrung prüfen 29
Größenklasen von Kolben und Zylindern 30
Schwungrad aus- und einbauen 31
Dichtring für Kurbelwelle erneuern 32
Axialspiel der Kurbelwelle prüfen/einstellen 32
Störungstabelle Motor 33

Motor-Schmierung 35
Öldruckschalter prüfen/aus- und einbauen 36
Ölüberdruckventil aus- und einbauen 36
Ölfilterwechsel 37
Ölpumpe aus- und einbauen 37
Ölkühler aus- und einbauen 38
Störungstabelle Ölkreislauf 38

Motor-Kühlung 39
Kühlgebläsegehäuse aus- und einbauen 40
Thermostat prüfen 42
Drosselklappen einstellen 42

Die Kraftstoffanlage 43
Störungen in der Kraftstoffzufuhr 43
Luftfilter und Filtereinsatz aus- und einbauen 44

Der Vergaser 45
Vergaser aus- und einbauen 46
Umluftabschaltventil prüfen 47
Vergaserzug einstellen 47
Vergaser zerlegen 47
Schwimmernadelventil aus- und einbauen 47
Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen 49
CO-Gehalt prüfen/einstellen 49
Leerlaufgrundeinstellung 50
Temperaturregler für Ansaugluftvorwärmung prüfen . . 51
Einspritzmenge der Beschleunigungspumpe prüfen/einstellen 51
Drosselklappenspaltmaß einstellen 52
Grundeinstellung der Drosselklappen 53
Vergaserdaten 54
Gaszug aus- und einbauen 55
Störungstabelle Vergaser 56
Die Kraftstoffpumpe 59
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen 60
Kraftstoffpumpe überholen 60
Kraftstoffbehälter aus- und einbauen 61

Die Abgasanlage 62
Auspufftopf aus- und einbauen 63
Wärmetauscher aus- und einbauen 63
Heizklappenzug aus- und einbauen 64

Die Kupplung 65
Kupplung aus- und einbauen 66
Kupplung prüfen 66
Kupplungsseil aus- und einbauen 67
Durchbiegung der Seilführung prüfen 69
Kupplungsspiel einstellen/prüfen 70
Störungstabelle Kupplung 71

Das Getriebe 72
Getriebe aus- und einbauen 72
Motor-Getriebe-Aggregat einstellen 74

Die Schaltung 75
Schalthebel einstellen 76
Die Vollautomatik 77
ATF-Stand prüfen 77
Automaticfahrzeug anschleppen/abschleppen 77
ATF-Wechsel 77
Ölstand im Achsantrieb prüfen 77
Funktion des Kickdown- Schalters prüfen 78
Festbremstest (Stall-speed) 78
Festbremsdrehzahl 78

Die Vorderachse 79
Achsschenkel aus- und einbauen 81
Radaufhängung vorn 84
Bremsscheibe/Radlager/Radnabe aus- und einbauen . 85
Radlagerspiel einstellen/prüfen 86
Stoßdämpfer aus- und einbauen 86
Stoßdämpfer prüfen 86

Die Hinterachse 87
Achslenker/Federstrebe/Federstab aus- und einbauen 88
Federstreben einstellen 90
Stoßdämpfer aus- und einbauen 90
Gelenkwelle aus- und einbauen, Schutzhülle erneuern, Gelenk erneuern 91
Radlagerung hinten 93
Bremstrommel aus- und einbauen 94

Die Lenkung 95
Lenkrad aus- und einbauen 97
Lenkgetriebe prüfen 97
Lenkungsdämpfer prüfen/aus- und einbauen 97
Spurstange aus- und einbauen 98
Störungstabelle Lenkung 99

Die Wagenvermessung 100
Die Spur 100
Sturz und Spreizung 100
Nachlauf 100
Das Einstellen 100
Sturz prüfen 101
Sturz an der Vorderachse einstellen 101
Spur prüfen 101
Spur einstellen 102
Sturz der Hinterachse einstellen 102
Spur der Hinterachse einstellen 102
Einstellwerte für Spur und Sturz 103

Die Bremsanlage 104
Scheibenbremsbelagdicke prüfen 104
Scheibenbremsbeläge aus- und einbauen 105
Hinterradbremse 106
Trommelbremse hinten: Bremsbeläge kontrollieren . . 107
Hinterradbremse einstellen 107
Bremsbacken aus- und einbauen 108
Radbremszylinder ausbauen/überholen 109
Bremsleitungen und Bremsschläuche 110
Bremsleitungen auswechseln 110
Bremsschlauch auswechseln 110
Bremsflüssigkeitsbehälter 110
Bremsanlage entlüften 111
Die Handbremse 112
Handbremse einstellen 113
Bremsseil aus- und einbauen 113
Störungstabelle Bremse 114

Räder und Reifen 117
Auswuchten der Räder 117
Reifenverschleiß 117
Der richtige Reifenfülldruck 118
Störungstabelle Reifen 118
Austauschen der Räder 119
Schneeketten 119
Reifenbezeichnungen 119

Die Karosserie 120
Stoßstange vorn aus- und einbauen 120
Stoßstange hinten aus- und einbauen 120
Türverkleidung aus- und einbauen 120
Türfensterscheibe/Drehfenster aus- und einbauen . . 122
Fensterheber aus- und einbauen 123
Türgriff/Schließzylinder aus- und einbauen 124
Türschloß aus- und einbauen 124
Windschutz-/Seitenscheibe erneuern 125

Die elektrische Anlage 126
Wartung 126
Batterie aus- und einbauen 126
Batterie prüfen 127
Batterie laden 127
Störungstabelle Batterie 128
Generator aus- und einbauen 129
Keilriemenspannung prüfen/einstellen 130
Kohlebürsten für Generator ersetzen 131
Spannungsregler aus- und einbauen 131
Störungstabelle Generator 132

Anlasser aus- und einbauen 133
Anlasser zerlegen 133
Störungen am Anlasser 133
Störungstabelle Anlasser 134

Die Zündanlage 135
Wartung der Zündanlage 135
Zündspule prüfen 135
Kondensator prüfen 135
Zündverteiler aus- und einbauen 136
Zündverteiler-Antriebswelle aus- und einbauen 137
Unterbrecherkontakt ersetzen 138
Schließwinkel prüfen 138
Schließwinkel einstellen 138
Unterbrecherkontakt/Schließwinkel
mit Fühlerblattlehre einstellen 139
Zündzeitpunkt einstellen 139
Zündzeitpunkt mit Prüflampe einstellen 140

Die Zündkerzen 141
Wartung und Prüfung 141

Die Beleuchtungsanlage 142
Scheinwerferlampe auswechseln 142
Standlichtlampe auswechseln 142
Blinklampe vorn und Kennzeichenlampe auswechseln . 143
Hecklampen auswechslen 143
Innenlampe aus- und einbauen 143
Scheinwerfer einstellen 143
Sicherungen auswechseln 144
Scheinwerfer aus- und einbauen 145
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen 146
Lampentabelle 146

Die Armaturen 147
Schalttafeleinsatz aus- und einbauen 148
Tachometer-Antriebswelle aus- und einbauen 148
Bremslichtschalter prüfen 149
Blinkerschalter aus- und einbauen 150
Scheibenwischeranlage aus- und einbauen 150
Störungstabelle Scheibenwischeranlage 151
Scheibenwischerarm aus- und einbauen 152
Scheibenwischergummi ersetzen 153
Störungstabelle Scheibenwischergummi 154

Das Zubehör 155

Das Werkzeug 156

Die Wagenpflege 158
Pflege der Karosserie 158
Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung 158
Teerflecke 158
Insektenbefall 158
Industrieverschmutzungen 158
Konservieren 158
Zement-, Kalk- und andere Baumaterial-Spritzer 158
Flugasche 158
Lackierung pflegen 159
Chromteile pflegen 159
Reinigen der Scheiben 159
Gummidichtungen pflegen 159
Polsterbezüge pflegen 160

Schmierung und Wartung 161
Ölverbrauch 162
Getriebeöle 162
Motorölwechsel 162
Ölwechsel Schaltgetriebe und Achsantrieb 163
Schmierstellen am VW Bus 163
Pflegedienst 164
Wartung 164

Stromlaufpläne 165
Der Umgang mit dem Stromlaufplan 166
Schaltzeichen für Stromlaufpläne 168

Der Motor

Der VW Bus wird von einem luftgekühlten Vierzylinder Boxermotor angetrieben, der im Heck des Wagens eingebaut ist.

Das Kurbelgehäuse des Motors besteht aus zwei Teilen, die in der Ebene von Kurbel- und Nockenwelle miteinander verschraubt sind.

Die vier Zylinder des Motors besitzen alle die gleiche Form und lassen sich zusammen mit dem passenden Kolben, wenn nötig, einzeln auswechseln.

Jedes Zylinderpaar trägt einen gemeinsamen Zylinderkopf aus Leichtmetall. Die vier Ventile, je eins für Einlaß und Auslaß pro Zylinder, sind hängend im Zylinderkopf angeordnet. Sie lassen sich nach Demontage des Zylinderkopfes auswechseln. Die Zylinderköpfe für links und rechts sind im übrigen völlig symmetrisch aufgebaut.

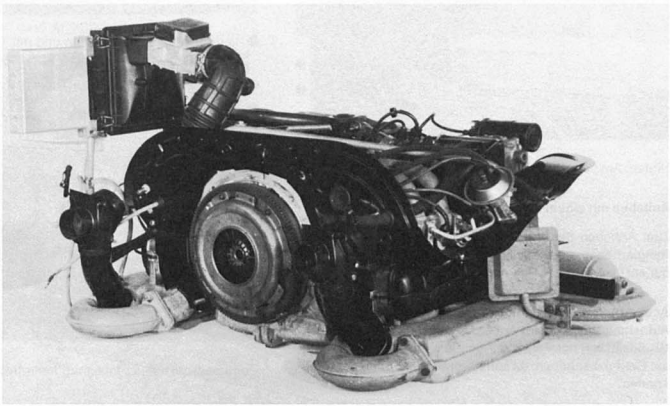
Da beim Boxermotor die Zylinder nicht alle in einer Reihe liegen, beginnt man beim Zählen mit der in Fahrtrichtung liegenden rechten Seite und zählt hier von vorn nach hinten.

Die Kurbelwelle ist aus Stahl geschmiedet und in drei Grundlagern gelagert. Ein im Durchmesser etwas kleineres viertes Lager ist am hinteren Wellenende zwischen Nockenwellen-Antriebsrad und der großen Keilriemenscheibe angeordnet.

Die Nockenwelle ist im Kurbelgehäuse unter der Kurbelwelle angeordnet und läuft in drei geteilten Lagern. Sie wird von einem schrägverzahnten Stirnradpaar mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben. Zum Übertragen des Nockenhubs auf die Ventile dienen acht Stößel und Stößelstangen und je vier Kipphebel.

Der Ölkreislauf besteht aus der von der Nockenwelle angetriebenen Zahnradpumpe, dem Ölüberdruckventil, dem Ölkühler, dem Ölfilter und dem Öldruckschalter.

Zur Motorkühlung dient ein von der Kurbelwelle angetriebenes Radialgebläse, dessen Laufrad den Generator antreibt. Die durch Kühlluftschlitze in den Motorraum angesaugte Luft wird in zwei Strömen rechts und links um die verkleideten Zylinder herumgeführt und tritt darunter ins Freie aus. Unterhalb der Zylinder 1 und 2 befindet sich im Luftstrom ein Thermostat. Er regelt in Abhängigkeit der Temperatur den Luftzutritt zu den Zylindern. Damit ist sichergestellt, daß sich der kalte Motor schnell erwärmt.

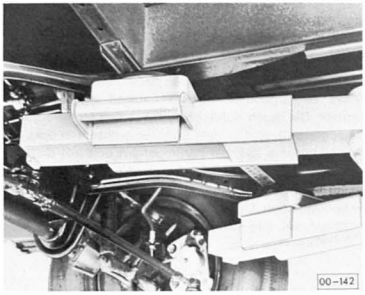


Fahrzeug aufbocken

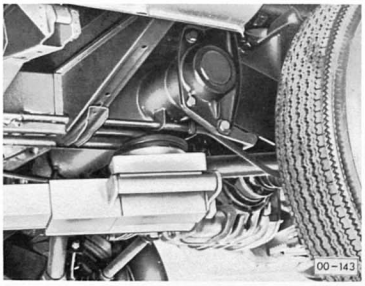
Damit der aufgebockte Wagen sicher steht, sind Unterstellböcke erforderlich. Das Fahrzeug kann mit einer Hebebühne oder einem Rangierheber hochgehoben werden.

Anheben mit einer Hebebühne

Beim Anheben mit der Hebebühne darf der Wagen nur an den hier gezeigten Stellen abgestützt oder angehoben werden.



Vorn: Am Längsträger



Hinten: Am Längsträger oder am äußeren Querrohr.

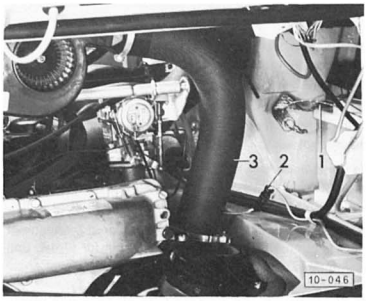
Anheben mit einem Rangierheber

Zum Anheben des Vorder- oder Hinterwagens fahrbaren Rangierheber vorne nur am Vorderachskörper und hinten nur am Querrohr des Rahmens ansetzen.

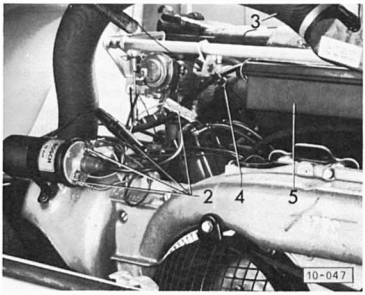
Achtung: Nicht tragfähige Teile in der Umgebung der Aufnahme dürfen beim Anheben nicht mit erfaßt werden. Grundsätzlich das Fahrzeug nicht am Kurbelgehäuse oder am Getriebe anheben, da sonst schwere Schäden auftreten können.

Motor aus- und einbauen

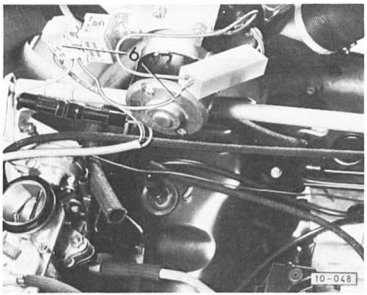
Ausbau



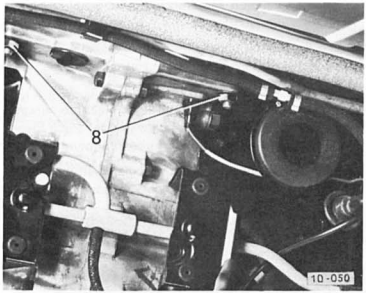
- Masseband (1) von der Batterie abklemmen.



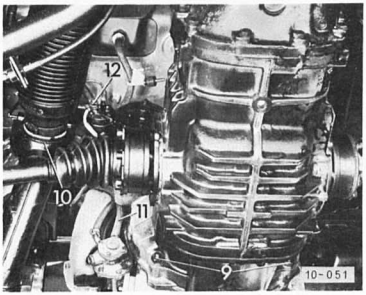
- Leitungen (2) kennzeichnen und mit Tesaband markieren und abklemmen.
- Schläuche (3) vom Heizluftgebläse abnehmen.
- Vergaserzug (4) abklemmen.
- Luftfilter (5) ausbauen.



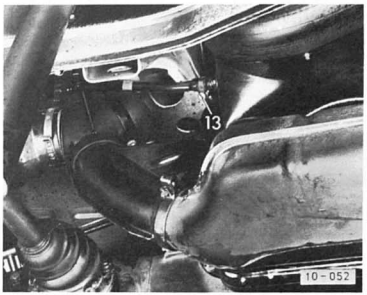
- Leitung für Heizluftgebläse (6) abklemmen.
- Leitung für Spannungsregler (7) abklemmen.



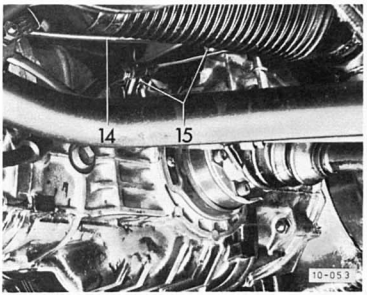
- Muttern (8) hinten am Getriebe für Motorbefestigungsschrauben abschrauben.
- Fahrzeug hinten ca. 1 m aufbocken.



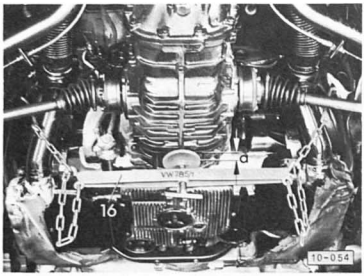
- Muttern für Motorbefestigungsschrauben (9) abschrauben.
- Heizklappengehäuse (10) abnehmen.
- Kraftstoffschlauch (11) abziehen.
- Leitungen (12) am Anlasser abklemmen.



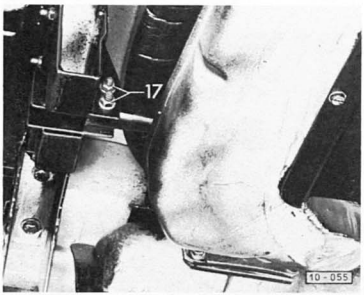
- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker (13) abziehen.



- Vergaserzug (14) aus dem Führungsrohr ziehen.
- Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, Schrauben (15) am Getriebeträger herausschrauben.

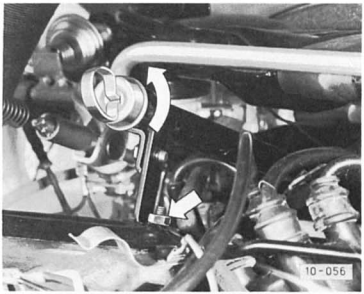


- Getriebe mit Haltevorrichtung VW 785/1 (16) abfangen. Dabei die Haltevorrichtung so einhängen, daß zwischen Aufnahme und Getriebegehäuse das Spiel ca. 5 cm beträgt.
- Steht die Haltevorrichtung nicht zur Verfügung, Wagenheber mit breiter Holzunterlage unterstellen.

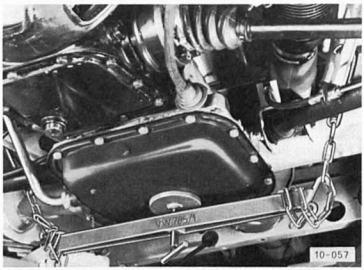


- Muttern der Befestigungsschrauben (17) für Motorträger lösen und nach dem Anheben des Motors mit Rangierheber (Holzunterlage verwenden) Befestigungsschrauben herausnehmen.
- Motor und Schaltgetriebe mit Hilfsperson etwas absenken, und zwar bis das Getriebe auf der Haltevorrichtung VW 785/1 oder dem Wagenheber mit Holzunterlage aufliegt.
- Motor vom Getriebegehäuse abziehen und nach unten herausnehmen.

Zusätzliche Arbeiten bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe:



- Die beiden äußeren, hinteren Motorabdeckbleche und den Öleinfüller ausbauen.
- Durch die Montageöffnung im Kurbelgehäuse Mitnehmerscheibe und Wandler durch Herausschrauben der 3 Sechskantschrauben M 8 trennen.
- Einfüllrohr für ATF ausbauen. Hierzu Meßstab herausziehen und Sechskantmutter M 6 (weißer Pfeil) lösen und Einfüllrohr in Pfeilrichtung abschrauben.
- Unterdruckschlauch von der Ausgleichleitung abziehen.



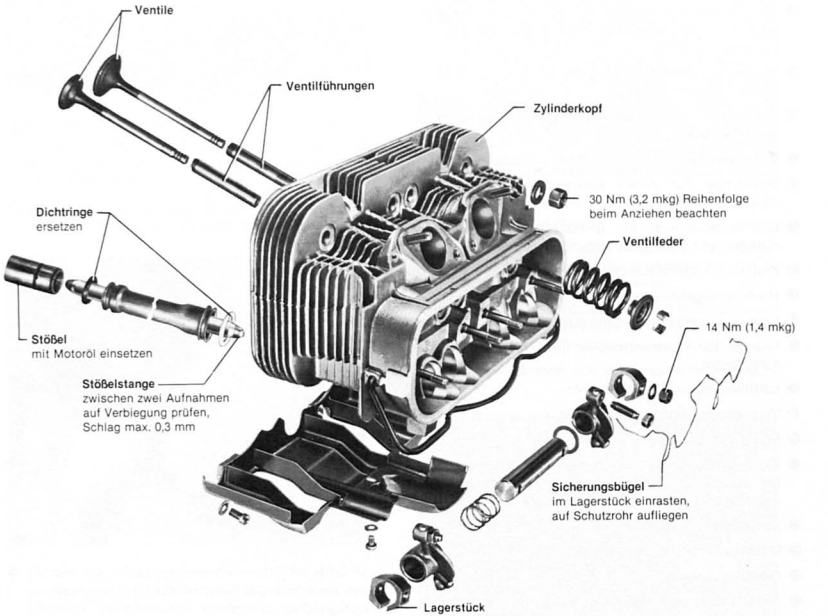
- Getriebe mit Haltevorrichtung VW 785/1 abfangen oder Wagenheber mit Holzunterlage unterstellen.
- Untere Motorbefestigungsschrauben mit 2 gekonterten Muttern herausschrauben.

Einbau

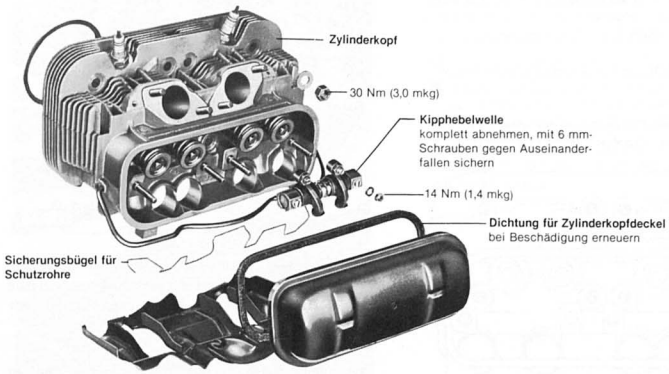
Vor dem Einbau des Motors, Kupplungsausrücklager auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls austauschen.

- Kupplungsausrücklager, Führungshülse und Verzahnung der Antriebswelle leicht mit Molybdän-Disulfid-Paste schmieren.
- Motor auf Rangierheber legen und mit Hilfsperson anheben und einsetzen.
- Vor dem Anflanschen des Motors an das Getriebegehäuse ist der Vergaserzug in das Führungsrohr einzuführen.
- Muttern für Motorbefestigung anschrauben und mit 30 Nm (3,0 mkg) festziehen.
- Zusätzliche Arbeiten bei Automatik-Getriebe, siehe unter „Ausbau".
- Motor anheben und Getriebeträger anschrauben.
- Motorträger mit neuen selbstsichernden Muttern (25 Nm, 2,5 mkg) festziehen.
- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker aufschieben und mit Schelle sichern.
- Kraftstoffschlauch aufschieben.
- Heizklappengehäuse anbauen.
- Elektrische Leitungen am Anlasser befestigen.
- Leitung für Spannungsregler und Heizluftgebläse anklemmen.
- Luftfilter anbauen, siehe Seite 44.
- Vergaserzug anklemmen und einstellen, siehe Seite 47.
- Schläuche für Heizgebläse einbauen.
- Elektrische Leitungen entsprechend der Markierungen für Zündspule, Spannungsregler, Öldruckschalter anklemmen.
- Kupplungsspiel einstellen, siehe Seite 70.
- Masseband für Batterie anklemmen.
- Fahrzeug abbocken.
- Ölstand im Motor kontrollieren.
- Motor starten.
- Leerlauf einstellen, siehe Seite 50.
- Gegebenenfalls Zündeinstellung überprüfen, siehe Seite 139.
- Nach Probefahrt sämtliche Anschlüsse kontrollieren.

Die Zylinderköpfe



Zylinderkopf aus- und einbauen



13-127

Ausbau

- Motor ausbauen, siehe Seite 12.
- Auspuff und Wärmetauscher ausbauen.
- Vergaser komplett mit Saugrohren abschrauben, siehe Seite 46.
- Kühlgebläsegehäuse komplett ausbauen, siehe Seite 40.
- Motorverblechung abnehmen.
- Motor mit Benzin abwaschen, vor allem im Bereich der Zylinderköpfe. **Achtung:** Brandgefahr, kein offenes Feuer!
- Deckelklemmbügel mit kräftigem Schraubenzieher nach unten abhebeln.
- Deckel abnehmen und vor dem Einbau auswaschen.
- Sicherungsbügel für Schutzrohre abnehmen.
- Je 2 Sechskantmuttern zur Befestigung der Kipphebelachse abschrauben.
- Achsen mit Kipphebeln abnehmen. Auch die Dichtringe unter den Lagerböcken müssen abgenommen und beim Einbau erneuert werden. Kipphebelwelle mit 6 mm Schrauben gegen Auseinanderfallen sichern.
- Stößelstangen herausziehen.
- 8 Befestigungsmuttern für Zylinderköpfe, Lage siehe unter „Einbau", abschrauben und mit Unterlegscheiben abnehmen.

Achtung: Soll nur der Zylinderkopf abgenommen werden, ohne daß Zylinder und Kolben demontiert werden, so sind die Zylinder mit geeigneten Drahtschlingen oder Blechbügeln gegen Herausfallen zu sichern.

- Zum leichteren Abnehmen des Kopfes muß gegebenenfalls mit einem **Gummihammer** nachgeholfen werden.
- Zylinderkopf und Stößelschutzrohre abnehmen.

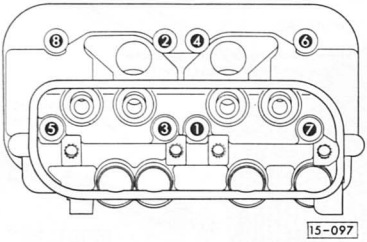
Einbau

- Zylinderkopf vor dem Einbau auf Risse in den Brennräumen und in den Auslaßkanälen untersuchen. Auch die Dichtflächen der Zylinderauflagen und des Ansaugrohrflansches müssen geprüft werden. Beschädigte Köpfe erneuern.
- Zündkerzengewinde und Stiftschrauben auf Beschädigungen bzw. auf festen Sitz prüfen. Beschädigte oder überdrehte Zündkerzengewinde können mit Heli-Coil-Gewindeeinsätzen wieder gebrauchsfähig gemacht werden.
- Falls die Kipphebelachsen zerlegt waren, sämtliche Teile auf Verschleiß überprüfen. Schadhafte Teile auswechseln und nach Übersichtsfoto zusammenfügen.
- Stößelstangen auf Verbiegung prüfen. Der Schlag darf maximal 0,3 mm betragen. Hierzu Stößelstangen auf eine ebene Fläche legen und mit Fühlerblattlehre den Schlag überprüfen.

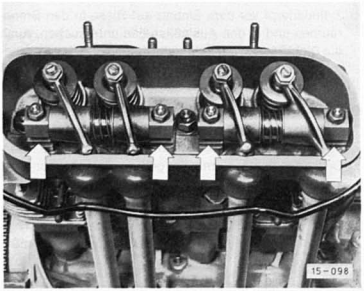
- Weisen die Anlaufflächen der Kipphebel und der Lagerböcke Riefen auf, so können sie mit feiner Schmirgelleinwand abgezogen werden. Hierzu Schmirgelleinen auf eine ebene Fläche legen.
- Zylinderkopf vorsichtig ansetzen. Beim Einbau der Stößelschutzrohre ist auf einwandfreien Sitz der Dichtringe zwischen Kurbelgehäuse und Schutzrohr sowie Zylinderkopf und Schutzrohr zu achten.

Achtung: Neue Dichtringe für Stößelschutzrohre verwenden.

- Unterlegscheiben für Zylinderkopfmuttern auflegen, Muttern für Zylinderkopf von Hand aufschrauben.

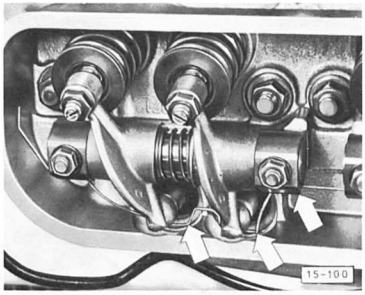


- Zylinderkopfschrauben leicht vorspannen. Hierzu ist ein exakt arbeitender Drehmomentschlüssel erforderlich. Zylinderkopfmuttern in der numerierten Reihenfolge mit **10 Nm (1,0 mkg)** leicht vorspannen.
- Zylinderkopfmuttern in der Reihenfolge wie auf der Abbildung 15-097 mit **30 Nm (3,0 mkg)** endgültig festziehen.
- Stößelstangen einschieben, neue Dichtringe auf die Stiftschrauben für Kipphebelachse schieben, Kipphebelachsen aufsetzen.



Achtung: Darauf achten, daß die Schlitze in den Lagerböcken (Pfeile) nach unten zeigen.

- Muttern mit Unterlegscheiben mit **14 Nm (1,4 mkg)** festziehen.



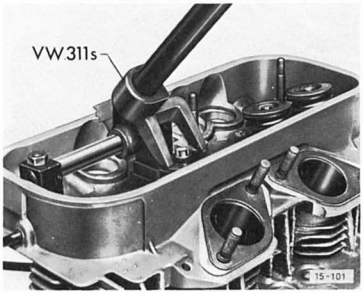
- Sicherungsbügel für Stößelschutzrohre lagerichtig, siehe Abbildung, einsetzen. Der Sicherungsbügel muß auf dem Schutzrohr aufliegen und im Lagerstück einrasten.
- Ventilspiel einstellen, siehe Seite 23.
- Ventildeckel mit neuer Dichtung ansetzen und mit Spannbügel sichern.
- Vergaser mit Saugrohr anbringen, siehe Seite 46.
- Motorverblechung anbringen.
- Gebläsekasten anschließen, siehe Seite 40.
- Abgasanlage einbauen.
- Motor einbauen, siehe Seite 12.
- Nach Probefahrt kontrollieren, ob die Ventildeckel dicht abschließen.

Ventile aus- und einbauen

Ausbau

- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 17.

Achtung: Die alten Ventile müssen wieder an gleicher Stelle eingebaut werden. Vor dem Ausbau Ventile entsprechend kennzeichnen. Nach längerer Laufzeit des Motors kann sich an der Anlagefläche der Kegelstücke am Ventilschaftende ein leichter Grat gebildet haben. Dieser Grat ist mit einer Schlichtfeile zu entfernen, damit der Grat beim Herausziehen des Ventils in der Ventilführung keine Riefen hinterläßt.



- Ventilfederteller niederdrücken und Kegelstücke herausnehmen. Die Werkstätten benutzen dazu eine Spannvorrichtung, siehe Abbildung, oder eine Ventilfederspannzange, wie sie in dem Kapitel „Werkzeug" abgebildet ist. Man kann den Ventilfederteller auch mit zwei stabilen Schraubenziehern niederdrücken. Dann muß allerdings der Brennraum im Zylinderkopf mit einem Lappen ausgefüllt sein, damit das Ventil beim Niederdrücken nicht herunterfällt. Von einem Helfer müssen die Kegelstücke herausgenommen werden.
- Federteller, Ventilfeder und Ölabweisring herausnehmen.

Einbau

- Vor dem Einbau sind gegebenenfalls folgende Arbeiten durchzuführen: Ventile prüfen, Ventilführungen im Zylinderkopf überprüfen, Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten, Ventile einschleifen, Ventile nacharbeiten, Ventilsitz auf Dichtigkeit überprüfen.
- Ventilschaft mit MoS_2-Paste bestreichen und das alte Ventil entsprechend der Kennzeichnung einsetzen.
- Neuen Ölabweisring auf den Ventilschaft aufschieben.
- Ventilfeder und Ventilteller einlegen.

Achtung: Ventilfeder so einbauen, daß die enge Windung zum Zylinderkopf zeigt.

- Feder mit geeigneter Vorrichtung niederdrücken und Kegelstücke einsetzen.

Hinweis: Eingearbeitete Kegelstücke können an den Trennflächen so weit abgeschliffen werden, daß sich der Ventilschaft bei angelegten und zusammengedrückten Kegelstücken noch drehen läßt.

Ventile prüfen

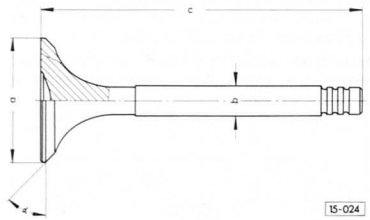
- Ausgebaute Ventile mit einer Drahtbürste reinigen.
- Ventile auf Abbrand am Ventilsitz, Schlag und Verschleißspuren des Ventilschaftes oder beschädigte Einpaßnuten für Kegelstücke prüfen.

Achtung: Der Ventilschaft darf weder nachgearbeitet noch nachgerichtet werden. Derart beschädigte Ventile in jedem Fall ersetzen.

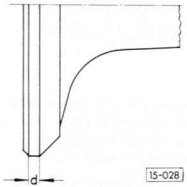
Ventile nacharbeiten

Einlaßventile, die wieder verwendet werden sollen, deren Sitzflächen aber leichte Verschleiß- oder Verbrennungsspuren aufweisen, können auf einer Ventilkegel-Drehbank oder einer Ventilkegel-Schleifmaschine nachgearbeitet werden.

Achtung: Auslaßventile dürfen nicht nachgedreht werden, nur das Einschleifen ist zulässig.



15-024



15-028

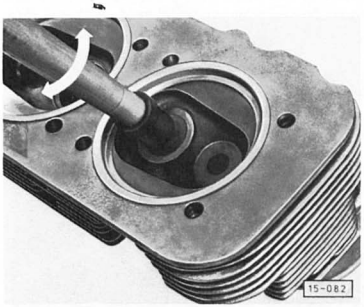
- Bei Nacharbeiten der Einlaßventile darf das Maß d = 0,5 mm nicht unterschritten werden.

Einlaßventil	Auslaßventil
a – 39,0 mm	33,0 mm
b – 7,94 ... 7,95 mm	8,91 ... 8,92 mm
c – 112 mm	112 mm
d – min. 0,5 mm	–
α – 29° 30'	45°

Ventile einschleifen

Einwandfrei bearbeitete Ventilsitzringe und neue Ventile müssen gewöhnlich nicht eingeschliffen werden, wenn die Dichtigkeitsprobe positiv ausfiel.

- Ventilsitz im Zylinderkopf mit Ventil-Einschleifpaste bestreichen und das Ventil in die Führung stecken.
- Gummisauger anfeuchten und auf den Ventilteller drücken.



15-082

- Ventil durch Drehen des Ventilschleifers einschleifen.

Achtung: Damit keine Riefen auf der Sitzfläche entstehen, muß das Ventil häufig angehoben und gleichmäßig weitergedreht werden.

- Nach dem Schleifvorgang Schleifpaste sorgfältig entfernen.

Ventilsitz auf Dichtigkeit prüfen

- Sitzfläche des Ventils leicht mit Tuschierfarbe einstreichen.
- Ventilsitz im Zylinderkopf auswischen und Ventil in Führung stecken.
- Ventil unter leichtem Druck auf den Ventilteller etwa eine Vierteldrehung verdrehen und wieder herausheben.
- Das sichtbare, ringförmige Tragbild auf der Sitzfläche im Zylinderkopf gibt Aufschluß über die Dichtigkeit des Ventilsitzes.
- Ist die Sitzfläche gleichmäßig über die ganze Fläche mit Tuschierfarbe bedeckt, so ist der Ventilsitz dicht. Sind dagegen noch farblose Flecken vorhanden, so muß weiter eingeschliffen werden.

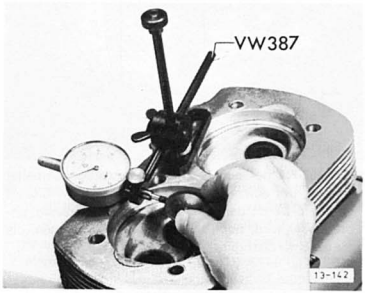
Probe bei eingebauten Ventilen

- Zylinderkopf so stellen, daß die beiden Öffnungen der Einlaßkanäle bzw. eine Auslaßöffnung nach oben zeigt.
- In die Kanäle etwas Benzin eingießen.
- In die Verbrennungsräume darf dann kein Kraftstoff eindringen.

Ventilführungen prüfen

Bei Instandsetzungen von Motoren mit undichten Ventilen genügt es nicht, nur die Ventile und Ventilsitze zu bearbeiten, beziehungsweise zu ersetzen. Es ist außerdem dringend erforderlich, die Ventilführungen auf Verschleiß zu überprüfen. Besonders wichtig ist die Prüfung an Motoren mit längerer Laufzeit. Ist der Verschleiß zu groß, sind die Ventilführungen zu erneuern (Werkstattarbeit).

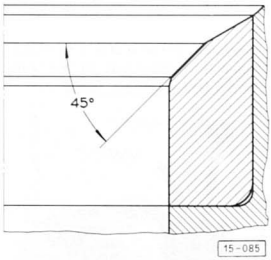
- Rückstände an Ventilführungen mit Reinigungsahle entfernen.
- Neues Ventil einsetzen, Zylinderkopf mit der Brennraumseite nach oben festspannen. Das Schaftende des Ventils muß unten mit der Führung abschließen.



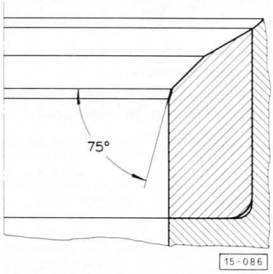
- Mit geeigneter Meßuhr Kippspiel durch Hin- und Herbewegen des Ventiltellers ermitteln.
- Die Ventilführung ist zu erneuern, wenn ein Kippspiel von mehr als 1,2 mm erreicht ist (Werkstattarbeit).

Ventilsitz nacharbeiten

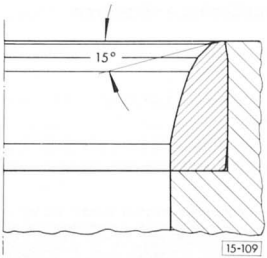
Ventilsitze im Zylinderkopf mit kleinen Verschleiß- oder Verbrennungsspuren können grundsätzlich nachgearbeitet werden, solange bei Einhaltung der 15°-Anfräsung an ihrem äußeren Umfang der Außendurchmesser des Ventilsitzringes nicht überschritten wird. Andernfalls ist der Zylinderkopf auszutauschen. Zum Nacharbeiten ist ein geeigneter Hand- oder Maschinenfräser erforderlich.



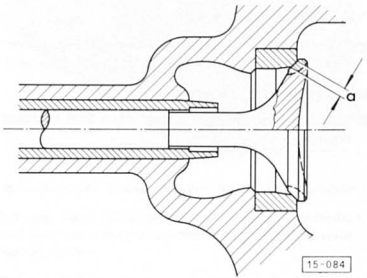
- Die 45°-Fläche muß besonders sorgfältig bearbeitet werden, um einen einwandfreien zentrischen Sitz zu erhalten. Damit der Zylinderkopf nicht vorzeitig unbrauchbar wird, nur solange Material abnehmen, bis die gesamte Sitzbreite erfaßt ist.



- Bei der 75°-Fläche ist die Unterkante des Auslaß-Sitzrings unter diesem Winkel leicht zu brechen.



- Bei der 15°-Fläche ist die obere Kante der Sitzringe unter diesem Winkel so anzuschneiden, bis die folgende Sitzbreite „a" erreicht ist.



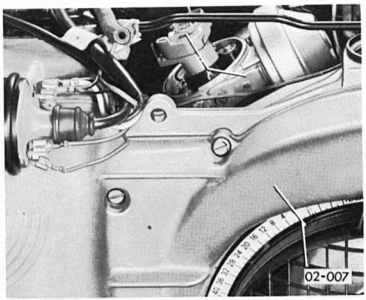
- Die Sitzbreite „a" beträgt für Einlaß 1,8 . . . 2,2 mm und für Auslaß 2,0 . . . 2,5 mm.

Ventilspiel einstellen

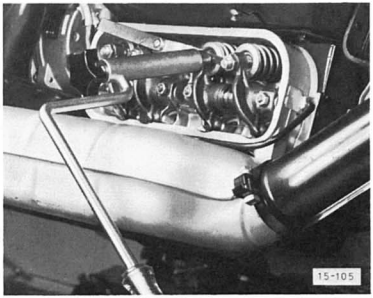
Zwischen Ventilschaft und Kipphebel muß stets ein gewisses Spiel vorhanden sein. Ein zu geringes oder zu großes Ventilspiel kann sich negativ auswirken.

- Bei zu geringem Spiel verändern sich die Steuerzeiten, die Verdichtung ist schlecht, die Motorleistung nimmt ab, der Motorlauf ist unregelmäßig. In extremen Fällen können sich die Ventile verziehen oder die Ventile bzw. Ventilsitze verbrennen.
- Bei zu großem Spiel stellen sich starke mechanische Geräusche ein, die Steuerzeiten verändern sich, der Motor gibt wegen mangelhafter Zylinderfüllung weniger Leistung ab, der Motorlauf ist unregelmäßig.
- Durch unterschiedliche Wärmeausdehnung der einzelnen Motorteile ist das Ventilspiel abhängig von der Betriebstemperatur.
- Das Ventilspiel ist alle 10000 Kilometer zu prüfen und gegebenenfalls einzustellen.
- Das Ventilspiel muß grundsätzlich bei **kaltem** Motor geprüft und gegebenenfalls eingestellt werden.

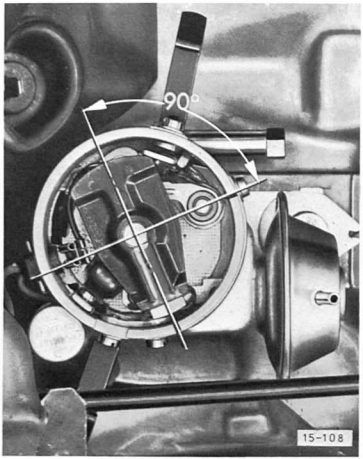
  Sollwerte für **alle** Bus-Modelle:
  Einlaßventile – 0,15 mm
  Auslaßventile – 0,15 mm*)
  *) Bei natriumgefüllten Auslaßventilen 0,20 mm. Erkennungsmerkmal: Aufkleber am Motor.
- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Befestigungsbügel am Ventildeckel mit kräftigem Schraubenzieher abhebeln, Deckel abnehmen.
- Die Einstellung des Ventilspiels erfolgt in der Reihenfolge 1. — 2. — 3. — 4. Zylinder. Der 1. Zylinder liegt in Fahrtrichtung gesehen vorn rechts, der 2. Zylinder dahinter. Der 3. Zylinder liegt in Fahrtrichtung gesehen vorn links, der 4. dahinter.
- Eingestellt werden die Ventile, wenn der Kolben im Oberen Totpunkt (OT) des Verdichtungshubes steht. In dieser Stellung sind beide Ventile geschlossen.



- Hierzu Zylinder 1 auf Zündzeitpunkt stellen. Zündverteilerkappe abnehmen und Motor bei eingelegtem Gang am Rad durchdrehen, bis sich die Markierung auf der Keilriemenscheibe mit der 0°-Markierung auf der Skala deckt. Gleichzeitig muß sich die Mitte des Verteilerfingers mit der Markierung auf dem Verteilergehäuserand decken. In dieser Stellung kann das Ventilspiel des 1. Zylinders geprüft und eingestellt werden.



- Fühlerblattlehre (0,15 mm) zwischen Kipphebel und Ventilschaft schieben. Falls das Ventilspiel zu groß oder zu klein ist, Kontermutter (SW 13) der Einstellschraube lösen und Spiel mit Schraubenzieher korrigieren. Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich die Fühlerblattlehre saugend zwischen Kipphebel und Ventil hin- und herschieben läßt.
- Einstellschraube mit Schraubenzieher in der ermittelten Stellung festhalten und Kontermutter festziehen.
- Nach erfolgter Einstellung der Ventile und dem Festziehen der Kontermutter Ventilspiel nochmals mit Fühlerblattlehre überprüfen.
- Um die Ventile der anderen Zylinder einstellen zu können, muß der entsprechende Kolben des Zylinders durch Verdrehen der Kurbelwelle auf OT gestellt werden. Die Einstellarbeit wird wesentlich erleichtert, wenn man sich entsprechende Markierungen mit einer Reißnadel auf dem Gehäuserand des Zündverteilers anbringt.



- Motor (Kurbelwelle) zum Einstellen linksherum weiterdrehen und im Winkel von 90° Markierungen nach der Abbildung anbringen, Ventile der anderen Zylinder einstellen.
- Ventildeckel in Benzin auswaschen, neue Dichtung einsetzen und Deckel mit Spannbügel sichern.
- Ölstand kontrollieren und nach einer Probefahrt prüfen, ob die Ventildeckeldichtungen kein Öl durchlassen.

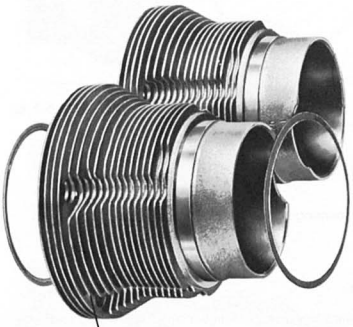
Kompression prüfen

Die Kompressionsprüfung erlaubt Rückschlüsse über den Zustand des Motors. Und zwar läßt sich bei der Prüfung feststellen, ob die Ventile oder die Kolben (Kolbenringe) in Ordnung bzw. verschlissen sind. Außerdem zeigen die Prüfwerte an, ob der Motor austauschreif ist bzw. komplett überholt werden muß. Für die Prüfung wird ein Kompressionsdruckprüfer benötigt, der recht preiswert (u. a. von Manometer, Leonberg) angeboten wird.

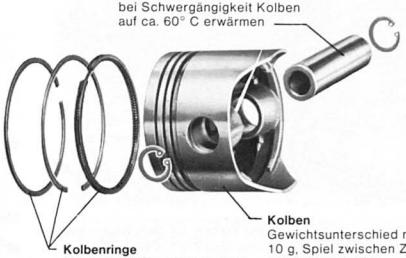
Mit zunehmender Laufleistung des Motors nimmt der Kompressionsdruck ab. Ist die Verschleißgrenze erreicht, muß der Motor ausgetauscht bzw. überholt werden. Der Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern darf maximal 3,0 bar (3,0 atü) betragen. Bei zu hohem Druckunterschied ist dies ein Hinweis auf defekte Ventile, verschlissene Kolben oder Zylinder. Der Kompressionsdruck liegt bei neuem 1,8l/2,0l-Motor zwischen 6—9,5 bar (atü). Die Verschleißgrenze ist bei 5,0 bar (atü) erreicht.

- Vor der Prüfung Ventile einstellen.
- Zur Prüfung des Kompressionsdruckes soll der Motor betriebswarm sein. Sämtliche Zündkerzen rausdrehen, Kompressionsdruckprüfer nach Bedienungsanleitung anschließen.
- Von zweitem Mann Gaspedal voll durchtreten lassen, Gaspedal während der ganzen Prüfung mit Fuß festhalten.
- Motor etwa 5 Sekunden starten. Prüfwert des Zylinders festhalten.
- Nacheinander sämtliche Zylinder prüfen, mit Sollwert vergleichen.

Zylinder/Kolben/Kolbenringe



Zylinder
vor dem Ausbau kennzeichnen



Kolbenbolzen
bei Schwergängigkeit Kolben auf ca. 60° C erwärmen

Kolben
Gewichtsunterschied max. 10 g, Spiel zwischen Zylinder und Kolben prüfen

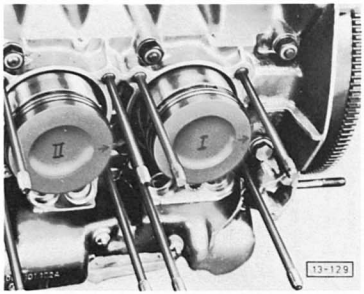
Kolbenringe
Stoß um 120° versetzen, Stoß vom Ölabstreifring muß oben liegen, mit Kolbenringzange aus- und einbauen

13-136

Zylinder / Kolben / Kolbenringe aus- und einbauen

Ausbau

- Motor ausbauen, siehe Seite 12.
- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 17.



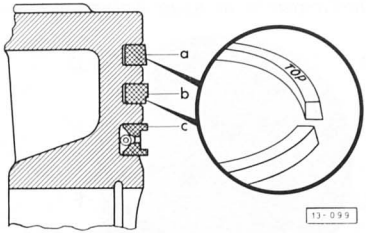
- Zylinder an der Seite und Kolben auf dem Boden eindeutig mit Zylindernummer und Pfeil in Richtung zum Schwungrad kennzeichnen, damit sie wieder in der richtigen Lage und in den richtigen Zylinder eingebaut werden können.
- Leitbleche unter den Zylindern abnehmen und Zylinder abziehen. Kolben beim Herausziehen festhalten, damit er nicht nach unten schlägt und beschädigt wird.
- Kurbelwelle so verdrehen, bis der auszubauende Kolben am weitesten aus dem Kurbelgehäuse herausragt.
- Sicherungsringe der Kolbenbolzen mit einer handelsüblichen Sprengringzange herausnehmen.
- Kolbenbolzen mit einem passenden Dorn von Hand herausdrücken. Falls der Kolbenbolzen nur schwergängig herausgeht, kann der Kolben vorsichtig mit einem Schweißbrenner auf ca. +60 °C erwärmt werden.



- Kolbenringe nur mit einer Kolbenringzange ausbauen.

Einbau

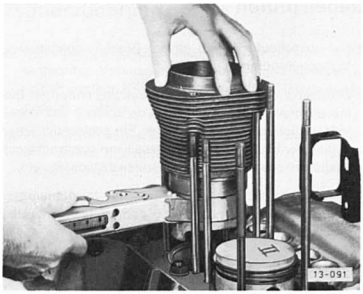
- Beim Einbau neuer Zylinder und Kolben sind folgende Hinweise zu beachten.
- Grundsätzlich gibt es als Ersatzteile drei verschiedene Kolben- und Zylinderpaarungen (Normalgröße, 1. Übergröße, 2. Übergröße). Sie unterscheiden sich durch verschiedene Nenndurchmesser.
- Jede Zylinder- und Kolbenpaarung mit einem bestimmten Durchmesser ist noch einmal in zwei verschiedene Größenklassen eingeteilt. Diese Größenklassenunterschiede sind durch Farbpunkte auf dem Kolbenboden und den Zylinderkühlrippen gekennzeichnet (blau und rosa).
- Der maximale Gewichtsunterschied bei einem neuen Satz Kolben (für die 4 Zylinder) soll nicht größer als 10 Gramm sein.
- Deshalb gibt es bei den Kolben auch noch zwei verschiedene Gewichtsklassen, die sich durch Kennzeichnung (Minus- oder Plus-Zeichen) auf dem Kolbenboden und zusätzlich durch den Farbpunkt braun = (−) und und grau = (+) unterscheiden.
- Vor dem Einbau alter Kolben, Kolbenringe und Zylinder ist zu beachten: Kolben prüfen, Höhenspiel der Kolbenringe messen, Zylinderbohrung prüfen.
- Kolbenringe nur mit einer Kolbenringzange einsetzen.
- Kolbenringausführungen beachten.



- Die Bezeichnung „Top" auf den Kolbenringen zeigt zum Kolbenboden. a- Kolbenring oben, b- Kolbenring mit Nut unten, c- Ölabstreifring.



- Kolben einbauen. Sicherungsringe bei den Kolben von Zylinder 1 und 2 auf der dem Schwungrad zugewandten Seite, bei den Kolben 3 und 4 auf der abgewandten Seite mit Sprengringzange einsetzen. Die Kolbenbolzen können dann beim Einbau alle von der gleichen Seite eingeschoben werden.
- Kolben auf Pleuel aufsetzen (auf Pfeilrichtung und Zylinderzugehörigkeit achten) und Bolzen bis zum Sicherungsring einschieben. Falls sich der Bolzen nicht einschieben läßt, Kolben vorher auf etwa +60°C erwärmen.
- Zweiten Sicherungsring mit Sprengringzange einsetzen und prüfen, ob beide Sicherungsringe in ihre Nuten eingeschnappt sind.
- Kolben und Kolbenringe mit Motoröl einölen.
- Die drei Kolbenringe so verdrehen, daß ihre Trennstellen jeweils um 120° verdreht zueinander liegen. Die Trennstelle des Ölabweisringes soll dabei nach oben zeigen.

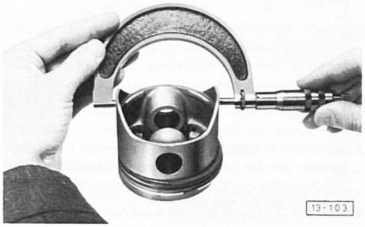


- Kolbenringe mit einem Spannband zusammenziehen, Zylinderlaufflächen einölen und Zylinder vorsichtig aufschieben.
- Zylinder auf Verschleiß prüfen. Bei Riefenbildung oder Verschleißspuren ist der Zylinder auszutauschen. Beim Tausch des Zylinders muß in jedem Fall der Kolben mit ausgewechselt werden, da Kolben und Zylinder in den Abmessungen zu einer Größenklasse gehören müssen.
- Sitzfläche am Zylinder sowie Zylindersitze im Kurbelgehäuse und im Zylinderkopf müssen peinlich sauber sein. Fremdkörper können zu Undichtigkeiten und zum Verziehen der Zylinder führen.
- Zylinder fest auf die Sitzflächen des Kurbelgehäuses drücken, nachdem er durch Verdrehen so ausgerichtet wurde, daß die vier Stiftschrauben des Kurbelgehäuses die Durchgangsbohrungen in den Zylinderkühlrippen nicht berühren.
- Leitblech an der Zylinderunterseite einsetzen. Wenn nötig, ist das Blech etwas nachzubiegen, um sicherzustellen, daß es fest auf den Schäften der Stiftschrauben sitzt.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 17.
- Motor einbauen, siehe Seite 12.

Kolben prüfen

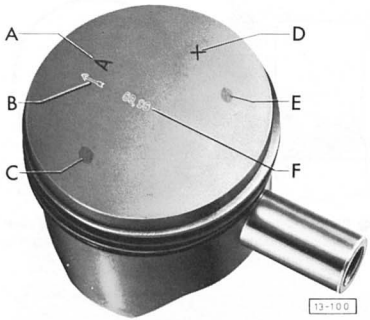
- Der ausgebaute Kolben ist auf Beschädigungen und Verschleißspuren zu prüfen.
- Ölkohlereste am Kolbenboden vorsichtig entfernen. Die metallische Oberfläche des Kolbenbodens soll dabei jedoch nicht beschädigt werden. Ein schlechtes Tragbild an der Lauffläche des Kolbens kann durch schlecht ausgewinkelte Pleuelstangen verursacht worden sein.
- Beschädigte Kolben und Kolben mit festgebrannten Ringen sind zusammen mit dem Zylinder auszuwechseln.

Kolbendurchmesser prüfen



- Der Nenndurchmesser des Kolbens ist auf dem Kolbenboden eingeschlagen. Die Messung erfolgt mit einer geeigneten Mikrometerschraube am unteren Ende des Schaftes senkrecht zur Kolbenbolzenachse.
- Das Einbauspiel beträgt beim neuen Kolben 0,04 – 0,06 mm, die Verschleißgrenze ist bei 0,2 mm erreicht.

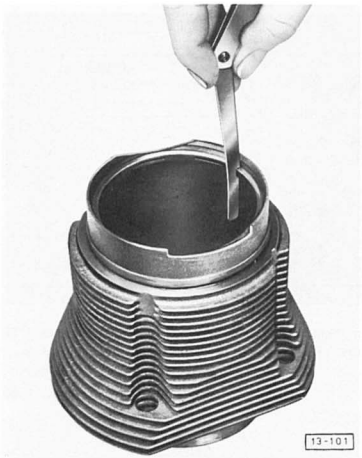
Die Kennzeichnung der Kolben



A = Der Kennbuchstabe neben dem Pfeil entspricht dem Index der Ersatzteilnummer des betreffenden Kolbens. Er dient als Unterscheidungsmerkmal.
B = Der Pfeil gibt die Einbaurichtung des Kolbens an. Kolben in Pfeilrichtung des Schwungrads einbauen.
C = Der Farbpunkt (blau, rosa, grün) gibt die Paarungsgröße zum Zylinder an.
D = Angabe der Gewichtsklasse (+ beziehungsweise –), eingeschlagen oder aufgestempelt.
E = Angabe der Gewichtsklasse durch Farbpunkt (braun = –Gewicht, grau = +Gewicht).
F = Kolbengröße in mm.

Kolbenring prüfen

- Der Kolbenring darf in eingebautem Zustand an seiner Trennstelle ein bestimmtes Spielmaß nicht überschreiten.



- Ring rechtwinklig in die untere Zylinderöffnung des dazugehörigen Zylinders ca. 4 – 5 mm vom Zylinderrand entfernt einschieben.
- Kolbenring-Stoßspiel mit Fühlerblattlehre prüfen. Kolbenringe mit zu großem Spiel auswechseln.

	Stoßweite in mm	Verschleißgrenze in mm
Kolbenring oben	0,35 — 0,55	0,90
Kolbenring unten	0,35 — 0,55	0,90
Ölabstreifring	0,25 — 0,40	0,95

Höhenspiel der Kolbenringe prüfen

- Kolbenringe mit Kolbenringzange in den Kolben einsetzen, Höhenspiel zwischen Kolbenring und Nut mit Fühlerblattlehre prüfen.

	Höhenspiel in mm	Verschleißgrenze in mm
Kolbenring oben	0,06 — 0,09	0,12
Kolbenring unten	0,04 — 0,07	0,10
Ölabstreifring	0,02 — 0,05	0,10

- Kolbenringe, die die Verschleißgrenze erreicht haben, auswechseln.

Zylinderbohrung prüfen

- Das Spiel zwischen Kolben und Zylinder muß durch getrenntes Vermessen von Kolben und Zylinder ermittelt werden. Es kann nicht mit einer Fühlerblattlehre geprüft werden.
- Für das Vermessen des Zylinders ist ein Innenmeßgerät erforderlich, das vorher auf das Sollmaß (siehe Tabelle) eingestellt wird.



- Innenmeßgerät etwa 10 – 15 mm bis unterhalb Innenkante einschieben.
- Wird beim Vermessen von Kolben und Zylinder festgestellt, daß sich das Laufspiel dem Wert von 0,2 mm nähert, so sind Kolben und Zylinder gemeinsam gegen einen Satz gleicher Größenklasse auszutauschen. Der Gewichtsunterschied der Kolben in einem Motor darf max. 10 Gramm betragen. Ein Kolben, dessen zugeordneter Zylinder Verschleißspuren aufweist, darf nicht einzeln ersetzt werden. Weist dagegen der zugehörige Zylinder eines beschädigten Kolbens keine Verschleißspuren auf, genügt oft der Einbau eines neuen Kolbens mit der entsprechenden Paarungsgröße.

Achtung: In einem Motor dürfen nur Zylinder und Kolben gleicher Größenklasse eingebaut werden. Maßgebend, ob neue Kolben und Zylinder eingebaut werden, ist neben den Verschleißspuren auch der Ölverbrauch. Übersteigt der Ölverbrauch 1,4 l/1000 km, so ist im allgemeinen eine Motorüberholung erforderlich.

Größenklassen von Kolben und Zylindern

Die Unterteilung der Zylinder mit dem zugehörigen Kolben in zwei verschiedenen Größenklassen erfolgt nach folgendem Schema:

Größenklasse	Farbe	Zylinder mm ∅	Zugehöriger Kolben mm ∅
Normalgröße	Blau	92,992 — 93,008	92,97
Nennmaß 93,0 mm ∅	Rosa	93,002 — 93,018	92,98
1. Übergröße	Blau	93,492 — 93,508	93,47
Nennmaß 93,5 mm ∅	Rosa	93,502 — 93,518	93,48
2. Übergröße	Blau	93,992 — 94,008	93,97
Nennmaß 94,0 mm ∅	Rosa	94,02 — 94,018	93,98

Wird beim Vermessen vom Kolben und dazugehörigem Zylinder festgestellt, daß sich das Laufspiel dem Wert von 0,2 mm nähert, so sind Kolben und Zylinder gemeinsam gegen einen Satz gleicher Größenklasse (Normalgröße beziehungsweise Übergröße) auszutauschen. Der Gewichtsunterschied der Kolben in **einem** Motor darf maximal 10 g betragen. Kolben, deren zugeordnete Zylinder Verschleißspuren aufweisen, dürfen nicht einzeln ersetzt werden. Weist der zugehörige Zylinder eines beschädigten Kolbens keine Verschleißspuren auf, genügt oft der Einbau eines neuen Kolbens der entsprechenden Paarungsgröße.

Da beim Einbau ausgeschliffener Zylinder das Verdichtungsverhältnis erhalten bleiben soll, sind die zugeordneten Übermaßkolben entsprechend niedriger gehalten (Maß Kolbenboden/Kolbenbolzenauge).

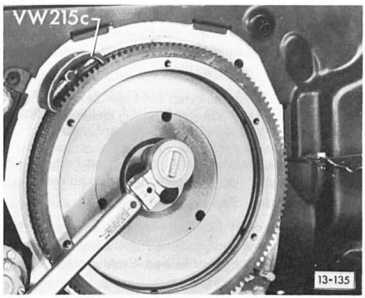
Achtung: In einem Motor dürfen nur Zylinder und Kolben gleicher Größenklasse eingebaut werden.

Maßgebend für die Entscheidung, ob neue Kolben und Zylinder eingebaut werden, ist neben der Verschleißprüfung auch der Ölverbrauch des Motors. Übersteigt der Verbrauch 1,4 Liter/1000 km, so ist im allgemeinen eine Überholung des Motors notwendig.

Schwungrad aus- und einbauen

Ausbau

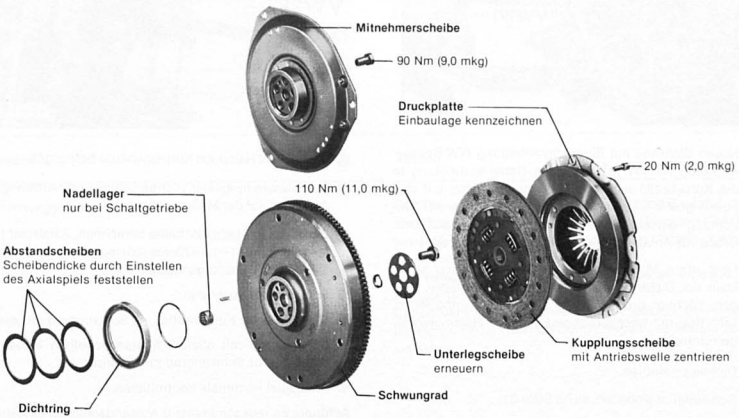
- Motor ausbauen, siehe Seite 12.
- Kupplung ausbauen, siehe Seite 65.



- Schraube herausschrauben. Dabei Schwungrad mit Schraubenzieher am Verdrehen hindern (Helfer erforderlich).
- Schwungrad abhebeln.

Einbau

- Vor dem Einbau die Verzahnung prüfen, gegebenenfalls Schwungrad abdrehen lassen oder austauschen.
- Paßstifte und Bohrungen für Paßstifte im Schwungrad und in der Kurbelwelle prüfen, ob ausgeschlagen.
- Nadellager bei Schaltgetriebe prüfen. Wurde das Nadellager mit Benzin ausgewaschen, so ist es wieder mit Mehrzweckfett zu schmieren. Überflüssiges Fett abwischen, damit es nicht in die Kupplung gelangt.
- Axialspiel der Kurbelwelle prüfen, bzw. alte Abstandscheiben einlegen, siehe Seite 32.
- Paßstifte eventuell erneuern, einsetzen und Schwungrad aufstecken.
- Unterlegscheibe erneuern, Schraube mit Wellring ansetzen und mit **110 Nm (11,0 mkg)** festziehen.
- Kupplung einbauen, siehe Seite 65.
- Motor einbauen, siehe Seite 12.



Dichtring für Kurbelwelle erneuern

Bei Ölverlust auf der Schwungradseite muß der Dichtring der Kurbelwelle geprüft und gegebenenfalls ausgewechselt werden.

Ausbau

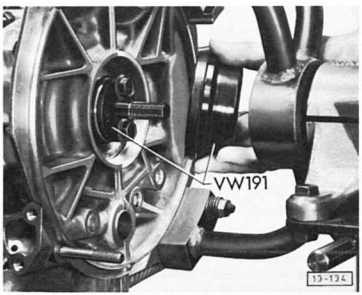
- Schwungrad ausbauen siehe Seite 31.
- Dichtring mit Schraubenzieher heraushebeln.

Achtung: Darauf achten, daß der Sitz des Dichtrings im Kurbelgehäuse nicht beschädigt wird.

- Schwungradnabe prüfen, ob Lauffläche der Dichtlippe Verschleißspuren zeigt.

Einbau

- Sitz im Kurbelgehäuse säubern und Kante des Sitzes mit einem Dreikantschaber brechen.
- Sitzfläche ganz leicht mit Dichtungsmasse (Curil) bestreichen.



- Neuen Dichtring mit Eindrückvorrichtung (VW-Spezialwerkzeug Nr. VW 191) einbauen. Dabei Vorrichtung in die Kurbelwelle einschrauben und Dichtring auf das Führungsstück aufsetzen. Dichtring mit Hilfe der Vorrichtung einschrauben, bis der Dichtring auf dem Grund zur Anlage kommt. Vorrichtung abschrauben.
- Falls diese Vorrichtung nicht zur Verfügung steht, kann der Dichtring auch vorsichtig eingetrieben werden. Wichtig: Breite Auflage auf den Dichtring legen. Dichtring mit wechselseitigen, leichten Hammerschlägen eintreiben.
- Dichtlippe einölen.
- Schwungrad einbauen, siehe Seite 31.

Axialspiel der Kurbelwelle prüfen / einstellen

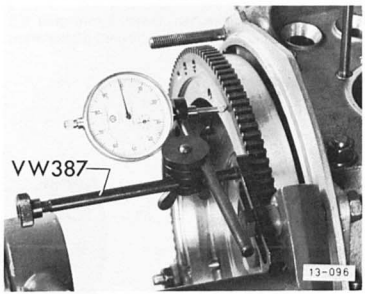
Das Axialspiel der Kurbelwelle soll beim Einbau 0,07 – 0,13 mm betragen. Wenn die Verschleißgrenze (0,15 mm) erreicht ist, muß das Spiel korrigiert werden.

Prüfen

- Axialspiel bei zusammengebautem Motor und angeschraubtem Schwungrad prüfen.
- Geeigneten Meßuhrhalter an einer der beiden unteren Stiftschrauben zur Motorbefestigung anschrauben und Meßuhr am Schwungrad ansetzen.
- Kurbelwelle in axialer Richtung hin- und herbewegen und Zeigerausschlag an der Meßuhr direkt ablesen.

Einstellen

- Schwungrad nur mit 2 Abstandscheiben einbauen. Dichtringe für Kurbelwelle und Schwungrad bleiben dabei ausgebaut.



- Meßuhr mit Halter am Kurbelgehäuse befestigen.
- Kurbelwelle in axialer Richtung hin- und herbewegen, Axialspiel auf der Meßuhr ablesen.
- Dicke der 3. Abstandscheibe berechnen. Axialspiel laut Meßuhr minus (–), mittleres Axialspiel z. B. 0,10 mm = Stärke der 3. Abstandscheibe.
- Schwungrad ausbauen.
- Dichtringe für Kurbelwelle und Schwungrad einbauen.
- Schwungrad mit allen **3 Abstandscheiben** einbauen, Dichtring für Schwungrad nicht vergessen.
- Axialspiel nochmals kontrollieren.

Achtung: Es müssen immer 3 Abstandscheiben eingebaut werden; die Stärke der Scheiben ist eingeätzt.

Störungstabelle Motor

Wenn der Motor nicht anspringt, Fehler systematisch einkreisen. Damit der Motor überhaupt anspringen kann, müssen immer zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein: Das Kraftstoff-Luftgemisch muß bis in die Zylinder gelangen, der Zündfunke muß an den Zündkerzen vorhanden sein. Als erstes ist deshalb immer zu prüfen, ob überhaupt Kraftstoff gefördert wird. Wie man dabei vorgeht, steht auf Seite 43 und in der Störungstabelle „Vergaser".

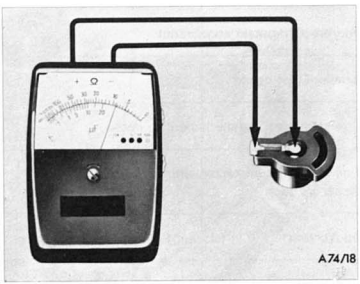
Um festzustellen, ob ein Zündfunke vorhanden ist, Hochspannungskabel aus der Mitte der Zündverteilerkappe herausziehen und im Abstand von etwa 10 mm gegen Masse (Motor) halten. Von Hilfsperson Motor starten lassen. Wenn ein Zündfunke überspringt, Zündkerzen herausschrauben, in Zündkerzenstecker stecken und einzeln gegen Masse halten. Von Hilfsperson Motor starten lassen. Wenn kein Zündfunke überspringt, Fehler nach Tabelle aufspüren.

Achtung: Beim Aufstecken der Zündkabel Zündfolge beachten: 1 – 4 – 3 – 2. Verteilerkappe abnehmen, auf dem Zündverteilergehäuse ist eine Kerbe eingeschlagen. Wenn die Verteilerkappe aufgesetzt wird, befindet sich über der Kerbe in der Verteilerkappe das Zündkabel für Zylinder 1. Es folgen – im Uhrzeigersinn – die Zündkabel für Zylinder 4 – 3 – 2.

Beim Messen der Spannung an Klemme 15 der Zündspule mit einem Voltmeter ist zur Vermeidung von Hochspannungsüberschlägen folgendermaßen vorzugehen:

- Voltmeter an Klemme 15 der Zündspule und an Masse anschließen.
- Zusätzliche Leitung von Klemme 1 der Zündspule an Masse legen.
- Anlasser betätigen und Eingangsspannung während des Startvorgangs mit Voltmeter messen.
- Die Spannung muß mindestens 9 Volt betragen.

Zur Überprüfung des Verteilerläufers mit Entstörteil für Radioempfang wird ein Ohmmeter benötigt.



- Ohmmeter nach Abbildung anschließen. Der Widerstand darf maximal 10 KOhm betragen.

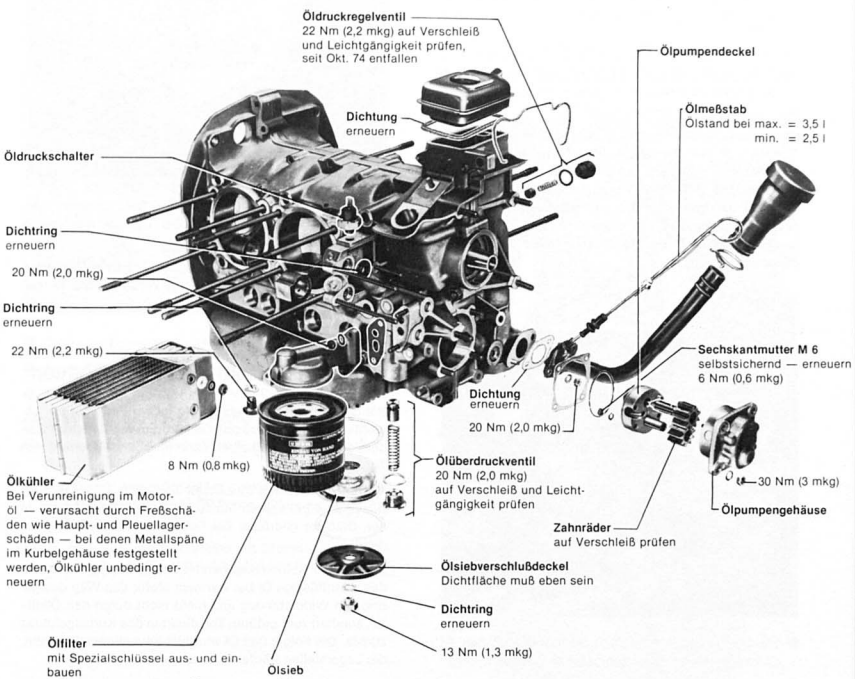
Auf die gleiche Art wird der Widerstand des Zündkabels einschließlich des Zündkerzensteckers geprüft. Der Widerstand je Zündleitung einschließlich des Zündkerzensteckers darf maximal 10 KOhm betragen.

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an

Ursache	Abhilfe
Bedienungsfehler beim Starten	**Bei Temperaturen unter + 0° C:** Gaspedal einmal langsam durchtreten und wieder loslassen. Zündung einschalten und sofort starten, kein Gas geben. Kupplungspedal durchtreten. **Bei Temperaturen über +0°C:** Gaspedal während des Anlassens langsam durchtreten. **Bei heißem Motor:** Gaspedal ganz niedertreten, Anlasser betätigen. Pedal nach dem Anspringen des Motors sofort loslassen.
Kein Zündfunke vorhanden. Verteilerkappe feucht, verschmutzt	Verteilerkappe reinigen und trocknen, mit Zündspray einsprühen

Ursache	Abhilfe
Risse in der Verteilerkappe, Brandkanäle	Verteilerkappe ersetzen
Schleifkohle in der Zündverteilerkappe abgenutzt	Schleifkohle erneuern
Unterbrecherkontaktabstand zu groß bzw. zu klein	Unterbrecherkontaktabstand berichtigen
Unterbrecherkontakt abgebrannt	Unterbrecherkontakt erneuern
Verteilerläufer defekt	Verteilerläufer erneuern
Widerstand des Verteilerläufers zu hoch	Verteilerläufer auswechseln
Widerstand in Zündkerzenleitung/Zündkerzenstecker zu hoch	Zündleitung/Zündkerzenstecker erneuern
Zündkerzenstecker in falscher Reihenfolge aufgesteckt	Zündkerzenstecker nach Zündfolge 1 – 4 – 3 – 2 aufstecken
Zündkerzen wegen zu vieler Startversuche naß	Zündkerzen trocknen
Zündkerzen außen feucht und verschmutzt	Zündkerzen reinigen, trocknen, Silikonschutzkappe auf Zündkerze und Stecker schieben
Leistung der Zündspule zu gering	Elektrische Leitungen an der Zündspule auf festen Sitz und guten Kontakt prüfen
Zu geringe Spannung an Klemme 15 der Zündspule (mindestens 9 Volt)	Batterie laden, gute Masseverbindung zwischen Batterie und Aufbau bzw. Getriebe und Aufbau herstellen. Spannungsverlust zwischen Batterie, Lichtschalter, Zündanlaßschloß bzw. Klemme 15 beseitigen
Zündspule gerissen, Brandkanäle	Zündspule erneuern
Spannungsverlust durch Berührung elektrischer Anschlüsse bzw. Leitungen mit Schläuchen des Motors	Elektrische Leitungen richtig führen
Kondensator am Zündverteiler lose oder defekt	Kondensator festziehen bzw. erneuern
Zündzeitpunkt grob verstellt	Zündzeitpunkt korrigieren
Anlasser dreht zu langsam	Batterie laden, in der kalten Jahreszeit Winteröl einfüllen. Anlasser überprüfen
Ventilspiel falsch	Ventilspiel korrigieren
Kompression schlecht	Ventilspiel einstellen, Motor überholen

Motor-Schmierung



Der Bus-Motor hat eine Druckumlaufschmierung mit Zahnradpumpe, Ölsieb, Ölkühler und Ölfilter. Die Zahnradpumpe ist direkt mit der Nockenwelle verbunden und wird von ihr angetrieben. Die Ölpumpe saugt das Öl durch das Sieb aus dem Kurbelgehäuse und drückt es über Ölkühler und Ölfilter in die verschiedensten Ölkanäle.

Das vor dem Ölkühler angeordnete Ölüberdruckventil regelt den Durchlauf des Motoröls durch den Ölkühler in Abhängigkeit von der Öltemperatur. Bei kaltem, dickflüssigem Öl wird der Kolben des Ventils in die tiefste Stellung gedrückt. Das Öl fließt direkt zu den Schmierstellen, ein Teil geht sofort ins Kurbelgehäuse zurück. Mit zunehmender Erwärmung sinkt der Öldruck, der Kolben des Öldruckventils schließt allmählich den direkten Weg zu den Schmierstellen. Das Öl fließt nun teilweise durch den Ölkühler und direkt zu den Schmierstellen. Bei betriebswarmem Motor wird der Kolben des Ventils in die höchste Stellung gedrückt. Das Öl kann nur über den Ölkühler zu den Schmierstellen fließen.

Das Öldruckregelventil (seit Oktober 74 entfallen) hat die Aufgabe, den Öldruck zu stabilisieren.

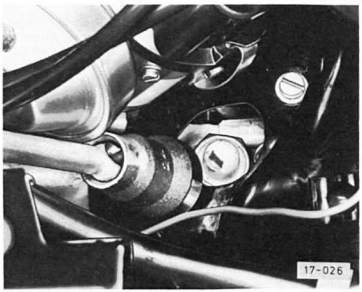
Öldruckschalter prüfen / aus- und einbauen

Der Öldruckschalter sitzt im Motorgehäuse und dient in Verbindung mit der Kontrollampe im Armaturenbrett zur Überwachung des Öldrucks. Der Membranschalter schließt oder unterbricht die Masseverbindung zur Kontrollampe.

Bei stillstehendem Motor — kein Öldruck — ist die Masseverbindung zur Kontrollampe geschlossen. Deshalb leuchtet bei eingeschalteter Zündung die Kontrollampe auf, da sich noch kein Öldruck aufgebaut hat.

Nach dem Starten baut sich normalerweise sofort ein Öldruck auf. Die Membrane im Schalter verschiebt die Kontaktplatte im Innern des Schalters, die Masseverbindung wird aufgehoben, die Kontrollampe erlischt und zeigt damit an, daß genügend Öldruck vorhanden ist. Wenn bei scharfer Kurvenfahrt die Kontrollampe kurzzeitig aufleuchtet, ist dies in der Regel ein Hinweis auf einen zu geringen Ölstand.

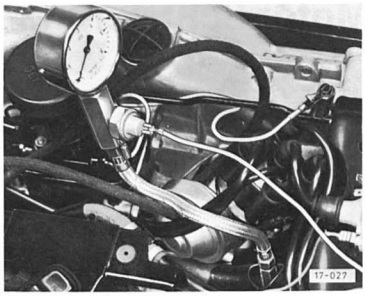
Ausbau



- Elektrische Leitung von Öldruckschalter abziehen, Öldruckschalter mit Steckschlüssel herausschrauben.
- Beim Einbau Öldruckschalter gefühlvoll anziehen. Anziehdrehmoment: 10 Nm (1,0 mkg).

Prüfen

- Öldruckschalter ausbauen und Schalter in geeignetes Prüfgerät einschrauben.
- Prüfgerät anstelle des Öldruckschalters in das Kurbelgehäuse einschrauben, Prüflampe an Öldruckschalter und Klemme 15 der Zündspule anklemmen.
- Zündung einschalten, Prüflampe muß aufleuchten, sonst Schalter auswechseln.
- Motor starten, Drehzahl und damit Öldruck langsam erhöhen. Bei einem Überdruck von 0,15 — 0,45 bar (atü) soll die Lampe erlöschen.



- Motordrehzahl weiter erhöhen. Bei 2000/min. und + 80° C Öltemperatur soll der Öldruck mindestens 2,0 bar (atü) betragen.
- Falls der Druck bei dieser Drehzahl nicht erreicht wird, ist dies u. a. ein Hinweis auf verschlissene Kurbelwellenlager.

Ölüberdruckventil aus- und einbauen

Bei Störungen im Ölkreislauf, in jedem Fall aber bei undichtem Ölkühler, muß das Ölüberdruckventil geprüft werden, denn der Ventilkolben kann im oberen oder unteren Totpunkt klemmen.

Klemmt der Kolben im oberen Totpunkt, wird das dickflüssige Öl bei kaltem Motor mit hohem Druck direkt in den Ölkühler gedrückt. Die Folge: Der Ölkühler wird undicht.

Klemmt der Kolben dagegen im unteren Totpunkt, nimmt das dünnflüssige Öl bei warmem Motor den Weg des geringsten Widerstandes und fließt nicht durch den Ölkühler, sondern zum größten Teil direkt in das Kurbelgehäuse zurück. Die Folge: Das Öl wird nicht ausreichend gekühlt, die Lagerstellen werden unzureichend geschmiert.

Ausbau

- Verschlußschraube mit breitem Schraubenzieher herausdrehen.
- Druckfeder und Kolben herausziehen. Ein festgeklemmter Kolben kann mit einem Gewindebohrer M 10, der vorher etwas in den Kolben hineingedreht wurde, herausgezogen werden.

Einbau

- Vor dem Einbau Kolben und Bohrung auf Freßspuren untersuchen. Wenn nötig, Freßspuren in der Bohrung vorsichtig entfernen und Kolben austauschen.
- Kolben und Feder einsetzen, neuen Dichtring für Verschlußschraube verwenden, Verschlußschraube nicht zu fest (mit 20 Nm, 2,0 mkg) anziehen.

Ölfilterwechsel

Alle 10000 km — mindestens jedoch bei jedem zweiten Ölwechsel — soll das Ölfilter erneuert werden. Zum Lösen des Ölfilters wird ein Spezialschlüssel benötigt.

- Fahrzeug aufbocken.



- Ölfilter mit Spezialschlüssel herausschrauben.
- Anlagefläche für Ölfilter säubern.
- Dichtfläche am Filter einölen, Ölfilter einschrauben.

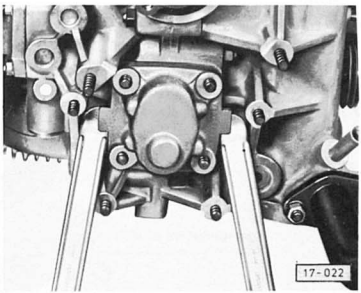
Achtung: Hinweise auf dem Ölfilter beachten.

- Nach Probefahrt kontrollieren, ob das Ölfilter dicht ist.
- Das Ölsieb ist alle 30000 km auszubauen und zu reinigen. Beim Einbau neue Dichtung und neuen Dichtring verwenden.
- Zentralbefestigungsschraube mit Drehmomentschlüssel mit **10 — 13 Nm (1,0 — 1,3 mkg)** festziehen.

Ölpumpe aus- und einbauen

Der Ausbau der Ölpumpe ist auch bei eingebautem Motor möglich.

- Motoröl ablassen, Fahrzeug hinten aufbocken.
- Hinteres Motorabdeckblech ausbauen.
- Auspuffanlage ausbauen, siehe Seite 62.
- Kühlgebläsegehäuse komplett ausbauen, siehe Seite 40.



- 4 Muttern für Pumpe abschrauben, Pumpe mit Montierhebeln abhebeln.



- Zum Abziehen des Pumpendeckels wird ein Abzieher, siehe Abbildung, benötigt.

Prüfen

- Lagerstellen der Zahnräder auf Verschleiß prüfen. Eingelaufene Flächen im Gehäuse führen zu Öldruckverlust.
- Festen Sitz der eingesteckten Zahnradachse im Gehäuse prüfen. Wenn nötig, Ölpumpe erneuern.
- Zahnräder auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls erneuern.

- Pumpendeckel auf Einlaufspuren prüfen, eingelaufenen Deckel planschleifen oder erneuern.
- Anlageflächen für das Ölpumpengehäuse am Kurbelgehäuse auf Sauberkeit und Beschädigungen prüfen.

Einbau

- Ölpumpe mit neuer Dichtung einsetzen und Zahnräder aufstecken.
- Kurbelwelle zweimal drehen, damit sich die Nockenwelle einmal dreht und dabei die Zahnräder antreibt. Die Zahnräder werden dadurch im Pumpengehäuse zentriert.
- Deckel mit neuer Dichtung ansetzen und Dichtmuttern mit 30 Nm (3,0 mkg) festziehen, ohne dabei die Lage des Pumpengehäuses zu verändern.
- Kühlgebläsekasten einbauen, siehe Seite 40.
- Auspuffanlage einbauen, siehe Seite 62.
- Motoröl auffüllen.

Ölkühler aus- und einbauen

Achtung: Bei Verunreinigungen im Motoröl, verursacht durch Freßschäden wie Haupt- und Pleuellagerschäden, bei denen Metallspäne im Kurbelgehäuse festgestellt werden, ist der Ölkühler unbedingt zu ersetzen.

Ausbau

- Der Ölkühler kann auch bei eingebautem Motor ausgebaut werden. In diesem Fall
- Fahrzeug hinten aufbocken, siehe Seite 12.
- Auspuffanlage ausbauen, siehe Seite 62.
- Motorverblechung abschrauben.
- Wärmetauscher ausbauen, siehe Seite 63.
- Ölkühler abschrauben.

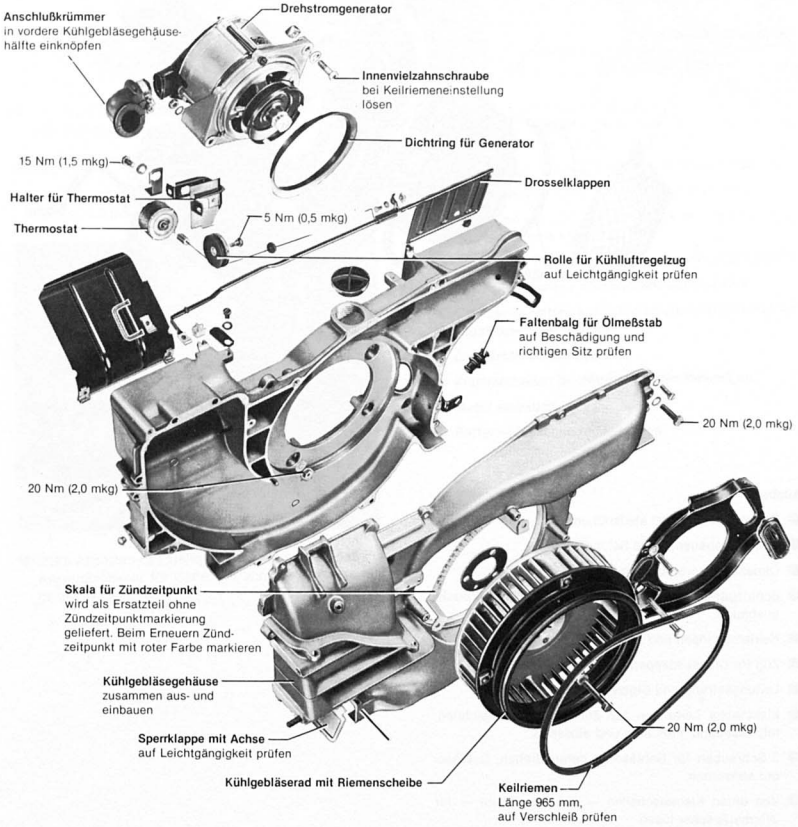
Einbau

- Ölkühler mit neuen Dichtringen ansetzen und festschrauben (8 Nm, 0,8 mkg).
- Motorverblechung anschrauben.
- Wärmetauscher einbauen, siehe Seite 63.
- Auspuff einbauen, siehe Seite 62.

Störungstabelle Ölkreislauf

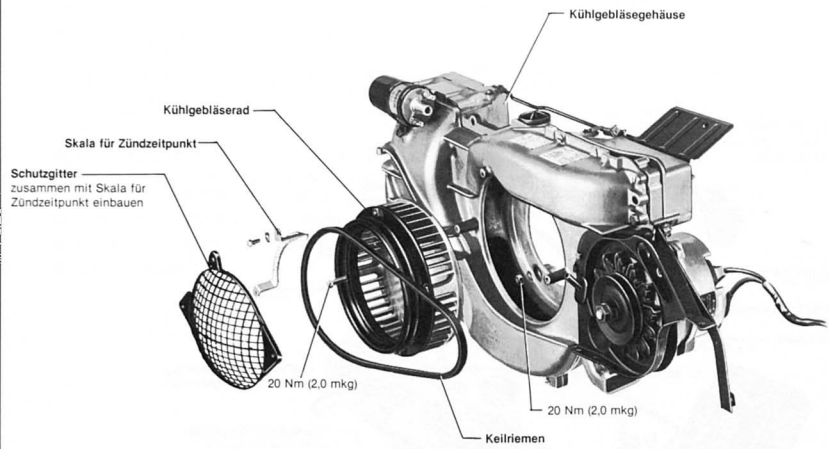
Störung	Ursache	Abhilfe
Kontrollicht leuchtet nicht nach Einschalten der Zündung auf	● Strom zum Schalter unterbrochen	Anschlüsse prüfen
	● Kontakte korrodiert	Anschlüsse prüfen
	● Öldruckschalter defekt	Schalter auswechseln
Kontrollicht verlischt nicht nach Anspringen des Motors	● Öl sehr warm	Unbedenklich, wenn Kontrollicht beim Gasgeben verlischt, andernfalls:
	● Öldruckschalter schadhaft	Schalter auswechseln
	● Öldruck zu gering	Druck nach Vorschrift prüfen
Kontrollicht leuchtet während der Fahrt	● Öldruck zu gering	Druck nach Vorschrift prüfen
Zu niedriger Öldruck	● Zu wenig Öl im Motor	Ölstand prüfen
	● Ölpumpe defekt	Ölpumpe prüfen
	● Lagerschaden	Motor demontieren

Motor-Kühlung



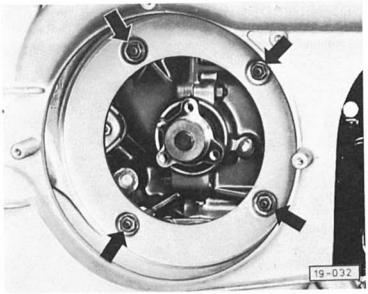
19-028

Kühlgebläsegehäuse aus- und einbauen



Ausbau

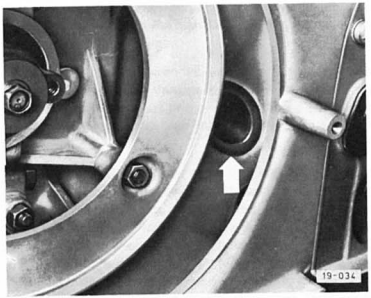
- Batterie-Masseband abklemmen.
- Motor ausbauen, siehe Seite 12.
- Ölmeßstab herausziehen.
- Schutzgitter zusammen mit Skala für Zündzeitpunkt ausbauen.
- Keilriemen lösen und abnehmen, siehe Seite 130.
- Zug für Drosselklappen lösen.
- Leitungsstrang und Stütze für Generator lösen.
- Elektrische Leitungen zur Zündspule kennzeichnen, mit Tesaband markieren und abziehen.
- 3 Schrauben für Gebläserad herausdrehen, Gebläserad abnehmen.
- Von unten Klemmschellen — auf jeder Seite — für Wärmetauscher lösen.



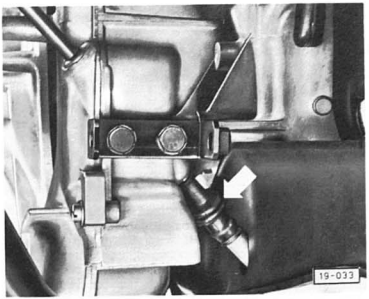
- 4 Schrauben für Kühlgebläsegehäuse herausschrauben, Gebläse komplett herausnehmen.

Einbau

- Kühlgebläsegehäuse einsetzen und mit 4 Schrauben (20 Nm, 2,0 mkg) festziehen.



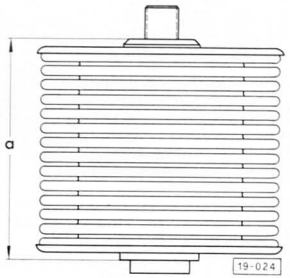
- Beim Ansetzen des Gehäuses darauf achten, daß der Ansaugkrümmer für Generator vorn im Gehäuse eingeknüpft ist.



- Beim Ansetzen des Gehäuses Faltenbalg für Ölmeßstab nicht vergessen. Der Faltenbalg muß stramm auf beiden Rohrenden sitzen.
- Leitungsstrang und Stütze für Generator einbauen.
- Kühlgebläserad (20 Nm, 2,0 mkg) anschrauben.
- Keilriemen auf Verschleiß prüfen, einsetzen und spannen, siehe Seite 130.
- Schutzgitter mit Skala für Zündzeitpunkt anschrauben.
- Drosselklappenzug anschließen, siehe Seite 42.
- Elektrische Leitungen für Zündspule entsprechend den Markierungen aufstecken.
- Ölmeßstab einschieben.
- Klemmschellen für Wärmetauscher befestigen.
- Motor einbauen.
- Batterie-Masseband anklemmen.

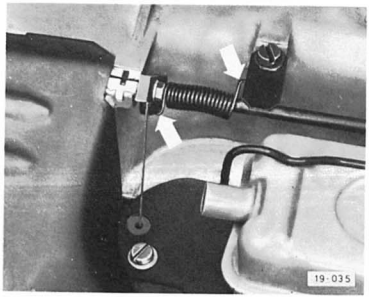
Thermostat prüfen

- Thermostat ausbauen.
- Thermostat in Wasserbad legen, Wasserbad auf 85° C—90° C erwärmen.



- Bei dieser Temperatur soll die Druckdosenlänge a = mindestens 46 mm betragen.

Drosselklappen einstellen



- Die Rückzugfeder muß mit den abgebogenen Enden am Anguß für die Haltefeder und hinter der Seilzugführung anliegen.
- Drosselklappen in Schließstellung drücken und Seilzug festklemmen.

Die Kraftstoff-Anlage

Zur Kraftstoffanlage zählen der Kraftstoffbehälter, die Kraftstoffleitungen, die Kraftstoffpumpe und der Vergaser.

Der Kraftstoffbehälter liegt oberhalb der Hinterachse hinter einer Schottwand. Der jeweilige Kraftstoffvorrat wird dem Fahrer durch eine Kraftstoffuhr angezeigt. Durch ein Entlüftungssystem wird der Tank belüftet.

Wartung

Beim Tanken aus Kanistern empfiehlt es sich, den Kraftstoff durch einen sauberen Lappen zu filtern.

Die Kraftstoffpumpe ist wartungsfrei, nur das in ihrem Oberteil befindliche Sieb soll etwa alle 15000 km herausgenommen und in Benzin gereinigt werden.

Am Vergaser ist lediglich die Leerlaufeinstellung von Zeit zu Zeit zu überprüfen und eventuell zu berichtigen, um Leerlauf und Übergang des Motors der wechselnden Witterung oder den örtlichen Verhältnissen (Höhenlage) anzupassen. Gleichzeitig sollte man sich vom Funktionieren der Startautomatik überzeugen.

Änderungen an der vom Herstellerwerk vorgesehenen Grundeinstellung des Vergasers durch Auswechseln von Düsen usw. bringen fast immer nur Nachteile und sollten auch im Hinblick auf die Abgasgesetzgebung unterbleiben.

Achtung: Der Gesetzgeber verlangt, daß Vergaser-Einstellschrauben, mit denen die Abgaszusammensetzung verändert werden kann, eingriffsicher gemacht werden. Die Schrauben sind mit Kappen versehen, die beim Entfernen zerstört werden. Die Sicherungs-Kappen können mit einem Schraubenzieher oder einer Zange entfernt werden. Nach dem Einstellen müssen die Einstellschrauben wieder mit blauen Kappen gesichert werden. Die Kappen haben die VW/Audi-Werkstätten vorrätig.

Gesichert sind in der Regel: Schraube für CO-Einstellung, Begrenzungsschraube für Grundleerlauf, Begrenzungsschraube für Drosselklappenspaltmaß.

Vergasereinstellung

Jeder Vergaser wird vor dem Einbau geprüft und auf Markenbenzin eingestellt. An dieser Einstellung sollte nichts verändert werden. Sehr hoher Kraftstoffverbrauch und schlechte Motorleistung haben nämlich fast immer andere Ursachen, wobei Fahrweise und Verkehrsbedingungen eine besonders große Rolle spielen. Man kann sich für gewöhnlich auf ein sorgfältiges Einstellen des CO-Gehaltes und des Leerlaufs beschränken. Eine korrekte Leerlaufeinstellung ist überhaupt wichtiger als man gemeinhin glaubt, denn sie beeinflußt noch bis zu mittleren Drehzahlen hinauf den Übergang des Motors. Nachlaufen des Motors nach Abschalten der Zündung und Stehenbleiben bei scharfem Bremsen sind z. B. meist die Folge eines zu fetten Leerlaufgemischs; Knallen im Auspuff bei schiebendem Wagen deutet dagegen für gewöhnlich auf ein zu armes Gemisch hin.

Übergangsstörungen beim Gasgeben sind oft auf eine zu geringe oder auch zu große Einspritzmenge der Beschleunigungspumpe zurückzuführen.

Störungen in der Kraftstoffzufuhr

Bei Störungen in der Kraftstoffzufuhr ist die Anlage in folgender Reihenfolge zu prüfen:

- Prüfen, ob Kraftstoff im Behälter ist.
- Kraftstoffschlauch von Benzinpumpe am Vergaser lösen, Motor mit dem Anlasser kurz durchdrehen und beobachten, ob aus dem Schlauch stoßweise Kraftstoff austritt (Vorsicht, Brandgefahr!).

Wird Kraftstoff gefördert:

- Hauptdüse herausschrauben (siehe unter Vergaser).

Läuft dabei Kraftstoff aus der Schwimmerkammer, Düse auf freien Durchgang prüfen.

- Erweist sich das Schwimmergehäuse als leer: Schwimmernadelventil auf freien Durchgang sowie Druck der Kraftstoffpumpe prüfen.

Wird kein Kraftstoff gefördert:

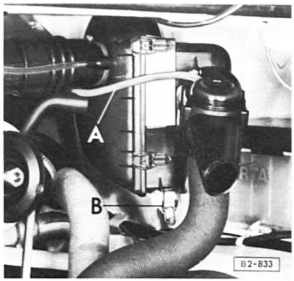
- Zuleitung zur Kraftstoffpumpe lösen.

Läuft dort Kraftstoff heraus, Kraftstoffpumpe auf Dichtigkeit prüfen, eventuell ausbauen und untersuchen.

- Läuft kein Kraftstoff heraus, Kraftstoffleitung durchblasen, Kraftstoffbehälter ausbauen und reinigen.

Luftfilter und Filtereinsatz aus- und einbauen

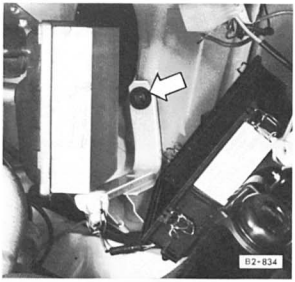
Ausbau



- Unterdruckschlauch (A) abziehen.
- Schnellverschluß (B) öffnen.
- Luftfilter durch Anheben aus der unteren und dann durch Ziehen aus der vorderen Zapfenlagerung lösen. Soll das Filter ganz ausgebaut werden, Schläuche vom Luftfiltergehäuse abziehen und Filter herausnehmen.
- Luftfiltergehäuse durch Öffnen der vier Schnellverschlüsse trennen.
- Einsatz herausnehmen, alle 10000 km ausklopfen oder alle 20000 km erneuern. **Achtung:** Filtereinsatz weder mit Benzin noch mit Öl in Berührung bringen.

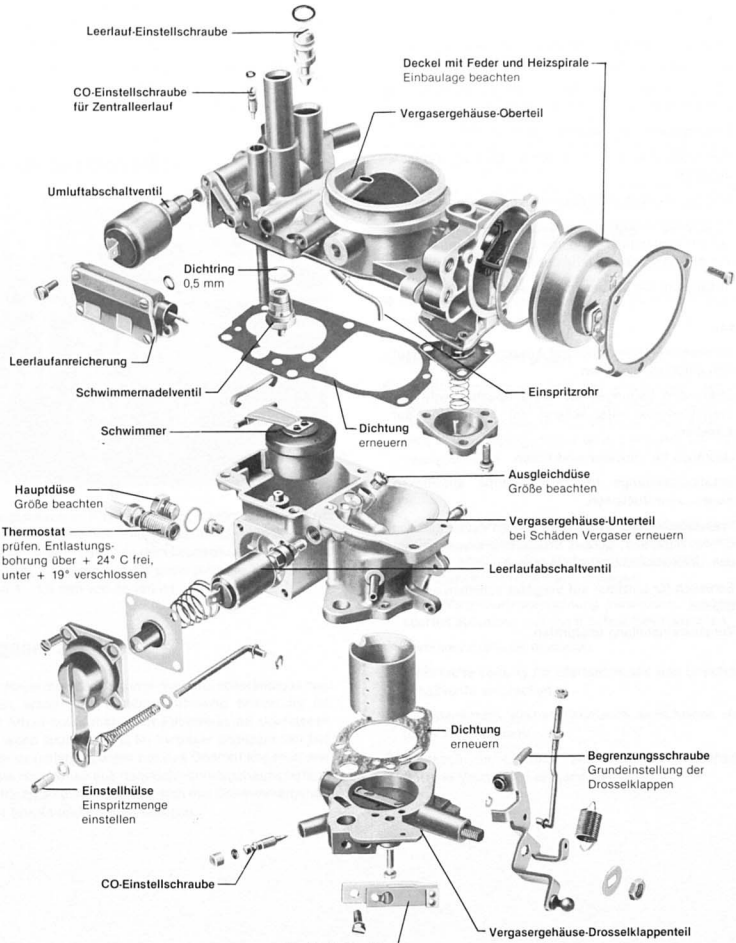
Einbau

- Papiereinsatz sorgfältig wieder einlegen. Auf einwandfreien Sitz der Dichtung achten.
- Luftfiltergehäuse mit vier Schnellverschlüssen schließen.
- Falls das Filtergehäuse ausgebaut war, sämtliche Schläuche aufschieben, Ansaugluftschnorchel mit Klemme sichern.



- Gehäuse zuerst in die Gummitülle des vorderen Zapfenlagers einsetzen, dann nach vorn schieben und in das untere Zapfenlager einrasten lassen.
- Schnellverschluß schließen und Unterdruckschlauch aufstecken.

Der Vergaser



Vergaser aus- und einbauen

Bei ausgebautem Motor können beide Vergaser mit Gestänge einschließlich der Saugrohre abgenommen werden (Vergaserzug lösen). Beim Einbau neue Dichtungen zwischen Saugrohr und Zylinderkopf verwenden.

Ausbau

- Betätigungsstange für Drosselklappe vom Kugelkopf unten abziehen. Hierzu Kugelschale aufclipsen.
- Elektrische Leitungen für Umluftabschaltventil und Startautomatik markieren und abziehen.
- Gestänge am Vergaser seitlich herausdrücken.
- Kraftstoff- und Unterdruckschläuche vom Vergaser abziehen.
- Schlauch für Luftfilter oben am Vergaser ausclipsen.
- 2 Schrauben Saugrohr/Vergaser herausdrehen, Vergaser mit Isolierstück abnehmen. Hierzu Vergaser seitlich aus dem Gestänge herausziehen.
- Ansaugrohr mit sauberem Tuch abdecken.

Einbau

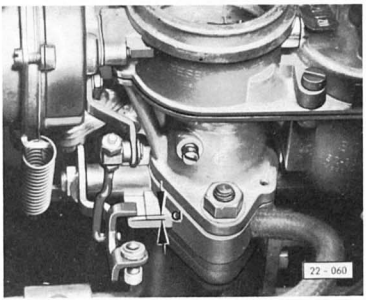
- Vergaser mit Isolierstück auf Ansaugrohr setzen, Muttern gefühlvoll anziehen.
- Elektrische Leitungen für Umluftabschaltventil und Startautomatik entsprechend der Markierung aufschieben.
- Gestänge für Vergaser eindrücken.
- Betätigungsstange für Drosselklappe aufdrücken, Kugelpfanne zuclipsen.
- Kraftstoffschläuche aufschieben und mit neuen Schellen ET.-Nr. N 0235581 sichern, Schellen nur einmal verwenden. Unterdruckschläuche aufschieben.
- Schlauch für Luftfilter auf Vergaser schieben und einclipsen.
- Vergasereinstellung überprüfen.

Umluftabschaltventil prüfen

Bei defektem Umluftabschaltventil springt der Motor nicht an oder hat ein schlechtes Leerlaufverhalten.

- Zündung einschalten.
- Elektrische Leitung vom Umluftabschaltventil abwechselnd abziehen und aufstecken. Dabei muß das Ventil hörbar klicken.
- Wenn das Ventil nicht klickt, elektrische Zuleitung unterbrochen, schlechte Masseverbindung zwischen Vergaser bzw. Saugrohr und Motor oder Ventil defekt.

Vergaserzug einstellen



- Vergaserzug an Klemmschraube so einstellen, daß bei Vollgasstellung (von Hilfsperson am Gaspedal Vollgas geben lassen) zwischen dem Drosselklappenhebel und seinem Anschlag am Vergasergehäuse ein Spiel (a) von 1—1,5 mm vorhanden ist.

Vergaser zerlegen

In der Regel muß der Vergaser nur dann vollständig zerlegt werden, wenn eine Generalüberholung notwendig ist. Diese Arbeit sollte man einer Fachwerkstatt überlassen. Auch wenn sich Schmutz im Vergaser angesammelt hat, genügt es meistens, wenn nur das Oberteil abgenommen und die Hauptdüse aus dem Schwimmergehäuse herausgeschraubt wird. Alsdann läßt sich das Schwimmergehäuse mit Benzin und Preßluft reinigen.

Schwimmernadelventil aus- und einbauen

Das Schwimmernadelventil reguliert den Kraftstoffzufluß zum Vergaser. Bei einem klemmenden Schwimmernadelventil kann kein Kraftstoff in den Vergaser fließen. Zum Ausbau des Vergasers kann der Deckel für den Motorraum herausgenommen werden.

Ausbau

- Schlauch für Luftfilter am Vergaser ausclipsen.
- Masseband von Batterie abklemmen.
- Elektrische Leitung für Startautomatik und Umluftabschaltventil abziehen.
- Falls das Vergaseroberteil ganz abgenommen werden soll, Kraftstoffschlauch abziehen.
- Verbindungsstange für beide Vergaser herausdrücken.
- 6 Schrauben aus Vergaseroberteil herausdrehen, Oberteil abnehmen.
- Schwimmernadelventil aus Oberteil herausdrehen und mit Dichtung abnehmen.

Schwimmernadelventil prüfen

- Das Schwimmernadelventil darf beim Hineinblasen mit dem Mund von oben keine Luft durchlassen, wenn der kleine Betätigungsstift im Ventil von unten leicht mit dem Finger hineingedrückt wird. Der Stift muß leicht beweglich sein.

Einbau

- Schwimmernadelventil mit richtiger Dichtung (siehe Tabelle „Vergaserdaten") einschrauben, nicht zu stramm anziehen. Die Dichtung muß zentrisch unter dem Schwimmernadelventil anliegen.
- Neue Vergaserdeckeldichtung verwenden, Vergaseroberteil aufsetzen und mit 6 Schrauben festziehen.
- Verbindungsstange einsetzen.
- Elektrische Leitung für Startautomatik und Umluftabschaltventil aufstecken.
- Gegebenenfalls Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Schlauch für Luftfilter aufsetzen und einclipsen, Batterie-Masseband anklemmen.

Die Startautomatik

Durch das Niedertreten des Gaspedals vor dem Kaltstart wird der Drosselklappenhebel über den Gaszug nach unten gezogen und dabei die Drosselklappe geöffnet. Gleichzeitig wird die Luftklappenwelle entlastet. Durch die Kraft der Bimetallfeder wird die Luftklappe im Vergaser geschlossen. Dadurch wird während der Warmlaufphase dem Motor ein fetteres Kraftstoffluftgemisch zugeführt.

Mit zunehmender Erwärmung der elektrischbeheizten Bimetallfeder im Keramikgehäuse der Startautomatik öffnet sich die Luftklappe innerhalb von 2—3 Minuten, wobei gleichzeitig die Stufenscheibe über den Schleppheber der Bimetallfeder so weit zurückgedreht wird, daß die Anschlagschraube des Drosselklappenhebels auf der unteren Raste der Stufenscheibe beim Gaswegnehmen anliegt. In diesem Moment läuft der Motor mit seiner normalen Leerlaufdrehzahl.

Heizspirale ausbauen/prüfen

Ausbau

- Massekabel von Batterie abklemmen.
- Elektrische Leitung für Startautomatik abziehen.
- 3 Schrauben am Starterdeckel herausnehmen, Deckel mit Einsatz herausnehmen.

Einbau

- Deckel mit Feder und Heizspirale einsetzen. Darauf achten, daß die Feder in den Mitnehmerhebel greift.
- Starterdeckel ansetzen, 3 Schrauben reindrehen. Deckel mit Feder so einsetzen, daß die Marke mit der mittleren Marke auf dem Vergasergehäuse fluchtet. Starterdeckel festziehen.
- Leitung für Startautomatik aufstecken, Batterie-Massekabel anschließen.

Startautomatik verstellen

Durch Verdrehen des Starterdeckels kann die Schließzeit der Startautomatik verändert werden. Grundsätzlich sollte man möglichst **nicht** von der Grundeinstellung abweichen.

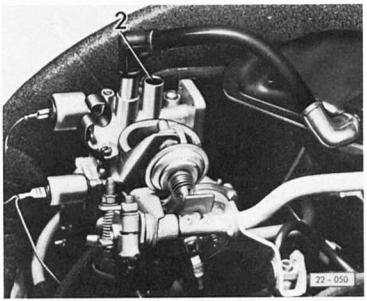
- Luftfilter abbauen, 3 Schrauben am Starterdeckel lösen, Starterdeckel verdrehen. Dabei Starterklappe im Vergaseroberteil beobachten. Soll die Starterklappe länger geschlossen bleiben, Starterdeckel so verdrehen, daß die Starterklappe sich in Richtung „zu" bewegt (höchstens 5 mm von der Markierung).
- Anschließend Startautomatik prüfen. Die Starterklappe muß nach der Warmlaufperiode offen sein (senkrecht stehen).
- Falls die Startautomatik eher abschalten soll, Starterdeckel entgegengesetzt verdrehen (max. 5 mm).

Startautomatik prüfen

- Luftfilter von Vergaser abbauen.
- Gaspedal einmal langsam durchtreten, Luftklappe (obere Klappe im Vergaser) muß geschlossen sein. Das Schließen der Klappe ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Bei + 20° C schließt die Klappe nicht vollständig. Es bleibt ein Spalt von etwa 1 mm.
- Zündung einschalten.
- Etwas Gas geben, damit die Begrenzungsschraube nicht gegen die Stufenscheibe drückt.
- Je nach Außentemperatur muß sich die Luftklappe nach etwa 5 Minuten geöffnet haben. Sonst Bimetallfeder auf Bruch untersuchen, bzw. Stromanschluß zur Startautomatik überprüfen.

Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen

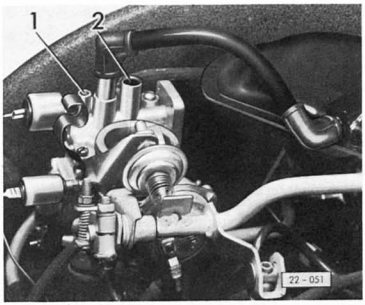
- Motor warmfahren, Öltemperatur muß mindestens + 60° C betragen.
- Elektrische Verbraucher (Radio, Scheinwerfer usw.) ausschalten.
- Luftklappen (obere Klappe im Vergaser) müssen vollständig geöffnet sein. Luftfilter aufgeschraubt lassen.
- Falls vorhanden, Klimaanlage ausschalten.
- Drehzahlmesser nach Vorschrift anschließen.
- Sicherungskappen entfernen.



- Leerlaufdrehzahl an der Leerlauf-Einstellschraube (2) auf Sollwert einstellen. Schaltgetriebe: 850—950/min, automatisches Getriebe 900—1000/min.
- Sicherungskappe aufsetzen.

CO-Gehalt prüfen/einstellen

- Motor warmfahren, Öltemperatur muß mindestens + 60° C betragen.
- Elektrische Verbraucher (Radio, Scheinwerfer, Klimaanlage usw.) ausschalten.
- Luftklappen müssen vollständig geöffnet sein. Luftfilter aufgeschraubt lassen.
- Drehzahlmesser und betriebsbereites CO-Meßgerät nach Betriebsanleitung anschließen.



- Leerlaufdrehzahl auf Sollwert (2,0—4,0 Vol. %) kontrollieren, eventuell einstellen.
- CO-Wert ablesen. Gegebenenfalls an der Einstellschraube (1) für Zentralleerlauf korrigieren.
- Leerlaufdrehzahl noch einmal prüfen, gegebenenfalls an der Leerlauf-Einstellschraube (2) nachstellen.

Leerlaufgrundeinstellung

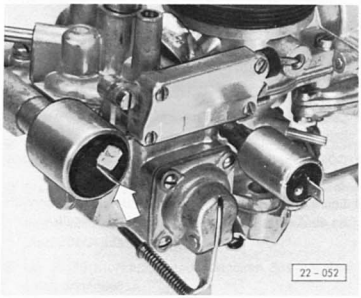
Die Leerlaufgrundeinstellung ist nach einer vollständigen Vergaserüberholung durchzuführen.

Zum Einstellen sind ein CO-Meßgerät sowie ein Drehzahlmesser erforderlich. Vorraussetzung für eine einwandfreie Leerlaufgrundeinstellung ist die Beachtung folgender Punkte, die vor der Einstellung überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden müssen.

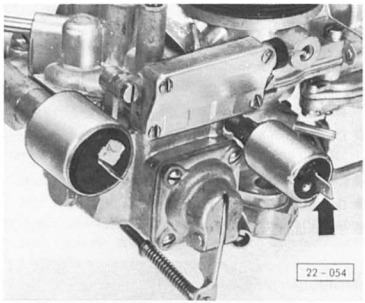
- Ventilspiel auf korrekt 0,15 mm einstellen, siehe Seite 23.
- Zündung exakt einstellen, siehe Seite 139.
- Motoröltemperatur ca. 60° C.
- Luftklappen müssen völlig geöffnet sein.
- Drosselklappenspaltmaß einstellen, Sollwert siehe unter „Vergaserdaten".

Einstellen

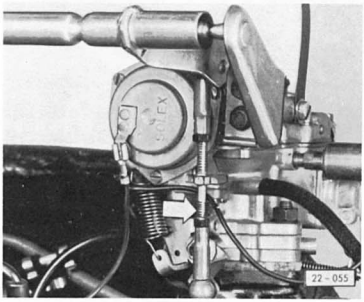
- Betätigungsstange für Drosselklappenwelle am rechten Vergaser aushängen.



- Leitung vom Abschaltventil am Zentralleerlauf abziehen (Pfeil).
- An beiden Vergasern CO-Einstellschrauben **feinfühlig** bis zum Anschlag hineindrehen, anschließend 2 1/2 Umdrehungen herausdrehen.
- Motor starten und durch gleichmäßiges Verdrehen der CO-Einstellschrauben auf 500 bis 700/min. und 3—5 % CO einstellen.



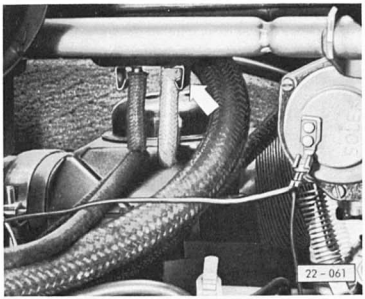
- Leitung von Leerlaufabschaltventil abziehen. Dabei muß sich eine Drehzahlverringerung einstellen. Die gleiche Verringerung muß sich am anderen Vergaser ergeben, gegebenenfalls Gemisch regulieren.



- Betätigungsstange für Drosselklappenwelle einhängen. Dabei darf sich die Stellung der Drosselklappe nicht verändern. Gegebenenfalls Länge der rechten Zugstange (Pfeil) einstellen.
- Leitung am Abschaltventil des Zentralleerlaufs anschließen.
- Kurzzeitig Gas geben und anschließend Leerlauf mit den Einstellschrauben für Zentralleerlauf einstellen, siehe Seite 49.

Temperaturregler für Ansaugluftvorwärmung prüfen

Falls der Motor in der kalten Jahreszeit einen schlechten Warmlauf hat und stehen bleibt, Temperaturregler überprüfen.

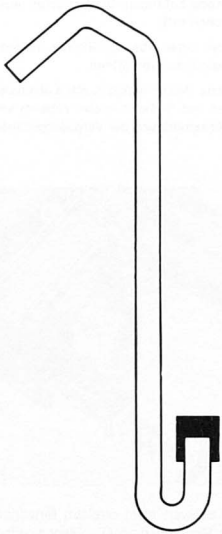


- Motor starten, im Leerlauf roten Schlauch am Temperaturregler abziehen (Pfeil).
- Bei einwandfreier Funktion klappt dabei die Regelklappe hörbar zu (die Warmluftseite wird geschlossen).
- Bewegt sich die Klappe nicht, kann auf einen defekten Regler oder auf Undichtigkeiten an den Schlauchverbindungen geschlossen werden. Dann ist auch die Ausgleichleitung mit den Anschlüssen für Automatik und Bremskraftverstärker zu überprüfen.

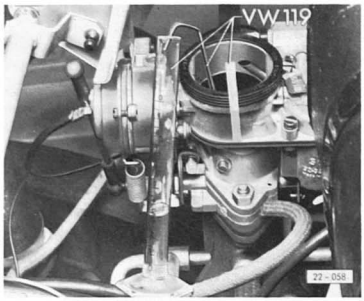
Einspritzmenge der Beschleunigungspumpe prüfen/einstellen

Die Einspritzmenge der Beschleunigungspumpe ist immer dann zu überprüfen, wenn der Benzinverbrauch zu hoch und der Übergang beim Gasgeben zu schlecht ist, der Motor nur schlecht Gas annimmt oder verzögert beschleunigt.

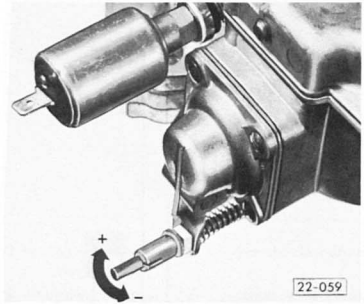
- Motor kurz warm laufen lassen, damit sich die Schwimmerkammer füllt.
- Luftfilter abbauen.
- Luftklappe (obere Klappe im Vergaser) öffnen und mit Draht festklemmen.
- Abspritzröhrchen nach Zeichnung anfertigen.



- Das Röhrchen aus 3 mm starkem Rohr biegen. Innendurchmesser 1,5 mm. Am Ende des Röhrchens geeigneten Gummistopfen aufschieben, mit dem die Verbindung zum Vergaser-Einspritzrohr hergestellt wird.
- Röhrchen über Pumpenrohr der Beschleunigungspumpe schieben.



- Drosselklappe betätigen, bis Kraftstoff aus dem Abspritzröhrchen tritt.
- Meßzylinder unter Abspritzröhrchen halten, Drosselklappe zügig 5 mal voll öffnen.
- Eingespritzte Benzinmenge durch 5 dividieren. Errechneten Wert mit Sollwert (siehe Tabelle) vergleichen, unter Berücksichtigung der Vergasergehäusetemperatur.

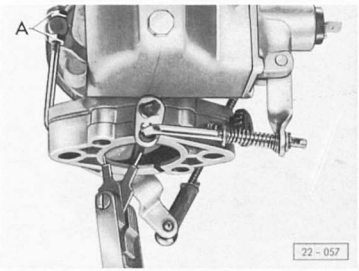


- Wird der Sollwert nicht erreicht, Betätigungsstange verstellen. Menge zu groß: (-) = Menge geringer, (+) = Einspritzmenge größer.
- Einspritzmenge nochmals überprüfen, ob Sollwert erreicht wird.
- Spritzrichtung prüfen. Der eingespritzte Kraftstoffstrahl muß in den sich öffnenden Drosselklappenspalt gerichtet sein. Gegebenenfalls Einspritzröhrchen ausrichten.

Drosselklappenspaltmaß einstellen

Das Spaltmaß ist immer dann zu überprüfen und gegebenenfalls einzustellen, wenn der Vergaser überholt wurde oder der Motor beim Gasgeben einen schlechten Übergang hat.

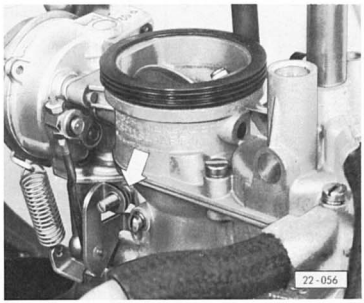
- Vergaser ausbauen.
- Luftklappe (obere Klappe im Vergaser) schließen.



- Mit geeigneter Lehre oder einem Spiralbohrer Drosselklappenspalt zwischen Drosselklappe und Vergasergehäuse prüfen. Sollwert siehe Seite 54.
- Zum Verstellen Kontermuttern (A) auf der Betätigungsstange für Startautomatik so verstellen, daß das vorgeschriebene Maß erreicht wird.
- Vergaser einbauen.

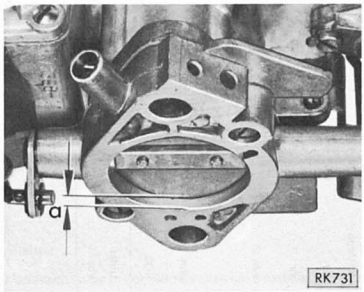
Grundeinstellung der Drosselklappen

Die Begrenzungsschrauben sind im Werk eingestellt und sollen nicht verändert werden. Wurden die Begrenzungsschrauben versehentlich verdreht oder wurde das Vergasergehäuse-Drosselklappenteil ersetzt, ist die Einstellung folgendermaßen durchzuführen:



- Begrenzungsschraube bei geschlossener Drosselklappe vorsichtig bis zum Anschlag hineindrehen. Von diesem Punkt aus 1 Umdrehung weiter hineindrehen.

Bei ausgebautem Vergaser:



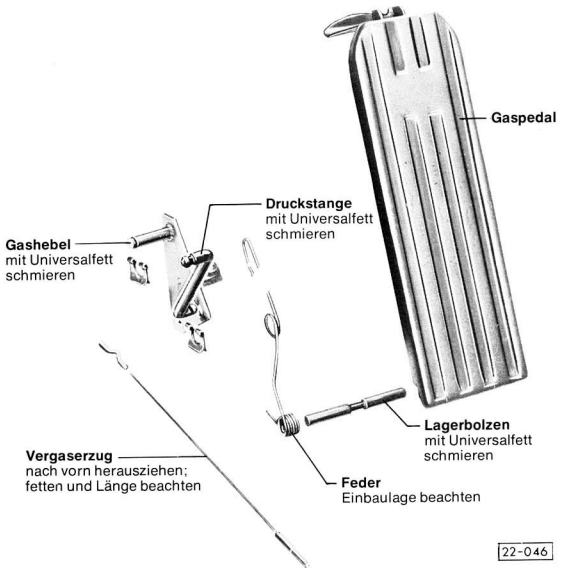
- Die Drosselklappen sind so einzustellen, daß sie, von der geschlossenen Stellung —a— ausgehend, nicht mehr als 0,1 mm geöffnet sind.

			1,8 l Schaltgetriebe		1,8 l Automatisches Getriebe		2,0 l Schaltgetriebe		2,0 l Automatisches Getriebe	
Motor	Kennbuchstabe		AP		AP		—		—	
	Einsatz		1. 1. 1974		1. 5. 1974		1. 8. 1975		1. 8. 1975	
	Motor-Nr.		AP 019825		AP 013512		CJ 000001		CJ 000002	
	PS		68		68		70		70	
Vergaser	Solex		34 PDSIT-2 links	34 PDSIT-3 rechts	34 PDSIT-2 links	34 PDSIT-3 rechts	34 PDSIT-links	34 PDSIT-rechts	34 PDSIT-links	34 PDSIT-rechts
	Serie		021 129 027 F	021 129 028 F	021 129 031 S	021 129 032 S	029 129 027 B	029 129 028 B	029 129 027 C	029 129 028 C
	Änderungszustand		VW 490-1	VW 491-1	VW 492-1	VW 493-1	VW 511-1	VW 512-1	VW 513-1	VW 514-1
	Ersatz		021 129 027 F	021 129 028 F	021 129 031 S	021 129 032 S	029 129 027 B	029 129 028 B	029 129 027 C	029 129 028 C
Vergaser-bestückung	Lufttrichter	mm ∅		26		26	26	26	26	26
	Hauptdüse			X 132,5		X 130	X 132,5	X 132,5	X 135	X 135
	Ausgleichluftdüse			175		175	160	160	160	160
	Leerlaufdüse			55		55	52,5	52,5	52,5	52,5
	Leerlaufluftdüse			130		130	130	130	130	130
	Zusatzkraftstoffdüse		45	—	45	—	45	—	45	—
	Zusatzluftdüse		0,7	—	0,7	—	0,7	—	0,7	—
	Einspritzmenge	cm³/Hub	unter 19 °C	1,35 — 1,65		1,35 — 1,65	1,35 — 1,65	1,35 — 1,65	1,35 — 1,65	1,35 — 1,65
			über 24 °C	0,5 — 0,7		0,5 — 0,7	0,5 — 0,7	0,5 — 0,7	0,5 — 0,7	0,5 — 0,7
	Einspritzrohr, Höhe von Trennfuge	mm		14		14	14	14	14	14
	Schwimmernadel-ventil	mm ∅		1,2		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Dichtring unter Schwimmernadelventil			1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Drosselklappenspalt-maß	mm		0,6		0,6	0,65	0,65	0,65	0,65
Oktanzahlbedarf		ROZ		91		91			91	
Leerlauf	Drehzahl	1/min		850 — 950		900 — 1000	800 — 950		900 — 1000	
	CO-Wert	Vol. %		1,0 — 4,0		2,0 — 4,0			2,0 — 4,0	

Anmerkung: Unterdruckentnahme für Zündverstellung am rechten Vergaser (bis Motor-Nr. AP 019824 bzw. AP 013511 am linken Vergaser)

Gaszug aus- und einbauen

Der Gaszug verbindet das Gaspedal mit dem Drosselklappenhebel am Vergaser. Vorn ist er in den Übertragungshebel des Gaspedals eingehängt und wird dann vom Rahmentunnel durch einen Kunststoffschlauch bis zum Vergaser geführt. Am Drosselklappenhebel ist er mit seinem bolzenförmigen Ende in einer Klemmhülse eingeklemmt.



Ausbau

Madenschraube in der Klemmhülse am Drosselklappenhebel lösen, Gaszugende herausziehen. Trittplatte des Gaspedals zurückklappen und Gaszug aushängen.

Einbau

Der Einbau des Vergaserzuges wird durch ein Hilfswerkzeug erleichtert. Das Werkzeug besteht aus einem 3-mm-∅-Schweißdraht, 500 mm lang, und einem Gummischlauch – Ersatzteile-Nummer N 18057.1 –, 60 mm lang. Der Gummischlauch ist zur Hälfte auf den Schweißdraht zu schieben.

Montage:

- Führungsrohr für Vergaserzug ausbauen.
- Hilfswerkzeug vom Motorraum aus durch das vordere Motorabdeckblech schieben.
- Vergaserzug in den Gummischlauch stecken.
- Hilfswerkzeug mit dem Vergaserzug in den Motorraum zurückziehen.
- Vergaserzug einstellen, siehe Seite 47.

Störungstabelle Vergaser

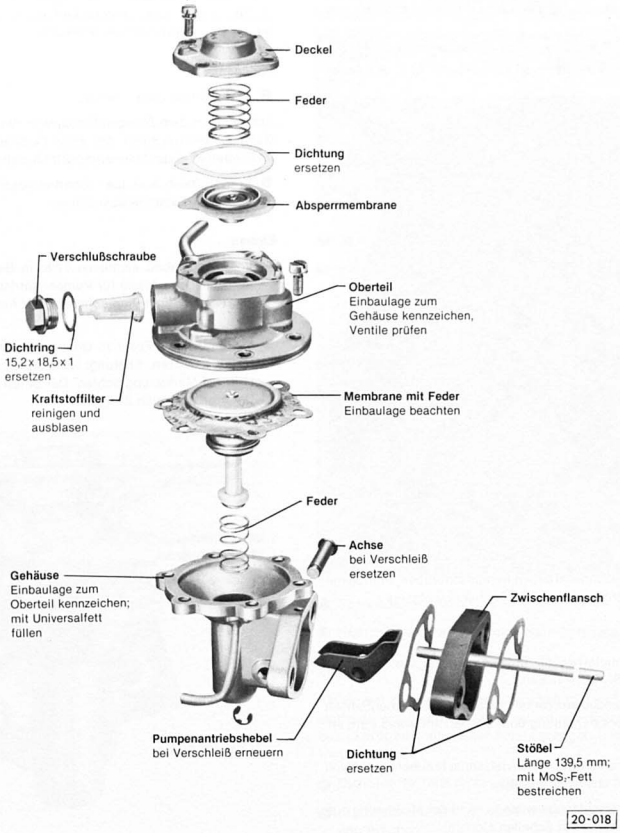
Voraussetzungen für das Abstellen von Fehlern anhand dieser Tabelle sind eine einwandfreie Einstellung und Funktion des Motors, aller Nebenaggregate sowie ein dichtes Saugrohr und eine korrekte Steuerung der Vorwärmung im Luftfilter. Außerdem ist zu prüfen, ob Kraftstoff mit dem vorgesehenen Druck zum Vergaser gefördert wird.

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
1. Der kalte Motor springt nicht an	1. Starterklappe schließt nicht	
	a) Starterdeckel steht nicht auf Markierung	Auf Markierung stellen
	b) Starterklappe schwergängig	Gangbarmachen
	c) Bimetallfeder defekt oder ausgehängt	Erneuern oder einhängen
	2. Drosselklappe nicht weit genug geöffnet	Drosselklappenspalt einstellen
2. Motor bleibt nach dem Kaltstart stehen	1. Starterklappe öffnet nicht	
	a) Starterklappe schwergängig	Gangbarmachen
	b) Starterklappenspalt zu groß/zu klein	Einstellen
	c) Startermembrane oder Schlauch zur Membrane defekt	Erneuern
	2. Starterklappe öffnet zu weit	Einstellen
	3. Drosselklappe ist nicht genügend angestellt	Drosselklappenspalt einstellen
	4. Nicht genügend Kraftstoff in der Schwimmerkammer durch Ausdampfen bei heiß abgestelltem Motor	Durchstarten
3. Motor bleibt vor Erreichen der Betriebstemperatur stehen	1. Wie unter 2. 1—3	Wie unter 2. 1—3
	2. Leerlaufeinstellung nicht wie vorgesehen	Drehzahl und CO-Vol.-% einstellen
	3. Starterklappe öffnet zu schnell/zu langsam	
	a) Starterdeckel nicht auf Markierung	Auf Markierung stellen
	b) Keine Beheizung	Anschluß wieder herstellen, evtl. Starterdeckel erneuern
	c) Bimetallfeder defekt oder ausgehängt	Starterdeckel erneuern oder Feder einhängen
	4. Vereisung durch hohe Luftfeuchtigkeit	Kraftstoffzusatz AOS 150 000 03

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
4. Heißstart schwierig	Überfetten durch Ausdampfen und Tropfen von Kraftstoff infolge des Hitzestaus	Mit Vollgas starten (Gaspedal festhalten)
5. Leerlauf unregelmäßig — Motor bleibt stehen (Motor warm)	1. Leerlaufeinstellung	
	a) Drehzahl zu niedrig	Einstellen
	b) CO-Wert zu niedrig/zu hoch	Einstellen
	2. Leerlaufdüsendurchgang zu gering	
	a) Düsen verschmutzt	Reinigen
	b) Düsen beschädigt	Erneuern
	3. Undichtigkeiten	
	a) Am Saugrohr	Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	b) Am Zwischenflansch	Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	c) Am Vergaser	Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	4. Kraftstoffniveau zu hoch	
	a) Schwimmernadelventil undicht	Reinigen, evtl. erneuern
	b) Dichtring falsche Stärke	Auswechseln
	c) Schwimmer zu schwer	Erneuern
	5. Umluftabschaltventil	Ventil prüfen
	a) Öffnet nicht	Erneuern
	b) Schließt zeitweise	Für einwandfreien elektrischen Anschluß sorgen
	6. Starterdeckel defekt	
	a) Keine Beheizung	Anschluß herstellen
	b) Bimetallfeder defekt oder ausgehängt	Erneuern bzw. Feder einhängen
	c) Heizwendel	Erneuern
6. Ruckeln bei konstanter Fahrt (Teillast)	1. Wie unter 5. 2. + 3.	
	2. Kraftstoffniveau zu niedrig	Dichtring unter SNV prüfen und evtl. erneuern
7. Übergangsfehler beim Beschleunigen	1. Wie unter 5. 2. + 3.	
	2. Beschleunigungspumpe	
	a) Einspritzmenge zu groß/zu klein	Einstellen
	b) Pumpensaughebel oder Druckventil klebt	Reinigen
	c) Einspritzrohr verschmutzt	Reinigen
	d) Spritzrichtung falsch	Einstellen

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
	3. Drosselklappe schwergängig	
	a) Klappe ist nicht angestellt	Einstellen, S. 52/53.
	b) Gaszug hakt	Gangbarmachen bzw. erneuern
	c) Drosselklappenwellenlager ausgeschlagen	Vergaser austauschen
8. Endleistung wird nicht erreicht	1. Kraftstoff-Luftgemisch zu mager oder viel zu fett	
	a) Kraftstoff-Filter verschmutzt	Erneuern
	b) Kraftstoffzufluß mit Rücklauf verwechselt	Anschluß korrigieren
	c) Düsenbestückung nicht nach Vorschrift	Düsen nach Tabelle einbauen
	d) Düsen verschmutzt	Reinigen
	e) Kraftstoffniveau zu tief/zu hoch	Schwimmer und Dichtring prüfen, evtl. erneuern
	f) Tankbelüftung zu	Reinigen
	2. Luftdurchsatz zu klein	
	a) Starterklappe öffnet nicht vollständig	Beheizung prüfen Bimetallfeder prüfen, evtl. erneuern
	b) Vollgasstellung wird nicht erreicht	Gaszug einstellen
	c) Luftfiltereinsatz verschmutzt	Erneuern
9. Motor läuft nach	1. Umluftabschaltventil defekt	Erneuern
	2. Anstellung der Drosselklappe zu groß	Einstellen
10. Knallen im Auspuff beim Schieben	Gemisch zu mager Wie unter 5. 1 — 3 + 5.5	Wie 5. 1 — 3 + 5.5
11. Verbrauch zu hoch. Der Kraftstoffverbrauch wird ganz entscheidend von den Einsatzbedingungen des Fahrzeugs, der Verkehrsdichte und dem Fahrstil des Fahrers beeinflußt und kann, ohne daß ein Fehler am Fahrzeug vorliegt, mehr als den doppelten Normverbrauch erreichen.	1. Leerlaufgemisch zu fett	
	a) CO-Einstellung falsch	Einstellen
	b) Leerlauf- und Zusatzluftdüsen verschmutzt	Reinigen und einstellen
	2. Einspritzmenge zu groß	Einstellen
	3. Kraftstoffniveau zu hoch	Schwimmer und Dichtring prüfen, evtl. erneuern
	4. Starterklappe öffnet nicht ganz	Wie unter 1.1 c) oder 3.3 b)
	5. Düsenbestückung falsch	Düsen nach Tabelle einbauen
	6. Luftfilter verschmutzt, verölt	Erneuern

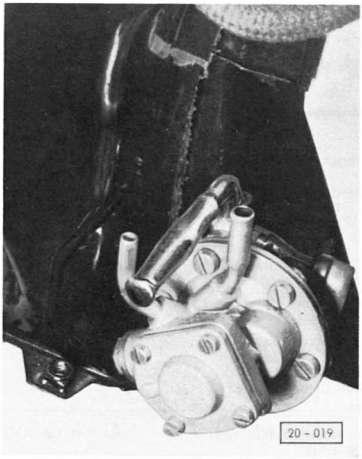
Die Kraftstoffpumpe reinigen



Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

Die Kraftstoffpumpe sitzt rechts unten vor Zylinder 1. Um das Sieb in der Kraftstoffpumpe zu reinigen, muß die Pumpe nicht ausgebaut werden. Beim Reinigen des Siebes neuen Dichtring für Verschlußstopfen verwenden.

- Fahrzeug hinten aufbocken, siehe Seite 12.
- Kraftstoffschläuche vor Ausbau mit Tesaband kennzeichnen.
- Schellen lösen, Kraftstoffschläuche abziehen. **Vorsicht: Kraftstoff läuft aus, kein offenes Feuer!**



- Innenvielzahnschrauben herausschrauben, Pumpe mit Zwischenflansch und Stößel herausnehmen.

Einbau

- Pumpenunterteil mit Universalfett schmieren, Stößel mit MoS_2-Fett schmieren.
- Stößel einsetzen. Vor und hinter dem Zwischenflansch je eine neue Dichtung ohne Kleber, mit etwas Fett, ansetzen.
- Pumpe ansetzen, Innenvielzahnschrauben gefühlvoll (15 Nm — 1,5 mkg) anziehen.
- Kraftstoffschläuche entsprechend der Markierung aufschieben und mit Schellen sichern.

Kraftstoffpumpe überholen

Die Kraftstoffpumpe muß dann zerlegt und überholt werden, wenn sie nicht ausreichend Kraftstoff fördert oder die Ventile undicht werden. In diesem Fall läuft der Vergaser bei längerer Standzeit leer. Für den Reparaturfall steht ein Einbausatz aller Verschleißteile zur Verfügung. Es ist jedoch praktischer und sinnvoller, eine Austausch-Kraftstoffpumpe einzubauen. Wird die Fördermembrane erneuert, ist eine Einbaulehre erforderlich.

Zerlegen

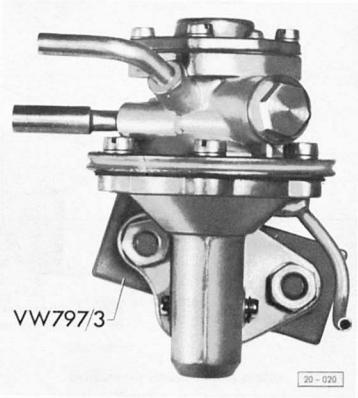
- Kraftstoffpumpe ausbauen.

Achtung: Vor dem Zerlegen Einbaulage des Oberteils zum Gehäuse kennzeichnen. Mit einer Reißnadel über Ober- und Unterteil einen Markierungsstrich ziehen.

- Kraftstoffsieb ausbauen, Oberteil abschrauben, Membrane mit Feder herausnehmen.

Einbau

- Vor dem Einbau sämtliche Teile in Benzin säubern. Verschlissene Achse für Pumpenantriebshebel erneuern. Hierzu Sprengring abhebeln und Achse herausziehen.
- Membrane mit Feder in Unterteil einsetzen, Oberteil locker ansetzen. **Achtung:** Beim Aufsetzen des Oberteils auf Markierung achten. Der Strich auf Ober- und Unterteil muß sich decken.



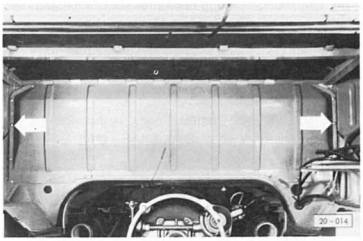
- Einbaulehre mit zwei Muttern befestigen. Pumpenantriebshebel um 5 mm von der Anlagefläche hineindrücken, um die Membrane in die erforderliche Lage zu bringen. Jetzt Schrauben für Oberteil der Kraftstoffpumpe festziehen.

- Pumpenunterteil mit Universalfett im Bereich des Pumpenantriebshebels mit Universalfett füllen.
- Kraftstoffsieb einsetzen, Verschlußstopfen mit neuem Dichtring versehen.
- Kraftstoffpumpe einbauen.

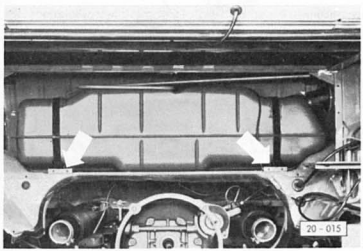
Kraftstoffbehälter aus- und einbauen

- Motor ausbauen, siehe Seite 12.

Achtung: Kein offenes Feuer, Brandgefahr.



- Schottwand (Pfeile) ausbauen.
- Schlauch für Kraftstoffeinfüllstutzen, Entlüftungsschlauch und Leitung für Kraftstoffvorratsanzeige vom Kraftstoffbehälter abziehen.



- Spannbänder abnehmen.
- Kraftstoffbehälter zum Motorraum hin herausnehmen.

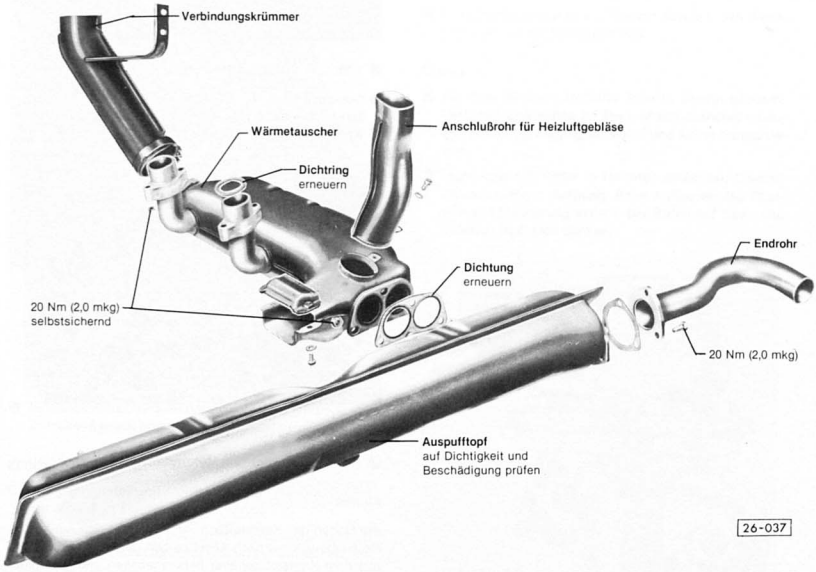
Einbau

Am Boden des Kraftstoffbehälters befindet sich ein Kraftstoffsieb, welches nach Abschrauben der Überwurfmutter aus dem Kraftstoffbehälter herausgezogen und gereinigt werden kann.

- Dichtung für Tank prüfen, gegebenenfalls erneuern.
- Kraftstoffbehälter von oben einsetzen, Spannbänder anschrauben.
- Leitung für Kraftstoffvorratsanzeige aufschieben.
- Schlauch für Kraftstoffeinfüllstutzen und Entlüftung aufschieben und mit Schellen sichern.
- Schottwand anschrauben.
- Motor einbauen, siehe Seite 12.

Die Abgasanlage

Die Abgasanlage besteht aus dem Schalldämpfer, dem Endrohr sowie den Wärmetauschern. Die Abgase werden durch Wärmetauscher geleitet, die wiederum Frischluft für die Fahrzeugbeheizung erwärmen. Der Schalldämpfer läßt sich auch bei eingebautem Motor ausbauen



Auspufftopf aus- und einbauen

Ausbau

- Vor dem Ausbau alle Schraubverbindungen am Auspufftopf mit einem rostlösenden Mittel einsprühen.
- Fahrzeug hinten aufbocken, das erleichtert die Arbeit unter dem Wagen.
- An jedem Wärmetauscher je drei Schrauben herausschrauben, Schalldämpfer komplett herausnehmen.

Einbau

- Zum Einbau grundsätzlich neue Dichtungen zwischen Wärmetauschern und Auspufftopf verwenden.
- Rost und Dichtungsreste an den Anlageflächen des Schalldämpfers und den Wärmetauschern entfernen.
- Alten Auspufftopf nur dann wieder einbauen, wenn die Blechummantelung noch nicht durchgerostet ist.
- Schalldämpfer mit neuen Dichtungen einsetzen und mit neuen selbstsichernden Muttern gefühlvoll anziehen (20 Nm, 2,0 mkg).
- Fahrzeug abbocken.

Wärmetauscher aus- und einbauen

Ausbau

- Auspufftopf ausbauen.
- Warmluftführungsbleche unten abschrauben.
- Klemmschelle am Verbindungskrümmer lösen.
- Insgesamt 4 Muttern an den beiden Krümmern Wärmetauscher/Zylinderkopf herausschrauben.
- Anschlußrohr für Kühlgebläse am rechten Wärmetauscher abschrauben.
- 2 Schrauben von unten für Wärmetauscher-Befestigung herausschrauben, Wärmetauscher herausnehmen.

Einbau

- Neue Dichtringe auf die beiden Krümmer legen, Wärmetauscher auf Verbindungskrümmer schieben und einsetzen.
- Anschlußrohr für Heizluftgebläse am Wärmetauscher anschrauben.
- Wärmetauscher mit Klemmstück am Kühlgebläsegehäuse befestigen.
- Neue selbstsichernde Muttern an den Krümmern verwenden, Muttern gefühlvoll (20 Nm, 2,0 mkg) festziehen.
- Schelle für Verbindungskrümmer festziehen.
- Warmluftführungsbleche unten anschrauben.
- Auspufftopf einbauen.

Heizklappenzug aus- und einbauen

Ausbau

- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Am Verbindungskrümmer — über dem Wärmetauscher — links und rechts — Klemmschelle lösen.
- Vorn unter dem Armaturenbrett am Halter für Bowdenzüge Klammer entfernen.
- An der Einstellhebelachse Sicherungsring mit Zange oder Schraubenzieher entfernen.
- Drahtzug nach vorn herausziehen.

Einbau

- Drahtzug leicht einfetten und von vorn nach hinten durchschieben.
- Drahtzug am Regulierhebel unter dem Armaturenbrett einhängen und mit Sprengring sichern.
- Regulierhebel am Armaturenbrett ganz nach oben schieben.
- Drahtzug an der Heizungsklappe hinten in Mittelstellung der Klemmschelle festklemmen.
- Klammer am Halter für Bowdenzüge vorn unter dem Armaturenbrett einhängen.
- Regulierhebel am Armaturenbrett auf „öffnen" und „schließen" stellen und bei jeder Stellung prüfen, ob die Heizklappe vollständig öffnet beziehungsweise schließt. Gegebenenfalls Drahtzug an der Klemmvorrichtung neu einstellen.

Die Kupplung

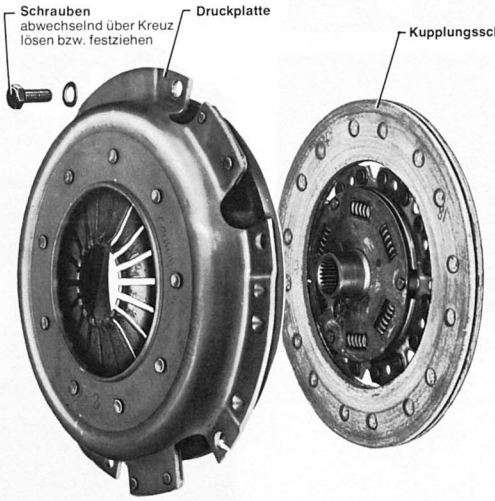
Die Kupplung befindet sich in der Schwungscheibe des Motors. Sie besteht aus der Kupplungsdruckplatte und der Kupplungs-Mitnehmerscheibe.

Im Getriebegehäuse ist die drehbare Ausrückwelle angeordnet. Sie trägt für die Kupplung das wartungsfreie Ausrücklager. Am Kupplungshebel außen auf der Ausrückwelle ist das Kupplungsseil befestigt.

Funktionsweise

In eingekuppeltem Zustand wird durch die Kupplungsmembranfeder die Kupplungsscheibe von der Druckplatte gegen das Schwungrad gepreßt und so der Kraftschluß zwischen der Kurbelwelle und der Getriebeantriebswelle hergestellt. Ausrücklager und Ausrückring berühren sich nicht.

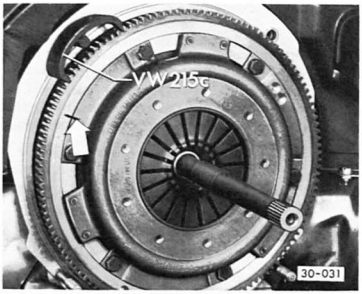
Beim Niedertreten des Kupplungspedals wird über Kupplungsseil und Ausrückwelle das Ausrücklager gegen die Kraft der Membranfeder bewegt und die Druckplatte ein wenig angehoben. Die Kupplungsscheibe zwischen Druckplatte und Schwungrad wird dadurch frei, der Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe somit aufgehoben.



Kupplung aus- und einbauen

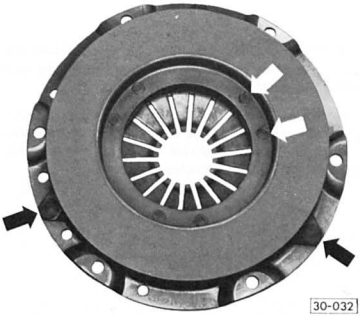
Ausbau

- Motor ausbauen, siehe Seite 12.
- Soll die Kupplung wieder eingebaut werden, vor dem Ausbau der Druckplatte, Druckplatte und Schwungscheibe markieren. Hierzu nimmt man eine Reißnadel oder einen Meißel und zieht einen Strich (Pfeil) über Druckplatte und Schwungscheibe.

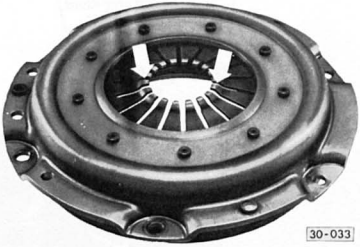


- Sechskantschrauben an der Druckplatte abwechselnd über Kreuz um ein bis zwei Gewindegänge lösen, anschließend ganz herausschrauben.
- Damit das Schwungrad beim Lösen der Schrauben nicht mitdreht, Schwungrad am Bolzen mit breitem Schraubenzieher arretieren.
- Druckplatte und Mitnehmerscheibe herausnehmen.
- Schwungscheibe innen ausblasen oder mit benzingetränktem Lappen auswischen.

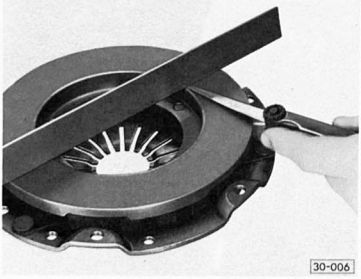
Kupplung prüfen



- Vor dem Einbau Federverbindungen zwischen Druckplatte und Deckel auf Risse, Nietbefestigungen auf festen Sitz prüfen. Kupplungen mit beschädigten oder losen Nietverbindungen sind zu erneuern.



- Enden der Membranfeder prüfen. Einlaufspuren bis zu einer Tiefe von 0,3 mm sind bedeutungslos.



- Auflagefläche der Druckplatte auf Risse, Brandstellen und Verschleiß prüfen. Druckplatten, die bis zu 0,3 mm nach innen durchgebogen sind, dürfen noch eingebaut werden. Die Prüfung erfolgt mit Stahllineal und Fühlerblattlehre.

- In den Werkstätten kann die Kupplungsscheibe auch auf Schlag geprüft werden. Diese Prüfung ist nur dann notwendig, wenn die Kupplung wieder eingebaut werden soll und diese vorher nicht richtig ausgekuppelt hat. Der Seitenschlag darf maximal 0,5 mm betragen.

- Kerbverzahnung der Getriebe-Antriebswelle prüfen und mit einer Bürste Molybdän-Disulfid-Puder auftragen.

- Kupplungsausrücklager prüfen. Das Lager ist wartungsfrei. Es darf keinesfalls mit Waschbenzin oder anderen Reinigungsmitteln ausgewaschen werden. Lager nur mit sauberem Lappen abwischen. Laute Lager gegebenenfalls austauschen.

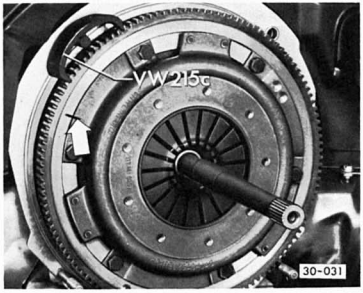
- Führungsbuchse für Ausrücklager leicht mit Molybdän-Disulfid-Paste bestreichen.

- Nadellager in der Schwungradhohlschraube mit etwa 0,2 cm^3 Mehrzweckfett schmieren, wenn es gereinigt wurde.

- Filzring mit Motoröl benetzen, überflüssiges Öl abwischen.

Einbau

- Kupplungsscheibe und Druckplatte einsetzen. Zum Zentrieren der Kupplungsscheibe entweder Kupplungsdorn oder alte Antriebswelle verwenden.



- Beim Einbau der alten Kupplung Kennzeichnung auf Kupplung und Schwungscheibe beachten.

- Befestigungsschrauben gleichmäßig und kreuzweise mit 25 Nm (2,5 mkg) festziehen. Während des Festziehens Schwungscheibe mit Schraubenzieher arretieren.

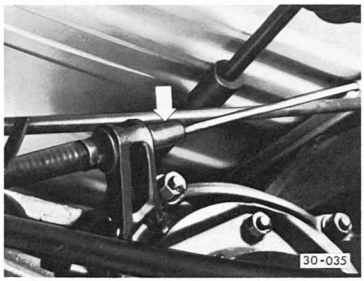
- Motor einbauen, siehe Seite 12.

- Kupplungsspiel einstellen.

Kupplungsseil aus- und einbauen

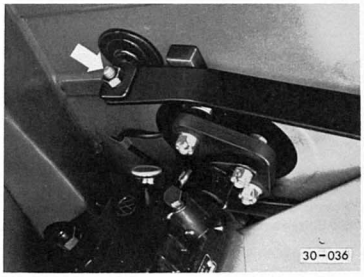
Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.

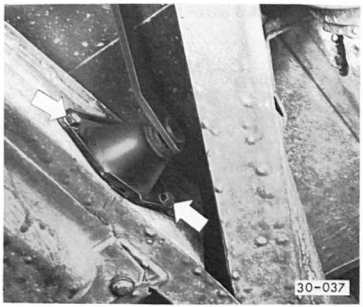


- Kupplungsseil am Kupplungshebel der Ausrückwelle lösen und Gummidichtungsstulpe von Seilführung und Kupplungsseil abziehen.

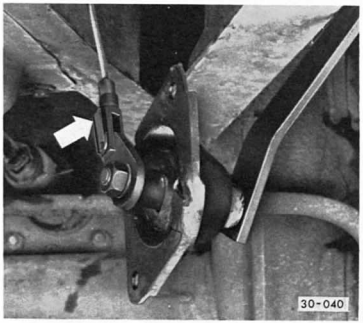
- Seilführung aus Halterung am Getriebe drücken.



- Druckstange für Kupplungspedal abschrauben.



- Kupplungspedal mit Lager ausbauen.

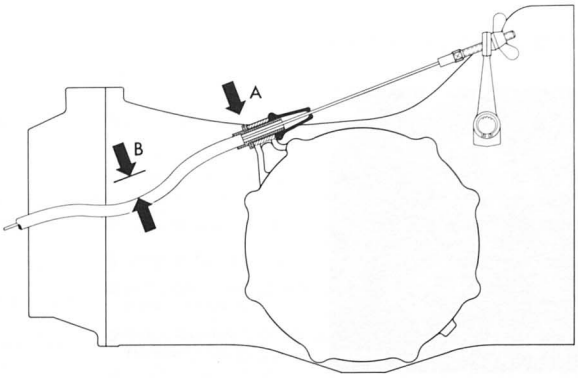


- Sicherung des Bolzens für Kupplungsseil hochklappen und Bolzen herausziehen.
- Kupplungsseil herausziehen.

Einbau

- Gewindestück des Kupplungsseiles auf Leichtgängigkeit prüfen und Kupplungsseil mit Mehrzweckfett einfetten.
- Kupplungsseil am Kupplungspedal einhängen, Bolzen durchschieben und sichern.
- Gummidichtungsstulpe auf das Kupplungsseil aufschieben und Kupplungsseil in das Führungsrohr einführen.
- Öse des Kupplungsseils mit Mehrzweckfett einfetten.
- Auf richtigen Sitz der Gummidichtungsstulpe am Ende der Seilführung achten.
- Kupplungspedal mit Lager anschrauben.
- Druckstange für Kupplungspedal anschrauben.
- Flügelmutter aufschrauben, Kupplungsspiel einstellen.
- Durchbiegung der Seilführung überprüfen, gegebenenfalls korrigieren, siehe Seite 69.
- Flügelmutter für Kupplungsseil mit Mehrzweckfett einfetten.

Durchbiegung der Seilführung prüfen



30-038

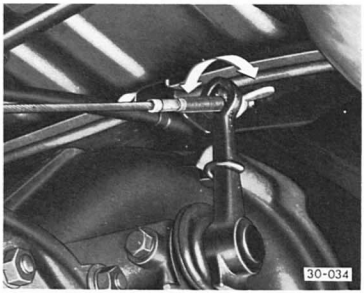
Achtung: Die Seilführung des Kupplungsseiles muß eine Durchbiegung von 25–45 mm aufweisen (B). Durch Einfügen bzw. Herausnehmen entsprechender Unterlegscheiben zwischen dem Stützwinkel am Getriebe und dem Endstück der Seilführung (A) läßt sich die erforderliche Vorspannung erreichen.

Eine zu große Durchbiegung der Seilführung führt zur Schwergängigkeit des Kupplungsseiles und kann ein Knarren oder Reißen des Kupplungsseiles hervorrufen.

Kupplungsspiel einstellen/prüfen

Das Kupplungsspiel wird von unten hinten am Kupplungshebel eingestellt.

- Linkes Hinterrad lösen, Wagen aufbocken, Rad abnehmen.



- Gegebenenfalls Endstück des Kupplungsseiles mit Kombizange festhalten und Flügelschraube so weit verdrehen, bis sich am Kupplungspedal ein Spiel von 10–25 mm ergibt (am Kupplungshebel ca. 2 mm).
- Beim Messen wird ein Finger seitlich am Pedal gehalten, während mit der anderen Hand das Pedal bis zum Druckpunkt niedergedrückt wird. Am Finger läßt sich dann leicht der zurückgelegte Weg bis zum Druckpunkt abschätzen.
- Nach dem Einstellen darauf achten, daß die beiden Nocken der Flügelmutter in die Aussparungen des Kupplungshebels eingreifen.
- Fußhebel mehrmals durchtreten, Spiel nochmals überprüfen.
- Gewindestück des Kupplungsseiles, Flügelmutter und Kugelpfanne des Kupplungshebels mit Mehrzweckfett einfetten.
- Rad anschrauben, Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

Störungstabelle Kupplung

Störung	Ursache	Abhilfe
Kupplung rutscht	● Zu wenig Spiel am Pedal	Spiel vergrößern bis zu 20 mm
	● Belag verhärtet oder verölt	Kupplungsscheibe austauschen
	● Federspannung zu gering	Kupplungsdruckplatte auswechseln
Kupplung trennt nicht richtig	● Zu großes Spiel am Pedal	Spiel verkleinern bis 10 mm
	● Belag durch Abrieb verklebt	Kupplungsscheibe austauschen
	● Kerbverzahnung auf der Antriebswelle trocken oder verklebt	Kerbverzahnung reinigen, entgraten und mit M_oS_2-Puder einbürsten
	● Kupplungsseil, Ausrückhebel oder Fußhebel schwergängig	Teile reinigen und mit Universalfett schmieren
	● Kupplungsscheibe schlägt	Kupplungsscheibe auswechseln
	● Kupplungsseil verschlissen	Seil auswechseln
Kupplung rupft	● Getriebe liegt in der Aufhängung nicht fest	Befestigungsschrauben nachziehen
	● Seilführung falsch verlegt	Seilführung in Ordnung bringen
	● Ausrückring schlägt	Ausrücklager erneuern
	● Druckplatte trägt ungleichmäßig	Druckplatte auswechseln
	● Kupplungsscheibe zu stark oder ungleichmäßig geschränkt	Scheibe erneuern
Geräusch beim Auskuppeln	● Ausrückwelle läuft trocken	Lagerbuchsen der Ausrückwelle schmieren
Geräusch in ausgekuppeltem Zustand	● Ausrücklager schadhaft	Ausrücklager auswechseln
	● Kupplungsscheibe schlägt an die Druckplatte	Kupplungsscheibe austauschen

Das Getriebe

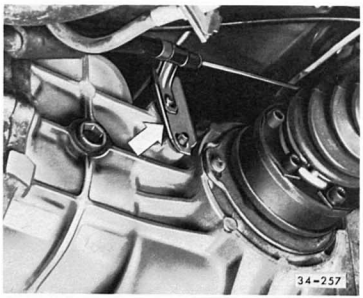
Das Schaltgetriebe bildet mit dem Achsantrieb eine Einheit. Das komplette Aggregat kann sowohl nach Ausbau des Motors als auch komplett mit dem Motor nach unten ausgebaut werden. Ein Ausbau ist aber meistens nur dann notwendig, wenn Austausch beziehungsweise Überholung von Getriebe oder Achsantrieb erforderlich wird. Da es jedoch nicht anzuraten ist, Reparaturen am Schaltgetriebe oder am Achsantrieb mit Heimwerkermitteln in Angriff zu nehmen, wird lediglich der Ausbau des kompletten Aggregates beschrieben.

Getriebe aus- und einbauen

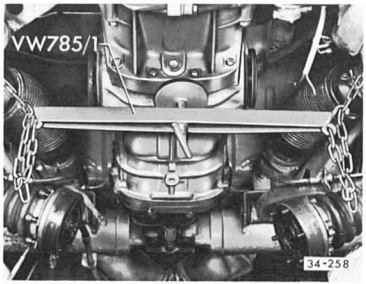
Soll bei einem Fahrzeug das Getriebe ausgebaut werden, ist es zweckmäßig, Motor und Getriebe gemeinsam auszubauen. Falls keine Hebebühne zur Verfügung steht, genügt es, das Fahrzeug hinten ca. 1 Meter hoch aufzubocken. Das Fahrzeug muß auf soliden Unterstellböcken ruhen, andere Hilfsmittel sind nicht zulässig.

Ausbau

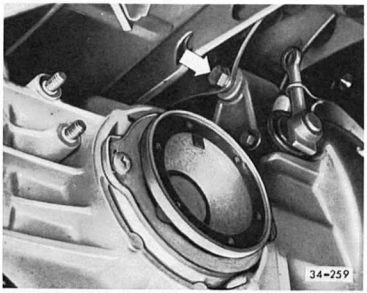
- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Elektrische Leitungen am Motor, Anlasser und Getriebe abklemmen. Züge, Gestänge und Schlauchverbindungen lösen, Schläuche abziehen, siehe auch „Motorausbau", Seite 12.



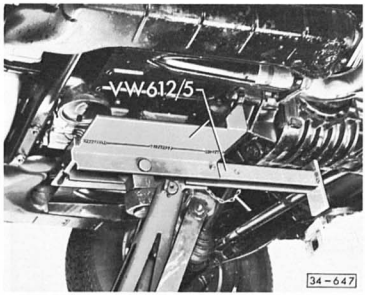
- Kupplungsseil am Getriebe lösen (Pfeil) und Gelenkwellen abschrauben.
- Vierkantschraube an Schaltstangenkupplung abschrauben, Schaltstange abdrücken.



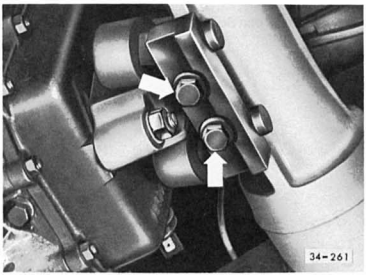
- Haltevorrichtung VW 785/1 links und rechts am Längsträger einhängen.



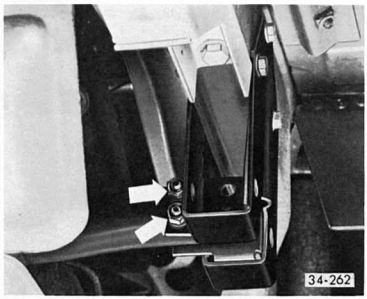
- Getriebe mit Druckspindel so weit anheben, bis sich beide Schrauben am Getriebeträger herausdrehen lassen. Falls die Haltevorrichtung nicht zur Verfügung steht, Getriebe mit Werkstattwagenheber anheben. Unbedingt: breite Holzunterlage unterlegen.
- Haltevorrichtung abnehmen.



- Rangierheber mit geeigneter Platte unter das Fahrzeug stellen und Aggregat leicht anheben.



- Schrauben für Anschlagbegrenzung (Pfeile) herausschrauben.



- Sechskantmuttern am Motorträger abschrauben.
- Aggregat vorsichtig absenken.
- Motor von Getriebe trennen.

Einbau

Motor und Getriebe können einzeln nacheinander oder als Einheit eingebaut werden. Vor dem Zusammenflanschen von Motor und Getriebe sind folgende Arbeiten durchzuführen:

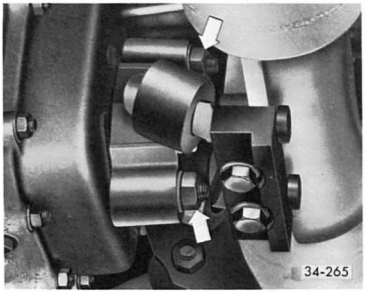
- Kupplungsausrücklager auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls ersetzen. **Achtung:** Ausrücklager nicht auswaschen, nur abwischen.
- Blech-Führungshülse des Ausrücklagers leicht mit MoS_2-Fett bestreichen und Kerbverzahnung der Antriebswelle mit MoS_2-Puder einreiben.
- Buchse für Anlasserwelle und Nadellager im Schwungrad mit Mehrzweckfett nachfetten.
- Aggregat mit Rangierheber in das Fahrzeug einsetzen.
- Schrauben am Motorträger einstecken und **neue selbstsichernde Muttern** aufschrauben, jedoch noch nicht festziehen. Anschlagbegrenzung am Querrohr festschrauben.
- Haltebügel VW 785/1 einhängen und Getriebe mit Spindel soweit anheben, daß sich die Schrauben am Getriebeträger einschrauben lassen. Steht der Haltebügel nicht zur Verfügung, Getriebe mit Rangierheber anheben, Holz unterlegen. Schrauben am Getriebe und am Motorträger mit 25 Nm (2,5 mkg) festziehen.
- Motor-Getriebe-Aggregat einstellen, siehe Seite 74.
- Anlasser einbauen, elektrische Leitung an Klemme 30 und 50 aufstecken.
- Leitung für Rückfahrscheinwerfer (wo vorhanden) auf den Getriebeschalter stecken, Gummischutzkappe überziehen.
- Flansche am Getriebe für die Gelenkwellen reinigen. An den Anlageflächen zwischen den Flanschen am Getriebe und an den Flanschen der Gelenkwellen darf kein Fett sein.
- Gelenkwellen ansetzen und Innensechskantschrauben (5) mit **45 Nm (4,5 mkg)** anziehen. Unterlegplatten nicht vergessen.
- Kupplungsseil mit Seilführung in die Stütze einsetzen, Seil etwas einfetten, Gummistulpe aufschieben und Flügelmutter aufschrauben.
- Schaltstangenkupplung aufschieben, Schraube festziehen und mit Draht sichern.
- Gegebenenfalls Motor einbauen, siehe Seite 12.
- Sämtliche Schlauchverbindungen sowie Züge und Gestänge anschließen. Elektrische Anschlüsse am Motor anklemmen, siehe unter „Motoreinbau", Seite 12.
- Masseband an Batterie anschließen.
- Kupplungsseilführung prüfen und Kupplung einstellen, siehe Seite 69/70.

Motor-Getriebe-Aggregat einstellen

Beim Einbau eines neuen Aggregates oder bei zu hohem Geräuschniveau ist die Lage des Aggregates zu prüfen und gegebenenfalls einzustellen.

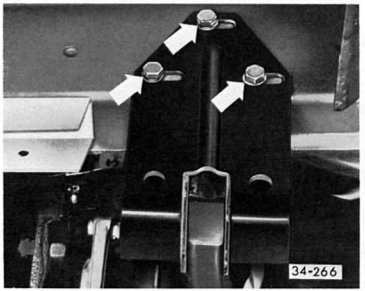
Begrenzungsanschlag einstellen

- Fahrzeug aufbocken.

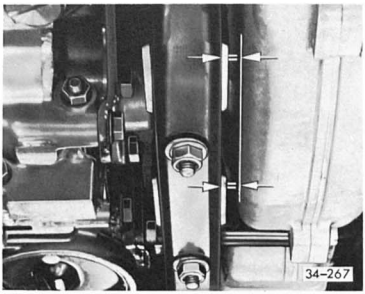


- Sechskantmuttern (Pfeile) am Deckel für Schaltgehäuse lösen.
- Motor-Getriebe-Aggregat durch Drehen um die Längsachse durchschaukeln. Dabei an die Wärmetauscher des Motors greifen.
- Muttern am Schaltgehäuse festziehen.

Motorträger einstellen
(nur Fahrzeuge mit 1,8- bzw. 2,0-l-Motor)

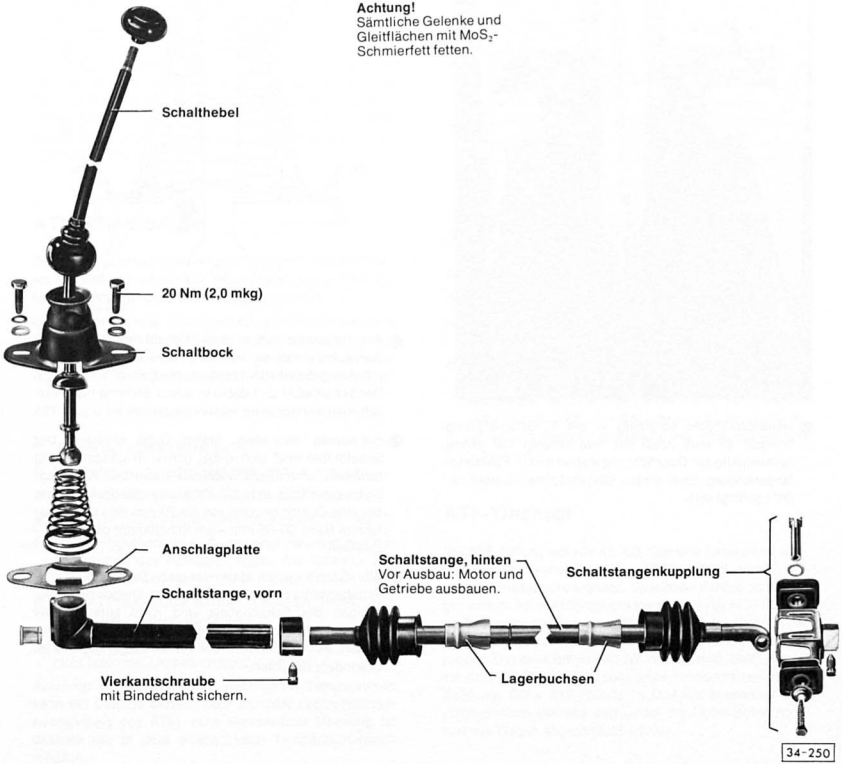


- Schrauben der Böcke für den Motorträger am Aufbau lösen.



- Motorträger zum Kühlgebläsegehäuse ausrichten. Er muß senkrecht und parallel zum Kühlgebläsegehäuse stehen.
- Schrauben an den Böcken für Motorträger festziehen.

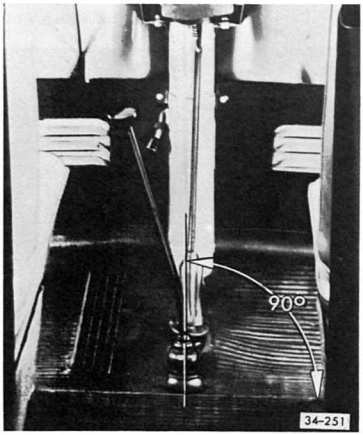
Die Schaltung



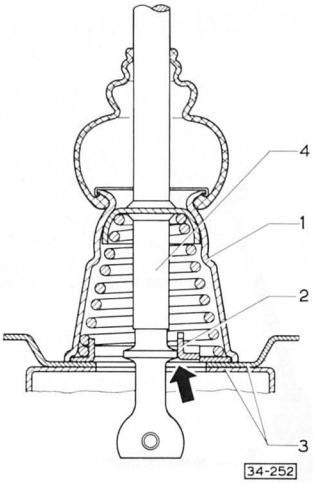
Schalthebel einstellen

- Zweiten Gang einlegen und Schrauben am Schaltbock lösen.

Achtung: Bei den folgenden Einstellarbeiten Motor und Getriebe durch Auskuppeln trennen.



- Handschalthebel sorgfältig in die 2. Gang-Stellung bringen. Er muß dabei mit dem unteren Teil genau rechtwinklig zur Querrichtung stehen und in Fahrzeuglängsrichtung nach hinten (abgekröpftes Oberteil ca. 30°) geneigt sein.



- Anschlagplatte unter dem Schaltbock mit einem Schraubenzieher so weit nach links drücken, daß sie am Anlagebund des Handschalthebels (Pfeil) anliegt. Der Schalthebel darf dabei in seiner Stellung nicht verschoben werden.

- Schrauben festziehen. Ersten Gang einlegen. Der Schalthebel muß sich dabei genau in Längsrichtung bewegen, andernfalls nochmals lösen und Anschlagplatte ausmitteln. In Leerlaufstellung muß der Schalthebel eine Querbewegung von 60–70 mm und bei eingelegtem Gang 30–35 mm – am Schaltknopf gemessen – zulassen.

- Alle Gänge einige Male einlegen. Dabei ist das H-Schaltschema sorgfältig zu beachten. Diagonale Bewegungen des Schalthebels sind nicht zulässig. Die Gänge sollen sich leicht und ohne zu haken einlegen lassen. Auf Wirksamkeit der Rückwärtsgangsperre ist besonders zu achten.

Die Vollautomatik

Der VW Bus wird auf Wunsch mit einer Getriebe-Vollautomatik ausgestattet. Die Automatik hat drei Vorwärtswählbereiche, die automatisch geschaltet werden. Um dennoch, zum Beispiel bei Überholvorgängen, schneller beschleunigen zu können, hat die Automatik einen sogenannten Kickdown-Schalter, der sich beim vollen Niedertreten des Gaspedals einschaltet. Der Kickdown-Effekt sorgt dafür, daß das Getriebe entweder länger im kürzeren Gang verweilt oder von einem höheren in einen niedrigeren zurückschaltet.

Für die Beurteilung der Funktion der Getriebeautomatik und für die richtige Fehlersuche ist Erfahrung mit automatischen Getrieben und die Kenntnis der Arbeitsweise unerläßlich. Da diese Materie nur durch lange Berufserfahrung erworben werden kann, werden hier nur einige leichte Überprüfungsarbeiten beschrieben.

ATF-Stand prüfen

Der Drehmomentwandler und der Planetenteil des automatischen Getriebes werden durch eine gemeinsame ATF-(Automatic Transmission Fluid) Füllung geschmiert.

Der vorgeschriebene Flüssigkeitsstand ist für die einwandfreie Funktion des automatischen Getriebes äußerst wichtig. Darum ist die Prüfung mit großer Sorgfalt durchzuführen! ATF-Stand nach jeder Kontrolle des Motorölstandes prüfen.

ATF-Stand im Planetengetriebe prüfen.

- Wagen auf ebene Fläche stellen.
- Wählhebel in „N" legen und Handbremse anziehen.
- Motor muß während der Prüfung im Leerlauf laufen.
- Motor ATF-Flüssigkeit soll betriebswarm sein (40°–60°C).
- Der Flüssigkeitsstand muß unbedingt zwischen den beiden Marken des Peilstabes liegen. Die Differenz zwischen unterer und oberer Marke beträgt 0,4 Liter.
- Muß ATF nachgefüllt werden: Sauberen Trichter und passenden Schlauch verwenden.
- Zum Abwischen des Peilstabs darf nur ein sauberer, nicht fasernder Lappen verwendet werden.

Achtung: Bei höheren oder niedrigeren Temperaturen kann der Ölstand darüber oder darunter liegen (Wärmeausdehnung des ATF). Eine einwandfreie Messung ist deshalb nur in dem angegebenen Temperaturbereich möglich.

- Nicht zuviel ATF einfüllen. Zuviel Öl kann Störungen in der Automatik hervorrufen.
- Altes ATF gleichzeitig am Peilstab auf Aussehen und Geruch prüfen. Verbrannte Reibbeläge verursachen Brandgeruch. Durch verschmutztes Öl können Störungen an der Getriebesteuerung auftreten.

Achtung: Es dürfen nur die vom Werk freigegebenen ATF-Öle mit Dexron verwendet werden.

Alle zugelassenen ATF-Öle mit Dexron lassen sich miteinander mischen. Kein Zusatzschmiermittel verwenden.

Automatikfahrzeug anschleppen

- Bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe kann der Motor **nicht** durch Anschleppen oder Anschieben des Wagens angeworfen werden!
- Springt der Motor nicht an, weil die Batterie entladen ist, besteht die Möglichkeit, mit einem Starthilfekabel die Batterie eines anderen Fahrzeuges zum Starten zu benutzen.

Automatikfahrzeug abschleppen

- Wählhebelstellung „N".
- **Nicht schneller als mit 50 km/h abschleppen lassen!**
- **Maximale Schleppentfernung: 50 Kilometer!**
- Über größere Entfernungen muß der Wagen hinten angehoben oder es müssen vorher die Gelenkwellen ausgebaut werden. Sonst arbeitet bei stehendem Motor die Getriebeölpumpe nicht, das Getriebe wird für höhere Drehzahlen und längere Laufzeiten daher nicht ausreichend geschmiert.

ATF-Wechsel

Die ATF-Füllung soll alle 45 000 Kilometer gewechselt werden. Bei erschwerten Bedingungen (Anhängerbetrieb, überwiegend Kurzstreckenverkehr, dauerndes Fahren im Gebirge, extrem hohe Außentemperaturen) soll die ATF-Füllung häufiger gewechselt werden. Beim Wechsel des Öls muß die Ölwanne abgeschraubt, das Ölsieb gereinigt und die Ölwannendichtung erneuert werden (Werkstattarbeit). Beim Wechsel der ATF-Füllung muß peinlichste Sauberkeit herrschen. **Achtung:** Ohne ATF-Füllung im Drehmomentwandler und automatischen Getriebe darf weder der Motor laufen noch darf der Wagen abgeschleppt werden.

Ölstand im Achsantrieb prüfen

Das Gehäuse des Achsantriebes ist mit einer Hypoid-Füllung (SAE 90, GL5, MIL-L-2105 B) gefüllt. Zur Kontrolle des Ölstands muß das Fahrzeug waagerecht stehen. Der Ölstand soll bis zum Rand der Einfüllöffnung stehen. Dazu Schraube mit Innensechskant aus dem Achsgehäuse herausschrauben. **Das Getriebeöl im Achsantrieb braucht nicht gewechselt zu werden.**

Funktion des Kickdown-Schalters prüfen

- Zündung einschalten.
- Gaspedal voll durchtreten. Kickdown-Magnet muß hörbar anziehen.

Festbremstest (Stall-speed)

- Der Festbremstest gibt Aufschluß über die Funktion des Drehmomentwandlers. Der Test ist dann durchzuführen, wenn trotz richtiger Motoreinstellung die Höchstgeschwindigkeit oder Beschleunigung nicht ausreichend ist.
- Drehzahlmesser an Motor anschließen.
- **Fahrzeug durch Hand- und Fußbremse sicher blockieren.**
- Motor starten.
- Mit dem Wählhebel in Stellung „D" **kurzzeitig** Vollgas geben. Der Motor stellt sich auf eine sogenannte Festbremsdrehzahl ein.

Achtung: Der Festbremstest muß bei betriebswarmem Motor und Getriebe durchgeführt werden und darf nicht länger, als zum Ablesen des Drehzahlmessers notwendig ist, dauern. Maximal 20 Sekunden, sonst treten Überhitzungsschäden auf.

- Bei der Prüfung der Festbremsdrehzahl ist zu berücksichtigen, daß sie pro 1000 m Höhe um ca. 125/min abfällt. Darüber hinaus sinkt die Drehzahl noch geringfügig ab, weil die Motorfüllung verringert wird.

Festbremsdrehzahl

Modell	Motor	Festbremsdrehzahl/min
VW Bus	70 PS	1950—2250/min

Festbremsdrehzahl wird nicht erreicht:

	Ursache
ca. bis 200/min unter Soll	Schlechte Motorleistung (Zündung, Vergaser, Kompression)
ca. 400/min unter Soll	Freilauf für Leitrad defekt

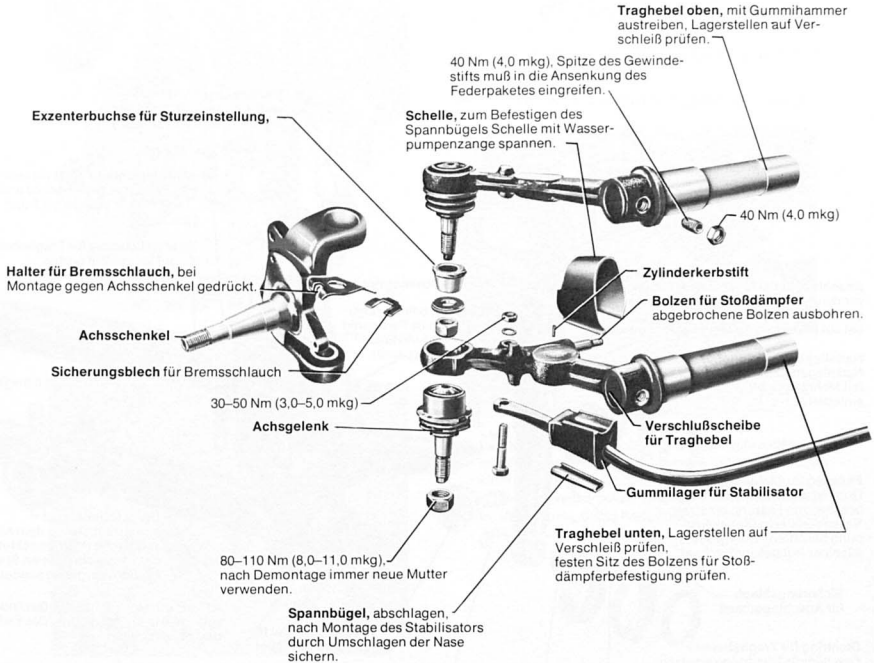
Achtung: Nicht unnötig oft die Festbremsdrehzahl prüfen!

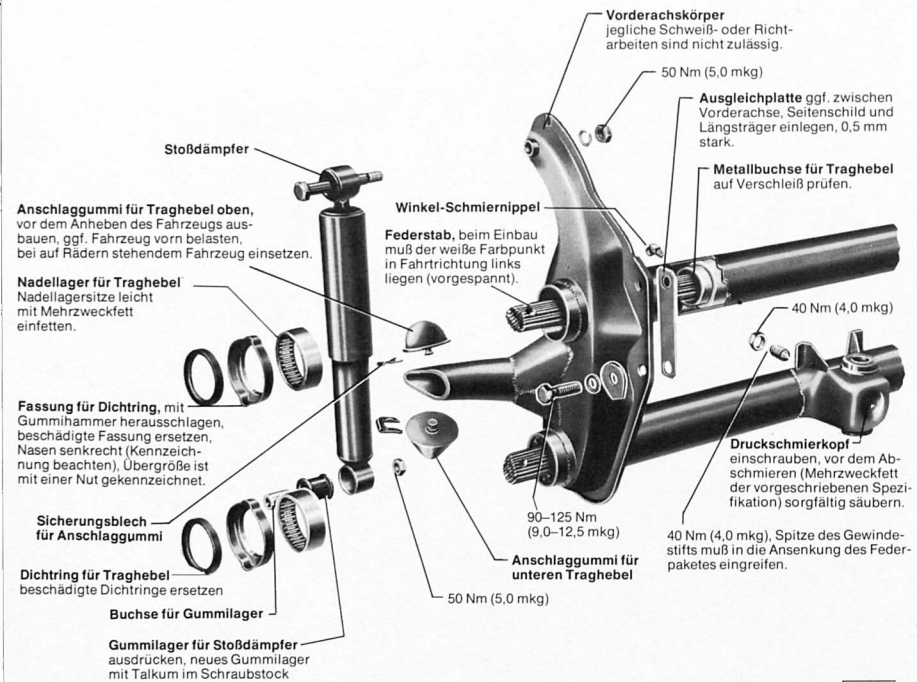
Die Vorderachse

Tragendes Element der Vorderachse ist der Vorderachskörper, der am Rahmenkopf angeschraubt ist. Die Vorderräder sind durch Federstäbe einzeln abgefedert. In jedem Achsrohr ist ein Federpaket, das in der Mitte durch eine Haltenuß gegen Verdrehen und Verschieben gesichert ist. An den Traghebeln sind die Achsschenkel aufgehängt.

Bremstrommel und Radnabe lassen sich einzeln auswechseln. Die Radlagerung erfolgt durch zwei Kegelrollenlager. Zwei Teleskopstoßdämpfer dämpfen die Fahrzeugschwingungen.

Der Vorderachskörper ist mit Schmiernippeln versehen, die alle 30000 km oder einmal im Jahr abgeschmiert werden müssen.

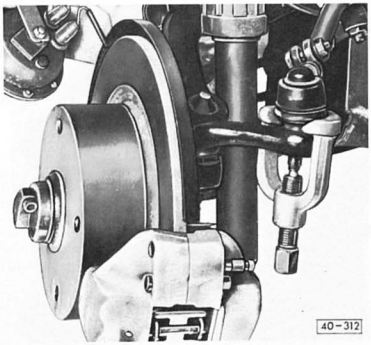



Vorderachskörper
jegliche Schweiß- oder Richtarbeiten sind nicht zulässig.
50 Nm (5,0 mkg)
Ausgleichplatte ggf. zwischen Vorderachse, Seitenschild und Längsträger einlegen, 0,5 mm stark.
Metallbuchse für Traghebel auf Verschleiß prüfen.
Stoßdämpfer
Winkel-Schmiernippel
Federstab, beim Einbau muß der weiße Farbpunkt in Fahrtrichtung links liegen (vorgespannt).
Anschlaggummi für Traghebel oben, vor dem Anheben des Fahrzeugs ausbauen, ggf. Fahrzeug vorn belasten, bei auf Rädern stehendem Fahrzeug einsetzen.
Nadellager für Traghebel Nadellagersitze leicht mit Mehrzweckfett einfetten.
40 Nm (4,0 mkg)
Fassung für Dichtring, mit Gummihammer herausschlagen, beschädigte Fassung ersetzen, Nasen senkrecht (Kennzeichnung beachten), Übergröße ist mit einer Nut gekennzeichnet.
Druckschmierkopf einschrauben, vor dem Abschmieren (Mehrzweckfett der vorgeschriebenen Spezifikation) sorgfältig säubern.
Sicherungsblech für Anschlaggummi
90–125 Nm (9,0–12,5 mkg)
40 Nm (4,0 mkg), Spitze des Gewindestifts muß in die Ansenkung des Federpaketes eingreifen.
Anschlaggummi für unteren Traghebel
Dichtring für Traghebel beschädigte Dichtringe ersetzen
50 Nm (5,0 mkg)
Buchse für Gummilager
Gummilager für Stoßdämpfer ausdrücken, neues Gummilager mit Talkum im Schraubstock bündig einpressen.
40-158

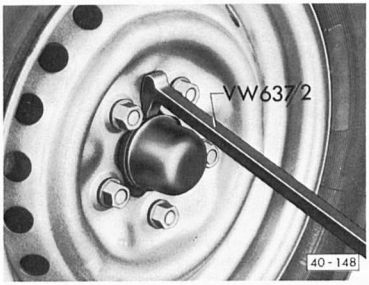
Achsschenkel aus- und einbauen

Ausbau

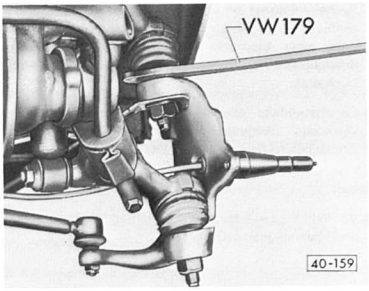
- Vorderräder lösen, Wagen aufbocken, Räder abnehmen.
- Scheibenbremsen: Sicherungsblech für Bremsschlauch am Achsschenkel abnehmen. Bremssattel abschrauben und mit Draht aufhängen. **Achtung:** Vor Ausbau muß der Bremssattel auf Raumtemperatur abgekühlt sein.



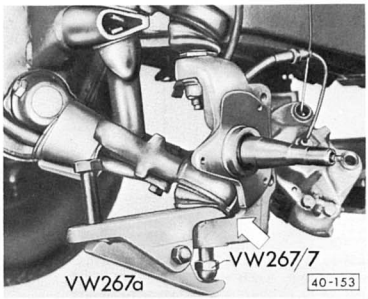
- Am äußeren Spurstangengelenk Splint herausziehen, Mutter abschrauben, Gelenk ausdrücken.



- Nabendeckel an Bremsscheibe abziehen oder abschlagen. 2 Innensechskantschrauben aus Nabe/Bremsscheibe herausdrehen. Bremsscheibe komplett abziehen.
- Abdeckblech abschrauben.



- Exzenterbuchse für Sturzeinstellung mit Spezialschlüssel (VW 179) lösen.
- Sechskantmutter am unteren Traggelenk abschrauben.

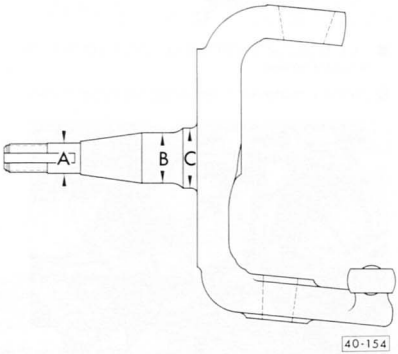


- Geeignete Hutmutter bis Anschlag aufschrauben (nur leicht gegenziehen) und Traggelenk unter Verwendung einer Ausdrückvorrichtung (VW 267a) aus dem Achsschenkel herausdrücken. Gegebenenfalls bei gespannter Vorrichtung einige Prellschläge gegen das Auge des Achsschenkels (Pfeil) schlagen.

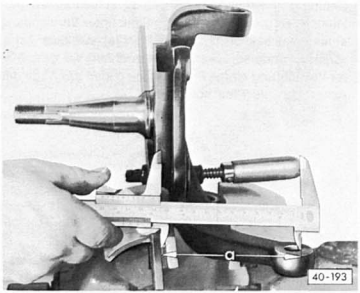
- Sechskantmutter am oberen Traggelenk abschrauben, Hutmutter aufschrauben. Traggelenk unter Verwendung einer Ausdrückvorrichtung (VW 267a) herausdrücken. Die Vorrichtung stützt sich auf der Exzenterbuchse ab.
- Gegebenenfalls oberen Traghebel mit geeignetem Werkzeug (Wagenheber) anheben, bis sich der Achsschenkel herausnehmen läßt.

Einbau

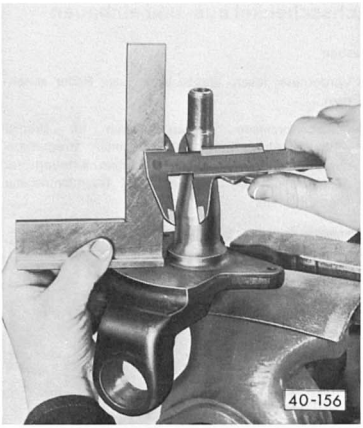
- Vor dem Einbau Sitze für Vorderradlager auf Verschleiß und Maßhaltigkeit prüfen.



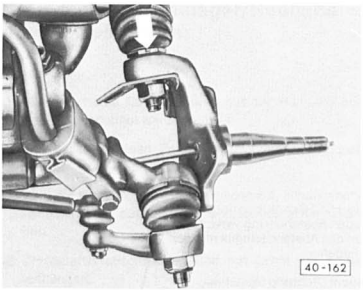
Äußeres Lager Sitz A = 19,033 bis 19,045 mm ∅
Inneres Lager Sitz B = 31,733 bis 31,745 mm ∅
Abstandsring Sitz C = 38,017 bis 38,042 mm ∅



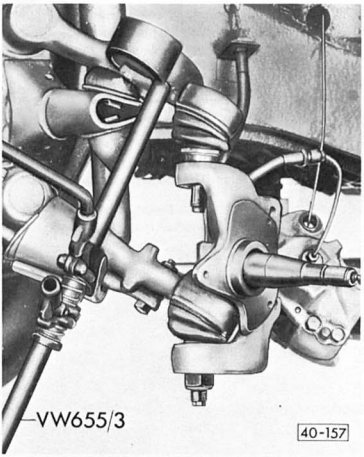
- Lenkarm des Achsschenkels prüfen. Maß a = 110,5 bis 11,5 mm. **Achtung:** Verbogene Achsschenkel dürfen nicht gerichtet werden, sondern sind grundsätzlich zu ersetzen.



- Radlagerzapfen mit Anschlagwinkel und Schieblehre an drei Punkten am Umfang messen. Der Unterschied der gemessenen Werte darf nicht größer als 0,4 mm sein.



- Exzenterbuchse für Sturzeinstellung so verdrehen (Grundeinstellung), daß die Kerbe in Fahrtrichtung nach vorn zeigt. Exzenterbuchse außen leicht einfetten.

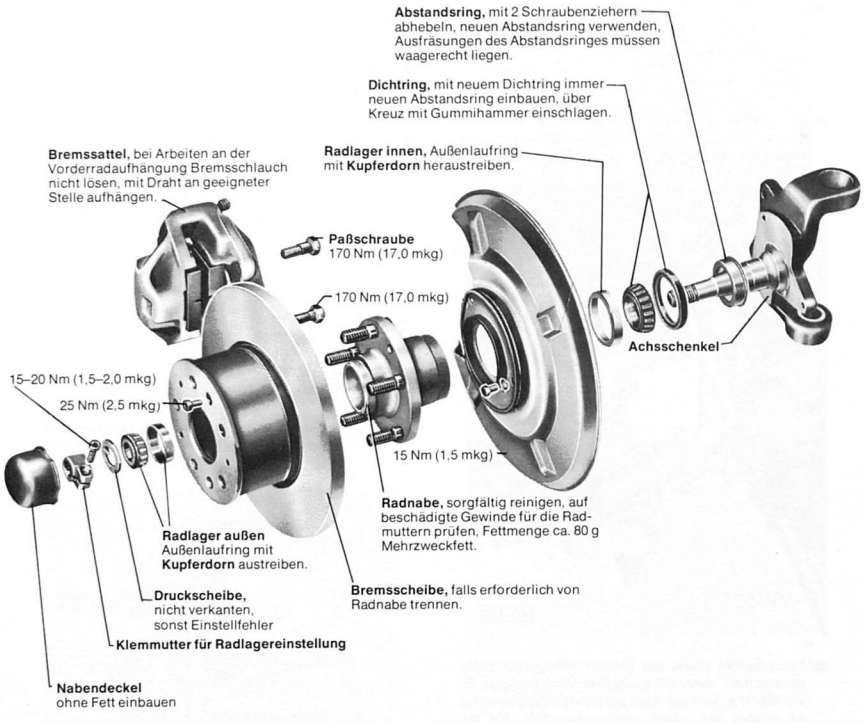


- Achsschenkel zuerst am unteren Achsgelenk leicht anschrauben, dann mit geeigneter Vorrichtung (z. B. VW 655/3) so weit anheben, bis sich der Achsschenkel am oberen Achsgelenk anschrauben läßt. Für die Gelenke grundsätzlich neue selbstsichernde Muttern verwenden, Muttern mit **80–110 Nm (8,0–11,0 mkg)** festziehen. Am oberen Traghebel Mutter nicht festziehen, erst nach Sturzeinstellung.
- Spurstangenkopf einsetzen, Mutter **(Achtung:** Feingewinde) mit 30 Nm (3,0 mkg) festziehen. Falls der Splint nicht durch das Bohrloch paßt, Mutter weiterdrehen, nicht lösen. Splint durchschieben, Splint auseinanderbiegen.
- Abdeckblech für Bremsscheibe anschrauben und mit 2 Innensechskantschrauben befestigen.
- Nabe mit Bremsscheibe und Lager aufschieben.
- Bremssattel anschrauben, Paßschrauben mit **170 Nm (17,0 mkg)** festziehen.
- Bremsschlauch am Halter mit Sicherungsblech befestigen.
- Bremsschläuche nicht in sich verdreht anbauen!

Achtung: Falls Bremsschlauch gelöst war, Bremse entlüften, siehe Seite 111.

- Räder aufschrauben, Radlager einstellen, siehe Seite 86.
- Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.
- Sturz und Spur einstellen, siehe Seite 100.

Radaufhängung vorn



40-147

Bremsscheibe/Radlager/Radnabe aus- und einbauen

Ausbau

Die Bremsscheibe kann komplett mit der Radnabe oder auch allein ausgebaut werden.

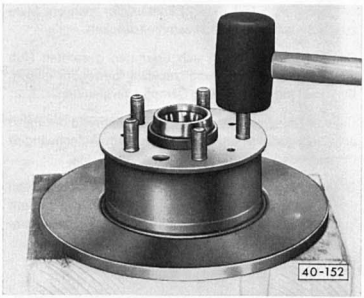
- Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken, Rad abnehmen.
- Wird die Bremsscheibe allein ausgebaut, 2 Innensechskantschrauben aus der Bremsscheibennabe herausdrehen.
- Bremssattel abschrauben und mit Draht am Aufbau aufhängen.

Achtung: Nicht den Bremsschlauch lösen.

- Bremsscheibe abziehen.

Bremsscheibe mit Radnabe ausbauen

- Auf der linken Seite Sicherung für Tachowelle mit Schraubenzieher am Nabendeckel abhebeln. Nabendeckel mit Abziehvorrichtung oder Gummihammer abtreiben.
- Klemmschraube an Klemmutter lösen. Klemmutter abschrauben, Druckscheibe abnehmen.
- Paßschrauben für Bremssattel abschrauben, Bremssattel mit Draht an geeigneter Stelle der Karosserie aufhängen. **Achtung:** Nicht den Bremsschlauch lösen.
- Bremsscheibe komplett mit Nabe abziehen. Eventuell mit handelsüblichem Abzieher.



- Falls die Bremsscheibe von der Nabe getrennt werden soll, 2 Innensechskantschrauben aus der Bremsscheibennabe herausdrehen. Mit Gummihammer auf die Stehbolzen schlagen und dadurch Bremsscheibe von der Nabe trennen.
- Falls die Radlager erneuert werden sollen, Außenlaufringe in der Radnabe mit Kupferdorn austreiben.
- Abstandsring für das hintere Lager gegebenenfalls mit 2 Schraubenziehern vom Achsschenkel abhebeln.

Einbau

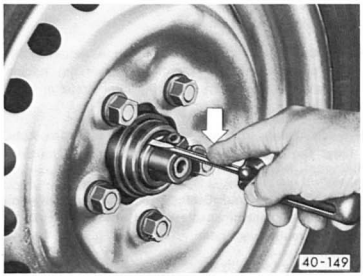
- Radnabe sorgfältig reinigen und auf beschädigte Gewinde der Radbefestigungsbolzen achten, gegebenenfalls Nabe auswechseln. Nabe mit ca. 80 g Mehrzweckfett füllen.
- Neue Außenlaufringe möglichst einpressen. Falls keine geeignete Presse zur Verfügung steht, Außenlaufringe vorsichtig mit entsprechend großem Dorn (Rohr) eintreiben.
- Lager einfetten und einsetzen.
- Falls das hintere Lager erneuert wurde, neuen Dichtring einsetzen. Neuen Dichtring immer mit neuem Abstandsring einbauen. Dichtring über Kreuz in Nabe einschlagen.
- Neuen Abstandsring auf Achsschenkel aufsetzen. **Achtung:** Die Ausfräsungen des Abstandsringes müssen waagerecht liegen.
- Falls Radnabe und Bremsscheibe getrennt waren, beide Teile zusammensetzen und mit 2 Innensechskantschrauben verbinden.
- Falls das Abdeckblech ausgebaut war, Abdeckblech anschrauben.
- Radnabe komplett mit Bremsscheibe, innerem Lager und hinterem Dichtring auf Achsschenkel schieben.
- Äußeres Radlager einfetten und einsetzen.
- Druckscheibe unverkantet aufsetzen, Klemmutter von Hand aufschrauben.
- Bremssattel aufsetzen und Paßschrauben mit **170 Nm (17,0 mkg)** festziehen.
- Rad anschrauben, Radlagerspiel einstellen, siehe Seite 86.
- Nabendeckel aufschlagen, auf der linken Seite Tachowelle durchschieben und mit Sicherungsring sichern.

Achtung: Falls der Bremsschlauch gelöst war, Bremse entlüften, siehe Seite 111.

- Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

Radlagerspiel einstellen/prüfen

- Wagen vorn aufbocken, Nabendeckel mit Abziehvorrichtung oder Gummihammer abtreiben.
- Klemmschraube an Klemmutter lösen. Zum Nachstellen Klemmutter fest anziehen, dabei das Rad mit einer Hand unbedingt drehen, damit sich das Lager nicht verklemmt.



- Das Radlagerspiel ist richtig eingestellt, wenn sich die Druckscheibe mit einem Schraubenzieher durch Fingerdruck, siehe Abbildung, noch verschieben läßt.

Achtung: Der Schraubenzieher darf dabei nicht abgestützt werden, keine Dreh- oder Hebelbewegungen anwenden!

- Klemmschraube an Klemmutter leicht festziehen (Anzugsmoment 15 Nm, 1,5 mkg).
- Nabendeckel aufschlagen, auf der linken Seite Tachowelle einschieben und sichern.

Stoßdämpfer aus- und einbauen

Stoßdämpfer verschiedener Fabrikate, aber gleicher Dämpfungscharakteristik und gleicher Ersatzteilnummer sind einzeln austauschbar. Es ist also nicht nötig, bei nur einem defekten Stoßdämpfer beide gemeinsam auszutauschen. Nur Original-Stoßdämpfer einbauen.

Ausbau

- Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken, Rad abnehmen.
- Falls Rangierheber vorhanden, Rangierheber unter unteren Traghebel stellen und diesen leicht anheben.
- Stoßdämpfer abschrauben.

Einbau

- Vor dem Einbau Stoßdämpfer prüfen.
- Defekte Stoßdämpfergummilager erneuern, mit Talkum im Schraubstock bündig einpressen.

Achtung: Für den Einbau des Dämpfers bei angehobenem Fahrzeug, also ausgefederter Achse, ist folgende Anweisung unbedingt einzuhalten:

- Stoßdämpfer auf den Bolzen des unteren Traghebels aufstecken, Dämpfer oben ca. 30° nach hinten schwenken. In dieser Lage die untere Sechskantmutter mit **50 Nm (5,0 mkg)** festziehen.
- Stoßdämpfer zurückdrehen und obere Befestigungsschraube für Stoßdämpfer an Seitenschild einschrauben. Dadurch wird die Verdrehspannung im unteren Gummilager beim Einfedern des Fahrzeugs verringert.
- Steht das Fahrzeug auf seinen Rädern (Hebebühne), gilt diese Vorschrift nicht. Der Stoßdämpfer ist dann in Einbaulage zu befestigen.
- Rad anschrauben, Fahrzeug ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

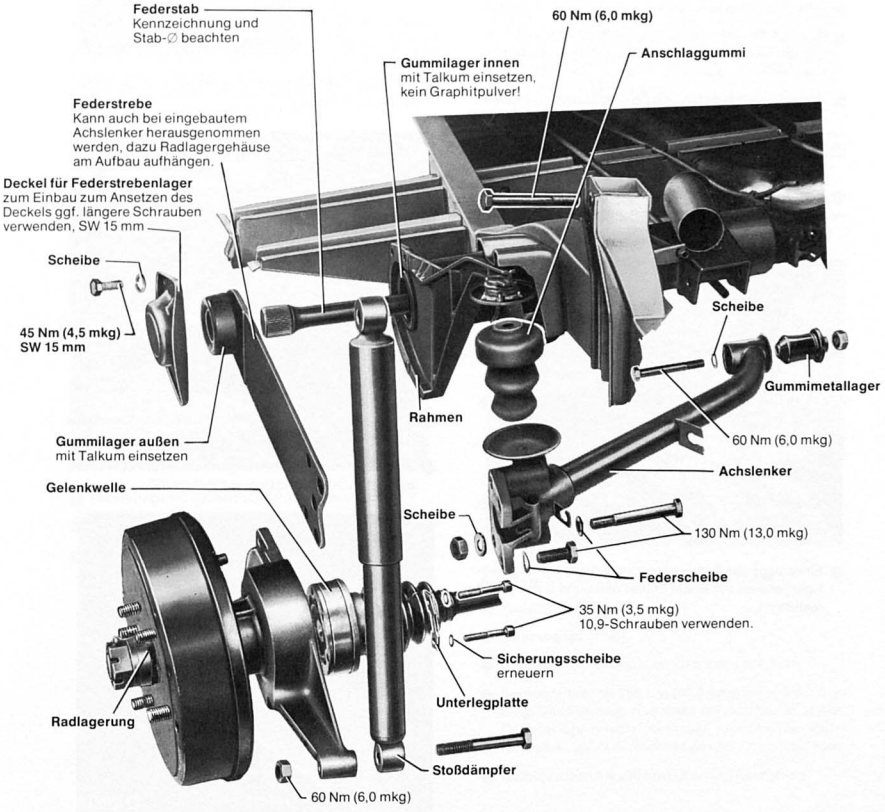
Stoßdämpfer prüfen

Der Stoßdämpfer kann von Hand geprüft werden.

- Stoßdämpfer ausbauen.
- Stoßdämpfer senkrecht, in Einbaulage, halten. Am sinnvollsten stellt man ihn auf den Boden und hält ihn mit den Füßen fest. Dann Stoßdämpfer mehrere Male auseinanderziehen und zusammendrücken.
- Der Stoßdämpfer muß sich über den gesamten Hub gleichmäßig schwer und ruckfrei bewegen lassen. Eventuell mit einem neuen Dämpfer vergleichen.
- Defekte Dämpfer erkennt man auch während der Fahrt an Poltergeräuschen oder zu starkem Aufschwingen der Karosserie.
- Bei einwandfreier Funktion sind geringe Spuren von Stoßdämpferöl kein Grund zum Austausch. Bei großem Ölverlust läßt sich der Stoßdämpfer ruckweise zusammendrücken und/oder auseinanderziehen.
- Bei starkem Ölverlust Stoßdämpfer austauschen.
- Kolbenstange durch Augenschein prüfen. Bei Chromschäden Stoßdämpfer ersetzen.
- Es ist nicht erforderlich, bei nur einem defekten Dämpfer beide gemeinsam auszutauschen.

Die Hinterachse

Der VW Bus ist mit einer Schräglenker-Hinterachse ausgestattet. Angetrieben werden die Räder über zwei Gelenkwellen, die über jeweils zwei homokinetische Gelenke verfügen. Die Federung der Hinterachse übernehmen zwei Drehstäbe in Verbindung mit zwei Federstreben und zwei Stoßdämpfern.



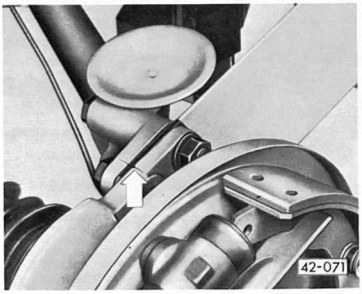
42-070

Achslenker/Federstrebe/Federstab aus- und einbauen

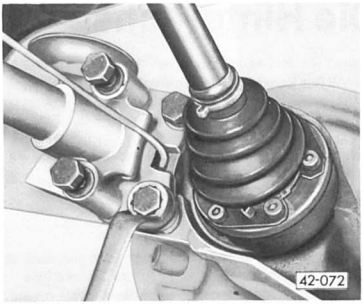
- Kronenmutter für Hinterradwelle lösen, vorher Splint herausziehen. **Achtung:** Mutter nur bei auf den Rädern stehendem Fahrzeug lösen! Unfallgefahr!

Hinweis: Die Spur muß neu eingestellt werden, wenn folgende Teile ersetzt werden: Achslenker, Federstrebe und Radlagergehäuse. Beim Aus- und Einbau reicht es dagegen aus, wenn die Lage der Federstrebe zum Radlagergehäuse und Achslenker markiert wird.

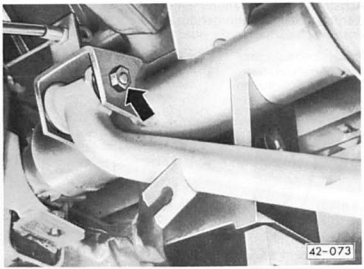
- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Gelenkwelle auf der Radseite abschrauben und Gleichlaufgelenk mit Plastikkappe oder Plastikbeutel abdekken.
- Untere Stoßdämpferbefestigungsschraube herausschrauben.
- Kronenmutter abschrauben, Bremstrommel abnehmen, siehe Seite 94.
- Bremsleitung hinten am Bremsträger/Radbremszylinder und Handbremsseil lösen und vom Bremsträger abnehmen.



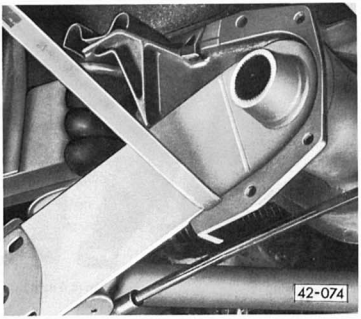
- Einbaulage der Federstrebe zum Achslenker und Radlagergehäuse mit einem Meißel oben und unten (Pfeil) markieren.



- Schrauben und Mutter zur Befestigung an der Federstrebe abschrauben.



- Schraube für Achslenkerbefestigung am Lagerbock herausschrauben, Achslenker abnehmen.
- Sechskantschrauben des Lagerdeckels für Federstrebe herausschrauben und Deckel abnehmen.



- Federstrebe mit einem Montierhebel vom unteren Anschlag heben.
- Federstrebe herausnehmen und Federstab herausziehen.

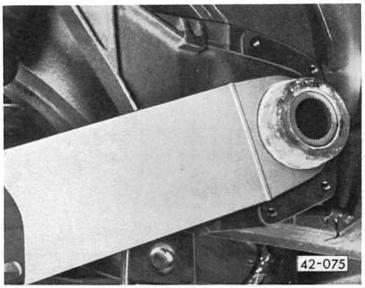
Achtung: Reststücke von gebrochenen Federstäben mit einem konisch aufgedornten Rohr herausziehen oder nach Ausbau des gegenüberliegenden Federstabes mit einer Stange herausstoßen.

Einbau

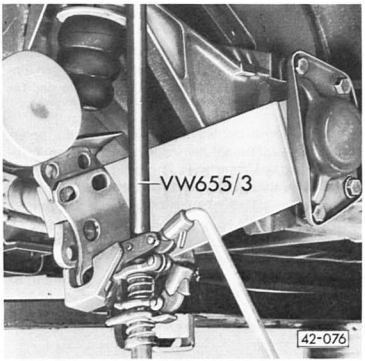
- Verzahnung des Federstabes vor dem Einsetzen einfetten.

Achtung: Beschädigte Stellen des Schutzanstriches am Federstab mit Farbe auslegen, um Dauerbrüche durch Korrosion zu vermeiden. Federstäbe sind in Lastrichtung vorgespannt und dürfen nicht vertauscht werden. Der linke Federstab ist auf der Stirnseite mit einem „L" und der rechte mit einen „R" gekennzeichnet.

- Inneres und äußeres Gummilager mit Talkum einsetzen, kein Graphitpulver nehmen.



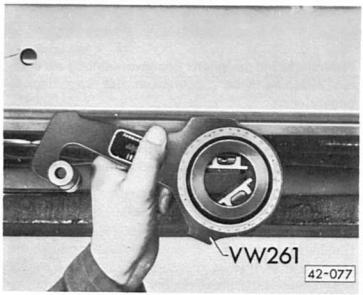
- Federstrebe mit äußerem Gummilager aufstecken.
- Federstab einstellen, siehe Seite 90.
- Deckel für Federstrebenlager mit 2 Schrauben anheften, eventuell längere Schrauben verwenden.



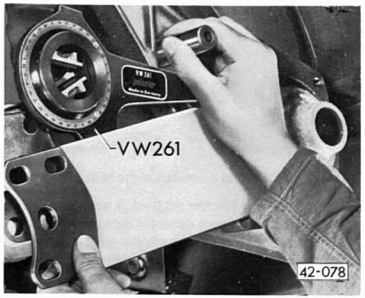
- Federstrebe mit geeigneter Spannvorrichtung auf unteren Anschlag heben, Schrauben des Lagerdeckels gegenziehen.
- Original-Schrauben für Deckel-Federstrebenlager einschrauben, gegebenenfalls die längeren Schrauben durch Original-Schrauben auswechseln.
- Achslenker am Rahmen befestigen. Befestigungsschraube muß bei Strecklage des Lenkers mit 60 Nm (6,0 mkg) festgezogen werden, sonst verspannt sich das Gummilager. Achslenker und Radlagergehäuse mit Schrauben und Muttern (130 Nm, 13,0 mkg) an der Federstrebe befestigen. Dabei auf Markierung für Sturzeinstellung achten.
- Gelenk leicht nachfetten und mit 35 Nm (3,5 mkg) und Sicherungsscheiben anschrauben. Die Scheiben liegen mit der gewölbten Seite am Schraubenkopf. Die Anlagefläche zwischen Gelenkflansch und Gelenkstück muß fettfrei sein.
- Handbremsseil einhängen, Bremsleitung anschließen.
- Bremstrommel aufschieben und mit 2 Schrauben sichern.
- Kronenmutter aufschrauben, nicht festziehen.
- Rad anschrauben.
- Fahrzeug abbocken.
- Bremse entlüften und einstellen, siehe Seite 111.
- Kronenmutter mit **350 Nm (35,0 mkg)** festziehen. **Achtung:** Das Fahrzeug muß dabei auf dem Boden stehen. Falls der Splint nicht durchgeht, Kronenmutter weiter festziehen. Splint durchschieben und Enden umbiegen.
- Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

Federstreben einstellen

- Bei Wagen mit höherer Kilometerleistung sind beide Federstreben einzustellen. Den vorschriftsmäßigen Einstellwinkel für den jeweiligen Wagentyp bitte der Tabelle entnehmen, siehe Seite 103.
- Eingestellt wird der Einstellwinkel durch die unterschiedliche Zähnezahl der inneren und äußeren Kerbverzahnung des Drehstabes. Er hat innen 48 Zähne und außen 52 Zähne. Wird der Drehstab innen um einen Zahn verdreht, so ergibt sich eine Verstellung um 7° 30'. Wird die Federstrebe um einen Zahn verdreht, so ergibt sich eine Verstellmöglichkeit um 6° 55'. Wird die Federstrebe außen um einen Zahn nach rechts und der Drehstab innen um einen Zahn nach links verdreht, so ergibt sich die geringste Verstellmöglichkeit von 0° 35'.



- Zum Einstellen der Federstreben benutzen die VW/Audi-Werkstätten das Winkelmeßgerät VW 261. Das Gerät wird an der Fahrzeuglängsachse angesetzt, um die Abweichung von der Waagerechten zu ermitteln. Wert aufschreiben.



- Federstrebe auf den Federstab aufstecken, Winkelmeßgerät VW 261 ansetzen und Vorspannwinkel messen. Federstab so weit anheben, bis das Spiel in den Verzahnungen ausgeschaltet ist.
- Bei Abweichungen von mehr als 35 Winkelminuten Einstellwinkel korrigieren. Gemessenen Wert von der Abweichung zur Waagerechten bei der Berechnung berücksichtigen.
- Je nach Abweichung Federstab um einen Zahn vor- und Federstrebe einen Zahn zurückversetzen oder Federstab einen Zahn zurück- und Federstrebe einen Zahn vorversetzen.
- Beim Einstellen der Federstreben kann man sich auch mit einer einfachen Wasserwaage behelfen. Zuerst wird mit Hilfe der Wasserwaage das Fahrzeug absolut waagerecht aufgebockt.
- Aus Pappe großen Winkel mit dem vorgeschriebenen Federstrebenwinkel herstellen, Federstrebenwinkel siehe Seite 103.
- Wasserwaage waagerecht an Federstrebenlagerung anlegen.
- Vorgefertigten Winkel aus Pappe zwischen Wasserwaage und Federstrebe zur Anlage bringen. Falls die Wasserwaage dabei aus der Waagerechten gerät, Federstrebe und Federstab entsprechend umsetzen.

Stoßdämpfer aus- und einbauen

Ausbau

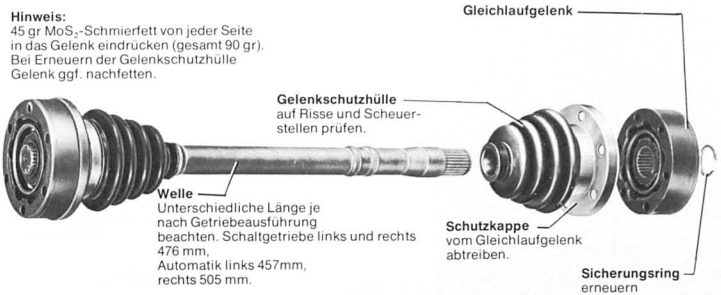
- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Stoßdämpferbefestigungsschrauben herausdrehen, Stoßdämpfer abnehmen. Eventuell Rangierheber unter Rad stellen und Rad leicht anheben.

Einbau

- Stoßdämpfer prüfen, siehe Seite 86.
- Defekte Stoßdämpfergummis im Schraubstock auspressen und durch neue ersetzen. Stoßdämpfergummis bündig einpressen.
- Stoßdämpfer einsetzen, Schrauben mit 60 Nm (6,0 mkg) festziehen.

Gelenkwelle aus- und einbauen
Schutzhülle erneuern
Gelenk erneuern

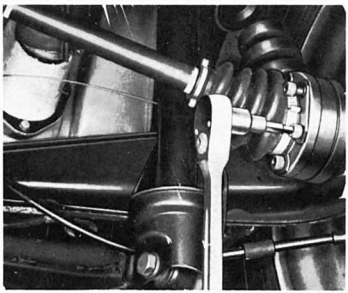
Hinweis:
45 gr MoS_2-Schmierfett von jeder Seite in das Gelenk eindrücken (gesamt 90 gr).
Bei Erneuern der Gelenkschutzhülle Gelenk ggf. nachfetten.



Ausbau

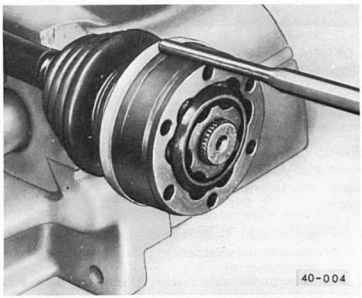
Defekte Gelenkschutzhüllen sind sofort zu erneuern, da sonst das Lager in Mitleidenschaft gezogen wird. Defekte Gleichlaufgelenke, die sich durch Geräusche oder Lastwechselschlagen bemerkbar machen, komplett erneuern.

- Wagen hinten aufbocken.

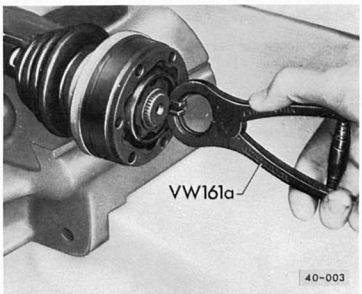


- Innensechskantschrauben an beiden Gelenken herausschrauben. Gelenkwelle herausnehmen.

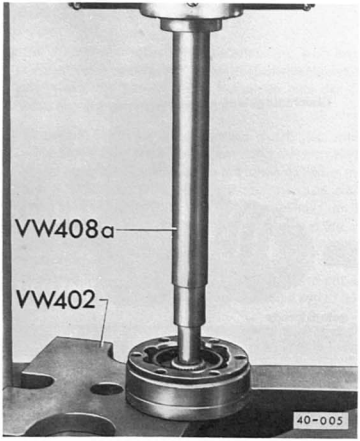
Achtung: Die Gelenke dürfen nicht mit Schmutz in Berührung kommen.



- Schutzkappe vom Gleichlaufgelenk mit Durchschlag abtreiben.



- Sicherungsring mit Sprengringzange abnehmen.



- Gleichlaufgelenk mit geeigneter Presse abpressen, Schutzkappe abnehmen.

Einbau

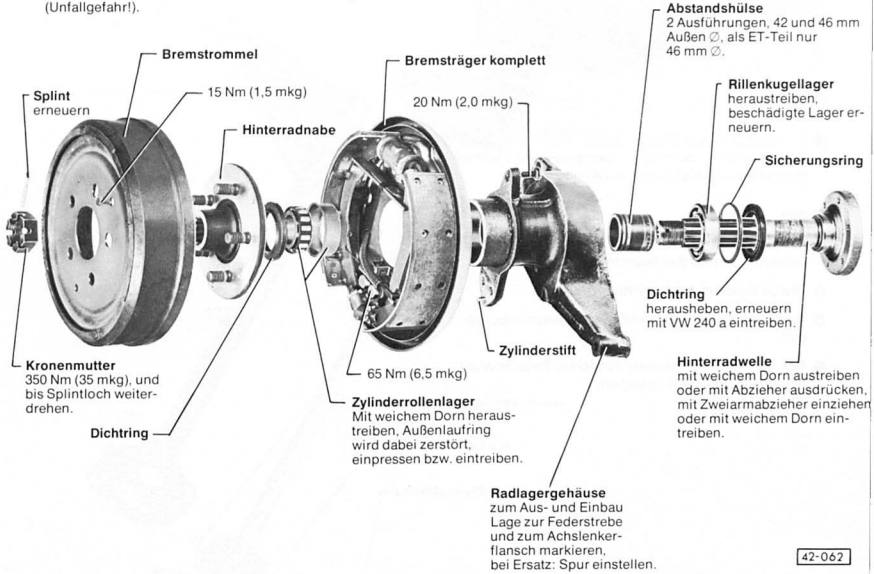
Achtung: Von jeder Seite müssen in das saubere Gelenk 45 Gramm MoS_2-Schmierfett eingedrückt werden. Beim Erneuern der Gelenkschutzhülle Gelenk gegebenenfalls nachfetten.

- Vor dem Einbau Gelenkschutzhülle auf Risse und Scheuerstellen untersuchen, gegebenenfalls erneuern.
- Gelenkschutzhülle aufschieben, Gleichlaufgelenk auf die Welle aufpressen. Gleichzeitig Sicherungsring in die Nut einsetzen. Gegebenenfalls Sicherungsring mit Zange nachdrücken.
- Schutzkappe auf Gleichlaufgelenk auftreiben, hinten mit Schlauchbinder sichern.
- Anlageflächen der Gleichlaufgelenke am Getriebe säubern.
- Gelenkwelle einsetzen, Unterlegscheiben unter die Innensechskantschrauben legen, Schrauben mit **45 Nm (4,5 mkg)** festziehen.

Radlagerung hinten

Hinweis:

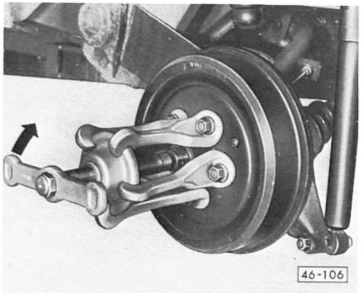
Lösen und Anziehen der Kronenmutter für Hinterradwelle **nur** bei auf den Rädern stehendem Fahrzeug (Unfallgefahr!).



Bremstrommel aus- und einbauen

Ausbau

- Radschrauben lösen, Fahrzeug hinten aufbocken.
- Rad abnehmen.



- 2 Schrauben aus Bremstrommel herausschrauben. Bremstrommel abziehen. Gegebenenfalls vorher Bremsbacken zurückstellen, siehe Seite 107.

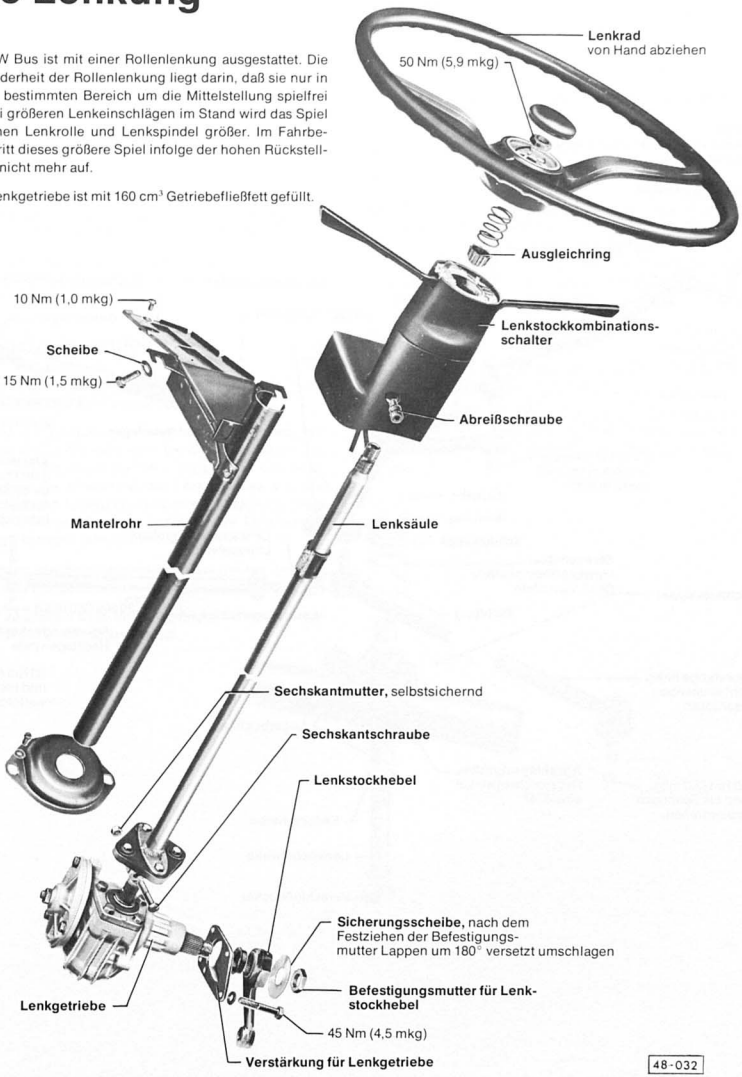
Einbau

- Bremstrommel säubern. Falls möglich, mit Preßluft ausblasen, ebenso den Bremsträger.
- Riefige Bremstrommeln ausdrehen lassen.
- Bremstrommel aufsetzen und mit 2 Schrauben befestigen.
- Rad anschrauben, Fahrzeug abbocken. Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

Die Lenkung

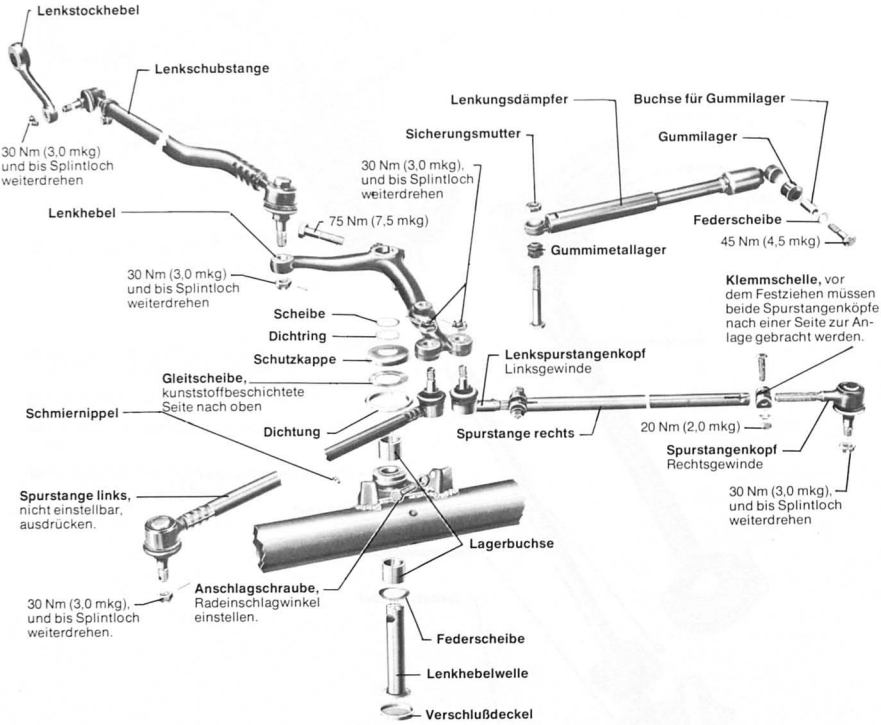
Der VW Bus ist mit einer Rollenlenkung ausgestattet. Die Besonderheit der Rollenlenkung liegt darin, daß sie nur in einem bestimmten Bereich um die Mittelstellung spielfrei ist. Bei größeren Lenkeinschlägen im Stand wird das Spiel zwischen Lenkrolle und Lenkspindel größer. Im Fahrbetrieb tritt dieses größere Spiel infolge der hohen Rückstellkräfte nicht mehr auf.

Das Lenkgetriebe ist mit 160 cm^3 Getriebefließfett gefüllt.



48-032

Achtung!
Verbogene Spurstangen nicht richten, sondern ersetzen!



Lenkrad aus- und einbauen

Ausbau

- Räder in Geradeausstellung bringen.
- Abdeckkappe mit Schraubenzieher abhebeln.
- Sechskantmutter herausschrauben, Lenkrad mit der Hand von der Verzahnung abschlagen.

Einbau

- Lenkrad bei Geradeausstellung der Räder aufsetzen. Darauf achten, daß die Lenkradspeichen waagerecht stehen. Der Blinkerhebel muß in Nullstellung stehen.
- Mutter mit 50 Nm (5,0 mkg) festziehen.
- Abdeckkappe aufsetzen.

Lenkgetriebe prüfen

- Wagen auf den Vorderrädern stehen lassen, Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
- Lenkrad mit einem Finger am Ende der Lenkradspeiche leicht hin- und herbewegen, bis Widerstand zu spüren ist (Vorderräder beobachten). Hierbei darf das Spiel, das aus der Einstellung des Lenkgetriebes und aus Spurstangen-Lagerung und Lenkungskupplung resultiert, maximal 15 mm – gemessen am Lenkrad-Umfang – betragen (etwa Daumenbreite).
- Spiel in den Spurstangenköpfen überprüfen, gegebenenfalls austauschen.
- Bei zu großem Spiel im Lenkgetriebe kann dieses von der Werkstatt korrigiert werden.

Lenkungsdämpfer prüfen/ aus- und einbauen

Ausbau

- Wagen vorn aufbocken.
- Lenkungsdämpfer von Achskörper und Umlenkhebel abschrauben.
- Lenkungsdämpfer herausnehmen.

Prüfen

- Lenkungsdämpfer in Einbaulage (waagerecht) halten und durch Auseinanderziehen und Zusammendrücken prüfen, ob er sich über den gesamten Hub gleichmäßig schwer und ruckfrei bewegen läßt. Die Zug- und Druckdämpfung muß bis zur Endstellung deutlich spürbar sein, sonst Dämpfer austauschen.

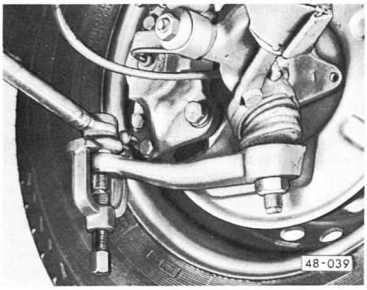
Einbau

- Vor dem Einbau Stoßdämpferbuchsen überprüfen, gegebenenfalls neue einpressen.
- Stoßdämpfer einsetzen und Schraube am Achskörper mit 45 Nm (4,5 mkg) und am Umlenkhebel mit 25 Nm (2,5 mkg) festziehen. Neue Sicherungsmutter verwenden.

Spurstange aus- und einbauen

Ausbau

- Radschrauben lösen, Wagen vorn aufbocken, Räder abnehmen.
- An den Spurstangenköpfen Splinte herausziehen und Muttern abschrauben.



- Spurstangengelenk mit Ausdrücker ausdrücken. Spurstange herausnehmen.

Einbau

- Spurstangen auf Verbiegung, Spurstangenköpfe auf Verschleiß und Schwergängigkeit, Staubkappen auf Beschädigung prüfen. – **Achtung:** Verbogene Spurstangen dürfen nicht gerichtet werden, sie sind durch neue zu ersetzen. Mangelhafte Spurstangenköpfe vollständig ersetzen.
- Beide Spurstangen so einbauen, daß das Linksgewinde in Fahrtrichtung nach links zeigt. Falls eine neue Spurstange eingebaut wird, vorher die neue Spurstange auf die Länge der alten Spurstange bringen (Spurstangenköpfe rein- bzw. rausdrehen).
- Spurstange einsetzen, Mutter mit 30 Nm (3,0 mkg) festziehen. Gegebenenfalls Mutter weiterdrehen, bis sich der Splint durchstecken läßt. Mutter – auf jeder Seite – versplinten, Splint umschlagen.
- Spurstangenköpfe zueinander ausrichten. Hierbei Muttern an den Klemmschellen lösen, beide Köpfe einer Spurstange in gleicher Richtung nach vorn oder nach hinten bis zum Anschlag kippen. In dieser Stellung Muttern für die Klemmschellen wieder festziehen.
- Räder anschrauben, Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.
- Spur prüfen, siehe Seite 100.

Störungstabelle Lenkung

Störung	Ursache	Abhilfe
Schwergehende Lenkung Lenkung geht bei jedem Lenkeinschlag gleichmäßig schwer, klemmt oder kehrt nach Durchfahren einer Kurve nicht selbsttätig in Geradeausstellung zurück	Fehlerhafte Einstellung des Lenkgetriebes	Einstellung des Lenkgetriebes kontrollieren
Lenkung kehrt trotz ausreichender Leichtgängigkeit nach Durchfahren einer Kurve nicht in die Geradeausstellung zurück	Einstellung der Vorderräder entspricht nicht der Vorschrift	Einstellung der Vorderräder (Nachlauf, Sturz und Vorspur) überprüfen
Spiel in der Lenkung		
Spiel im Lenkgetriebe	Fehlerhafte Einstellung des Lenkgetriebes	Einstellung des Lenkgetriebes kontrollieren
	Verschleiß des Lenksatzes	Lenksatz ersetzen
Spiel in den Spurstangenköpfen	Spurstangenköpfe verschlissen	Verschlissene Spurstangenköpfe ersetzen
Spiel in der Vorderradaufhängung	Verschleiß der Lagerstellen (Traghebel, Kugelgelenke und Vorderradlager)	Einstellung der Vorderradlager prüfen. Teile mit unzulässigem Spiel nachstellen, gegebenenfalls ersetzen
Einseitiges Ziehen des Wagens	Reifen-Fülldruck ungleich. Der Wagen zieht nach der Seite, an der der Luftdruck geringer ist	Reifen-Fülldruck prüfen und berichtigen
	Reifenzustand ungleich Der Wagen zieht nach der schlechter bereiften Seite	Reifen austauschen, gegebenenfalls erneuern
	Vorspur nicht richtig eingestellt	Vorspur nach Vorschrift einstellen
	Lenkungsdämpfer defekt	Lenkungsdämpfer ersetzen
	Zu große Sturzabweichung der Vorderräder. Der Wagen zieht einseitig, wenn der Sturzunterschied zwischen rechts und links größer als 30′ ist	Sturz der Vorderräder überprüfen
Flattern der Vorderräder	Unwucht der Vorderräder	Räder auswuchten
	Lenkung nicht richtig eingestellt	Lenkung einstellen
	Lenkungsdämpfer defekt	Lenkungsdämpfer ersetzen
	Stoßdämpfer defekt	Stoßdämpfer ersetzen
	Vorderachsteile verschlissen	Vorderachse instandsetzen
	Vorderräder nicht richtig eingestellt	Einstellung korrigieren

Die Wagenvermessung

Optimale Fahreigenschaften und geringster Reifenverschleiß sind nur dann zu erzielen, wenn die Stellung der Räder einwandfrei ist. Bei anormaler Reifenabnutzung sowie mangelhafter Straßenlage – bei schlechter Richtungsstabilität in Geradeausfahrt sowie schlechten Lenkeigenschaften in Kurvenfahrt – sollte die Werkstatt aufgesucht werden, um den Wagen optisch vermessen zu lassen.

Wo solch eine Gesamtvermessung nicht möglich ist, werden lediglich Sturz und Vorspur der Vorderräder überprüft.

Mehr als diese Prüfung von Sturz und Vorspur ist auch außerhalb der Werkstätten kaum durchzuführen. Ich beschränke mich daher auf die Beschreibung nur dieser Messungen, wobei zunächst die theoretischen Grundbegriffe erklärt werden sollen.

Die Spur

In der Regel müssen Vorderräder Vorspur haben, weil sie – veranlaßt durch Sturz und Rollwiderstand – in Geradeausfahrt etwas nach außen laufen, da Spiel in den Radlagern, Radaufhängungen und Spurstangengelenken vorhanden ist. Die Vorspur kompensiert das Bestreben der Vorderräder, nach außen zu laufen. Für die Vorspur werden die Räder so eingestellt, daß sie – in Höhe des Radmittelpunktes gemessen – vorn etwas enger zusammenstehen als hinten.

Sturz und Spreizung

Sturz und Spreizung vermindern die Übertragung von Fahrbahnstößen auf die Lenkung und halten bei Kurvenfahrt die Reibung möglichst gering.

Sturz ist der Winkel, um den die Radebene von der Senkrechten abweicht. Die Vorderräder stehen also schräg, und zwar im Radaufstandspunkt mehr zusammen als oben.

Spreizung ist der Winkel zwischen der Schwenkachse des Achsschenkels und der Senkrechten im Reifenaufstandspunkt, in Längsrichtung des Wagens gesehen.

Durch den Sturz- und Spreizungswinkel werden die Berührungspunkte der Räder auf der Fahrbahn näher an die Schwenkachse des Achsschenkels herangebracht. Damit wird der sogenannte Lenkrollhalbmesser klein gehalten. Je kleiner der Lenkrollhalbmesser ist, desto leichtgängiger ist die Lenkung. Auch die Fahrbahnstöße wirken sich wesentlich schwächer auf das Lenkgestänge aus.

Nachlauf

Der Nachlauf beeinflußt maßgeblich die Geradeausführung der Vorderräder. Zu geringer Nachlauf begünstigt ein Abweichen aus der Fahrtrichtung auf schlechten Straßen und bei Seitenwind, läßt überdies nach der Kurvenfahrt die Lenkung nicht weit genug zur Mittelstellung zurücklaufen. Der Nachlauf wird konstruktiv durch das Anwinkeln des Achsschenkels erreicht und ist nicht einstellbar, muß jedoch nach einer Reparatur des Vorderwagens oder des Vorderachskörpers kontrolliert werden (Werkstattarbeit).

Das Einstellen

Die Fahrzeugvermessung ist zweckmäßig mit einem optischen Achsmeßgerät, das wagenunabhängig arbeitet, durchzuführen. Falls ein optisches Achsmeßgerät nicht zur Verfügung steht, kann der Sturz auch mit dem Winkelmeßgerät VW 261 und der Spurwinkel mit einem mechanischen Spurmaß geprüft werden. Für jede Vermessung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Vorschriftsmäßiger Reifendruck.
- Genau ebene, waagerechte Meßfläche.
- Fahrzeug bei Leergewicht (mit Reserverad und möglichst mit gefülltem Kraftstoffbehälter).
- Richtig eingestellte Lenkung.
- Kein unzulässiges Spiel im Lenkgestänge.
- Fahrzeug richtig durchgefedert.

Sturz prüfen

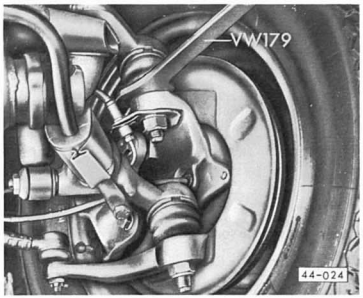
- Wagen auf Meßfläche fahren, die Vorderräder müssen genau in Geradeausstellung sein.
- Winkelmeßgerät an die Felge anlegen und Anlagepunkte mit Kreide markieren.



- Libellenträger so einstellen, daß die mit „Achskörper/Winkel" gekennzeichnete Libelle in Mittelstellung steht.
- Sturzwert ablesen.
- Wagen um eine halbe Radumdrehung nach vorn rollen.
- Winkelmeßgerät wieder an die mit Kreide markierten Punkte anlegen und Messung wiederholen.
- Der mittlere Sturzwert ergibt sich aus der ersten und zweiten Messung.
- Messung am anderen Vorderrad wiederholen.

Sturz an der Vorderachse einstellen

- Der Sturz der Vorderräder wird durch Verdrehen der Exzenterbuchse eingestellt.
- Das Winkelmeßgerät wird auf den vorgeschriebenen Sturzwert (siehe Tabelle Seite 103) eingestellt und wiederum an die mit Kreide markierte Stelle der Felge angelegt.



- Sechskantmutter am oberen Traggelenk lösen (Pfeil) und Exzenterbuchse mit Sonderschlüssel VW 179 so weit verdrehen, bis die Libelle in Mittelstellung (Sollwert) steht.

Achtung: Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Exzenterbuchse für die Sturzeinstellung mit einer Kerbe versehen ist, die in Grundstellung nach vorn zeigen muß. Sie darf von dieser Stellung aus nur bis max. 90° nach rechts und 90° nach links gestellt werden.

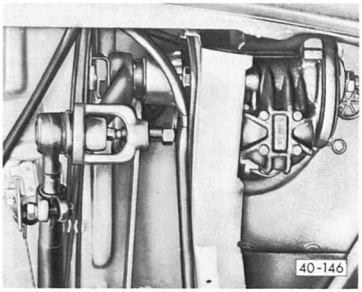
- Sechskantmutter nach dem Einstellen wieder anziehen.

Spur prüfen

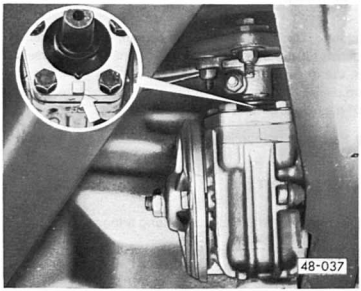
- Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
- Spurmeßgerät vor den Vorderrädern aufstellen.
- Tastfinger des Spurmeßgerätes vorn an den Felgenhörnern beider Vorderräder anlegen. Skala der Meßuhr auf 0 (Null) stellen und Meßstelle mit einem Kreidestrich am Reifen markieren.
- Fahrzeug eine halbe Radumdrehung nach vorn rollen.
- Spurmeßgerät an der markierten Meßstelle an den Felgenhörnern anlegen.

Spur einstellen

Die Spur der Vorderräder wird an der rechten Spurstange eingestellt.



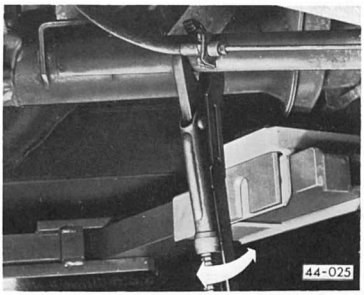
- Lenkschubstange vom Lenkstockhebel abdrücken.
- Linkes Vorderrad in Geradeausstellung bringen (Null).
- Rechte Spurstange so weit verdrehen, bis der vorgeschriebene Spurwert erreicht ist.
- Gesamtspurwert so aufteilen, daß beide Vorderräder den gleichen Spurwert haben.



- Lenkgetriebe in Geradeausstellung bringen (Nase der Staubkappe innerhalb der Markierung)
- In dieser Position des Lenkstockhebels Lenkschubstange befestigen, gegebenenfalls neu einstellen. Die Schubstange muß sich ohne Spannung in den Lenkstockhebel einsetzen lassen. Lenkschubstange mit Schraubzwinge vorspannen, nicht mit Hammerschlägen eintreiben. Mutter mit 30 Nm (3,0 mkg) festziehen und weiter festziehen, falls der Splint nicht durchgeht. Splint durchschieben und umschlagen.

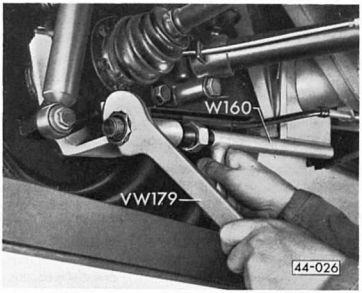
Sturz der Hinterachse einstellen

Der Sturz der Hinterräder kann durch den Vorspannwinkel der Federstäbe und durch Drehen des Lenkers mit einer Rohrzange beeinflußt werden.



- Bei zu hohem negativem Sturz ist deshalb der Lenker zu verdrehen bzw. der Vorspannwinkel des Federstabes zu prüfen und gegebenenfalls neu einzustellen, siehe Seite 106.

Spur der Hinterachse einstellen



- Fahrzeug aufbocken.
- Bei Abweichungen in der Spur Schrauben am Achsrohrlagerflansch lösen.
- Spureinstellvorrichtung W 160 einhängen und Spur auf Sollwert einstellen, siehe Tabelle. Vor dem Ablesen W 160 entspannen.

Einstellwerte für Spur und Sturz

Die folgenden Werte sind auf das Leergewicht bezogen. 10 Winkelminuten entsprechen einem Spurmaß beim 14'-Reifen von 1,1 mm

VORDERACHSE	Längslenkerachse
Gesamtspur (ungedrückt)	+ 15′ ± 15′
Sturz (in Geradeausstellung)	+ 40′ ± 20′
Höchstzulässiger Unterschied zwischen beiden Seiten	30′
Spurdifferenzwinkel bei 20° Lenkeinschlag nach links und rechts	− 2° 30′ ± 30′
Nachlauf	3° ± 40′
entspricht dem Sturzunterschied beim Lenkeinschlag von 20° links nach 20° rechts	2° ± 25′
Höchstzulässiger Unterschied zwischen beiden Seiten	40′
HINTERACHSE	**Schräglenkerachse**
Sturz (bei vorschriftsmäßiger Einstellung der Federstreben, nach wenigstens 500 km Laufleistung)	
alle Modelle, außer 21 F und 27	− 50′ ± 30′
Modell 21 F	− 2° ± 30′
Modell 27	− 1° 30′ ± 30′
Höchstzulässiger Unterschied zwischen beiden Seiten	30′
Gesamtspur (bei vorgeschriebenem Radsturz)	
alle Modelle außer 21 F	+ 10′ ± 20′
Modell 21 F	− 10′ ± 20′
(Höchstzulässige Abweichung von der Laufrichtung)	max. 10′

Fahrzeuge mit Pendelachse, Einstellen der Federstäbe

Modell	Getriebe-Typ	Einsatz ab Fg.Nr.	Einsatz bis Fg.Nr.	Federstab Länge mm	Federstab Durchmesser mm	Einstellwinkel der Federstäbe
alle (außer 21 F u. 27)	Schalt-getriebe	–	20-117901	553	30	4° ± 30′
		20-117902	217148459	590	29	20° ± 30′
21 F	Schalt-getriebe	425461	217148459		29	21° 30′ ± 20′
27		420574	736387	590	29	18° 40′ ± 20′
27		736388	217148459		26,2	25° ± 20′

Fahrzeuge mit Schräglenkerachse

Modell	Getriebe-Typ	Einsatz ab Fg.Nr.	Einsatz bis Fg.Nr.	Federstab Länge mm	Federstab Durchmesser mm	Einstellwinkel der Federstäbe
22, 24, 27, 28	Schaltgetriebe	218000001	2112276560	610	26,2	23° + 50′
21, 21 F, 23, 26	Schaltgetriebe	218000002	2112276560	610	28,1	21° 10′ + 50′
22,24,27	Schaltgetriebe Automatik	2122000001 2132001615		610	26,9	23° + 50′
21, 21 F, 23, 26	Schaltgetriebe Automatik	2122000001 2132001615		610	28,9	20° + 50′

Modellschlüssel

21: Kastenwagen, Feuerlöschfahrzeug
22: Achtsitzer, Neunsitzer, Siebensitzer
21 F: Feuerlöschfahrzeug

23: Kombi
24: Kombi
26: Kombi
} mit verschiedener Sitzanordnung

27: Meßtruppfahrzeug
28: Campingwagen (nur Modelljahr 74)

Die Bremsanlage

Das hydraulische Fußbremssystem besteht beim VW Bus aus dem Hauptbremszylinder, den Scheibenbremsen bzw. Trommelbremsen für die Vorderräder und den Trommelbremsen für die Hinterräder. Das hydraulische Bremssystem ist in zwei Kreise aufgeteilt, die diagonal wirken. Ein Bremskreis wirkt vorn rechts/hinten links, der zweite vorn links/hinten rechts. Dadurch bremst bei Ausfall eines Kreises ein Vorderrad und das entgegengesetzte Hinterrad.

Der Druck für die beiden Bremskreise wird im Hauptbremszylinder über das Bremspedal aufgebaut.

Die Bremsflüssigkeit für das gesamte Bremssystem erhält der Hauptbremszylinder aus dem Bremsflüssigkeitsbehälter, der vorn unter dem Fahrersitz angebracht ist.

Die Handbremse wirkt über Seilzüge auf die Bremsbacken der Hinterräder. Nachgestellt wird die Handbremse am Ausgleichbügel.

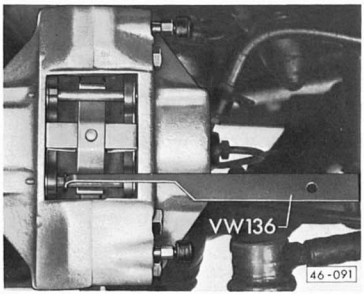
Das Arbeiten an der Bremsanlage erfordert peinliche Sauberkeit und exakte Arbeitsweise. Falls die nötige Arbeitserfahrung fehlt, sollten die Arbeiten von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Bremsscheibendicke prüfen

- Rad ausbauen.
- Bremsscheibendicke messen. Die Werkstätten benutzen dazu eine spezielle Lehre, da sich durch Abnutzung der Bremsscheibe ein Rand bildet. Man kann die Bremsscheibendicke auch mit einer normalen Schieblehre messen, allerdings muß dann auf jeder Seite der Bremsscheibe eine 3 mm starke Unterlage (oder zwei Zehn-Pfennigstücke) zwischengelegt werden. Um die exakte Bremsscheibendicke zu haben, müssen von dem Maß dann die 6 mm für die Unterlage abgezogen werden.
- Die Bremsscheibendicke beträgt neu 13 mm. Wenn Riefen vorhanden sind, kann die Bremsscheibe von der Werkstatt um maximal 0,5 mm beidseitig abgedreht werden. Mindestdicke nach dem Abdrehen: 12 mm.
- Ist die Verschleißgrenze von 11 mm erreicht, muß die Bremsscheibe ausgetauscht werden. Gleichzeitig auch neue Scheibenbremsbeläge montieren.

Achtung: Grundsätzlich **beide** Bremsscheiben abdrehen lassen oder erneuern.

Scheibenbremsbelagdicke prüfen



- Die Belagstärke kann bei angeschraubtem Rad mit dem Spezialwerkzeug VW 136 geprüft werden. Prüfwerkzeug von innen zwischen Radschlüssel und Bremssattel einführen, auf den unteren Haltestift setzen und Spiel zwischen Kreuzfeder und Belagrückenplatte prüfen. Läßt sich die Lehre an dieser Stelle nicht mehr einsetzen, hat der Bremsbelag seine Verschleißgrenze (2 mm) erreicht.
- Steht dieses Werkzeug nicht zur Verfügung, Radmuttern lösen, Wagen vorn aufbocken, Rad abnehmen.
- Mit Lampe in den Bremssattel leuchten. Die Verschleißgrenze ist erreicht, wenn der Bremsbelag nur noch 2 mm stark ist. Zur genauen Kontrolle gegebenenfalls Bremsbeläge ausbauen.

Hinweis: Nach einer Faustregel entspricht 1 mm Bremsbelag einer Fahrleistung von mindestens 1000 km. Diese Faustregel gilt unter ungünstigen Bedingungen. Im Normalfall halten die Beläge sehr viel länger. Bei einer Belagdicke von 5 mm halten die Bremsbeläge also noch mindestens 3000 km.

- Rad aufschrauben, Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

Scheibenbremsbeläge aus- und einbauen

Es können sowohl Bremssättel der Firma Teves als auch der Firma Girling eingebaut sein. Grundsätzlich dürfen Teves-Bremsbeläge nur in Teves-Bremssättel und Girling-Bremsbeläge nur in Girling-Bremssättel eingebaut werden.

Beschrieben ist der Aus- und Einbau der Teves-Bremse. Wo Abweichungen zur Girling-Bremse vorhanden sind, ist extra darauf hingewiesen.

Ausbau

- Radschrauben lösen, Wagen aufbocken, Vorderräder abnehmen.

Achtung: Sollen die Bremsbeläge wieder verwendet werden, so müssen sie beim Ausbau gekennzeichnet werden. Ein Wechseln der Beläge von der Außen- zur Innenseite und umgekehrt oder auch vom rechten zum linken Rad ist nicht zulässig. Der Wechsel kann sonst zu ungleichmäßiger Bremswirkung führen.

- Girling-Bremse: Sicherungsösen aus den Haltestiften herausziehen.



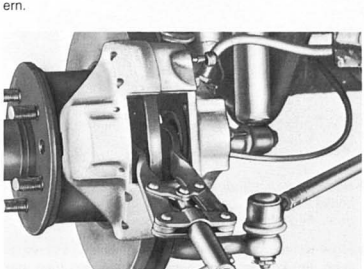
- Haltestifte mit geeignetem Dorn herausschlagen, Kreuzfeder herausnehmen.



- Bremsbelag mit Ausziehhaken, Zange oder Schraubenzieher herausziehen.
- Girling-Bremse: Geräuschdämpfungsbleche herausnehmen.

Einbau

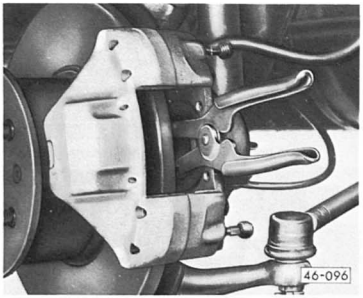
Achtung: Vor dem Einbau der Beläge Bremsscheibe auf Riefen untersuchen. Riefige Bremsscheiben abdrehen oder austauschen lassen. Bremsklötze grundsätzlich paarweise erneuern.

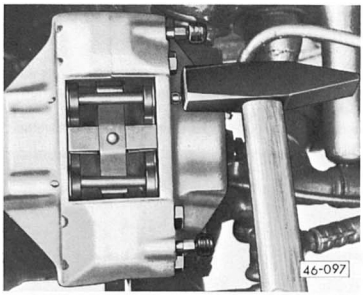


- Kolben in die Bremszylinder zurückdrücken. Die Werkstatt benutzt dazu eine Kolbenrücksetzvorrichtung. Man kann die Kolben auch mit einem glatten Hartholzstab zurückdrücken. Darauf achten, daß die Schutzkappe nicht beschädigt wird. **Achtung:** Beim Zurückdrücken der Kolben wird Bremsflüssigkeit aus den Bremszylindern in den Ausgleichsbehälter gedrückt. Flüssigkeitsstand im Behälter beobachten, eventuell Bremsflüssigkeit mit einem Saugheber absaugen. Vorsicht! Bremsflüssigkeit ist giftig und zerstört den Lack. Bremsflüssigkeit nicht über einen Schlauch mit dem Mund absaugen.



- 20°-Kolbenstellung prüfen. Die 20°-Kolbenstellung ergibt sich durch die Lage der Kolbenverdrehsicherungen. Sie müssen plan am Kolben anliegen. Die beiden angestanzten Nasen in der Kolbenverdrehsicherung greifen in die Aussparung im Kolben. Sie zeigen zur unteren Führungsfläche im Bremssattel.



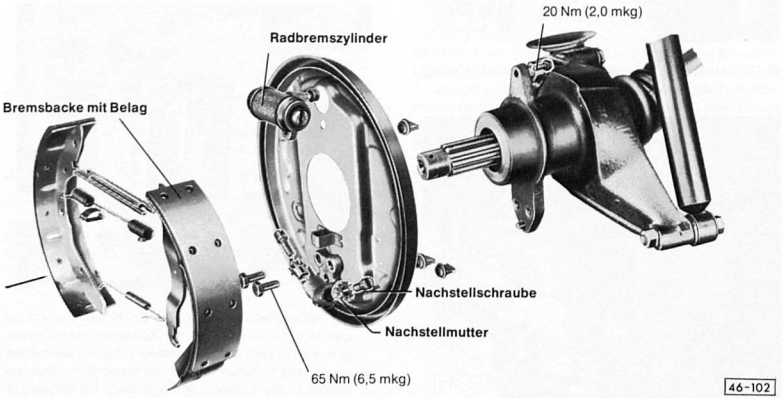


- Gegebenenfalls Kolben mit Kolbenverdrehzange einstellen. Steht die Zange nicht zur Verfügung, Kolben vorsichtig mit Hartholzstab verdrehen.
- Neue Kolbenverdrehsicherung einsetzen. Die Aussparung im Kolben zeigt gegen die Drehrichtung der Bremsscheibe bei Vorwärtsfahrt. Die Nasen in der Kolbenverdrehsicherung greifen in die Aussparung im Kolben.
- Girling-Bremse: Geräuschdämpfungsbleche einsetzen. **Achtung:** Der Pfeil auf den Blechen muß immer nach oben zeigen (Drehrichtung der Bremsscheibe bei Vorwärtsfahrt).
- Bremsbeläge und Kreuzfeder einsetzen, Haltestifte mit Hammer einschlagen.
- Girling-Bremse: Neue Sicherungsösen für die Haltestifte verwenden, Sicherungsösen in die Haltestifte einsetzen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig durchtreten, damit sich die Bremsbeläge entsprechend dem Betriebszustand einpassen.

- Rad aufsetzen, Wagen ablassen, Radschrauben mit 130 Nm (13,0 mkg) festziehen.

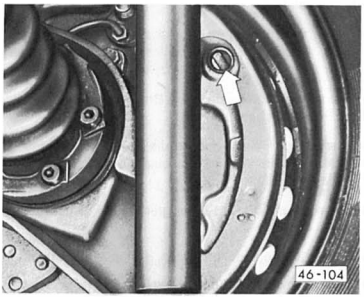
Hinterradbremse



Trommelbremse hinten: Bremsbeläge kontrollieren

Die Bremsbacken sollten etwa alle 7500 km geprüft und gegebenenfalls nachgestellt werden.

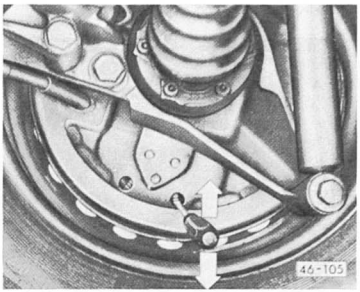
- Schutzkappe hinten am Bremsträger vom Schauloch abnehmen.
- Mit Taschenlampe in Schauloch strahlen.



- Die Belagdicke beträgt im Neuzustand 6,0 bzw. 6,5 mm. Die Verschleißgrenze ist bei 2,5 mm erreicht.

Hinterradbremse einstellen

- Wagen hinten aufbocken, Schutzkappen von Bremsträgerblech abnehmen.



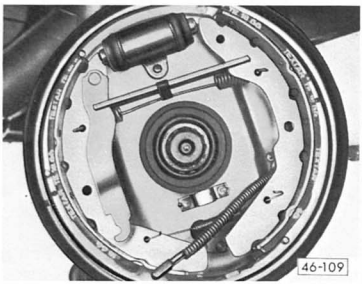
- Für jede Bremsbacke ist ein Nachstellritzel vorhanden. Nachstellritzel der einen Bremsbacke mit Schraubenzieher durch das Loch im Bremsträger drehen, bis der Bremsbelag an der Bremstrommel anliegt. Dabei immer das Rad von Hand drehen, bis es festsitzt.
- Nachstellritzel wieder langsam zurückdrehen, bis sich das Rad frei von Hand drehen läßt.
- Anschließend über das zweite Nachstellritzel die andere Bremsbacke einstellen.
- Schutzkappen wieder aufsetzen, Fahrzeug abbocken.

Die Einstellung der Hinterradbremse wird alle 7500 km kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert. Nachgestellt werden müssen die Bremsbeläge in jedem Fall dann, wenn nach mehrmaligem Pumpen mit dem Bremspedal der Leerweg abnimmt. Vor dem Nachstellen ist die Dicke der Bremsbeläge zu kontrollieren.

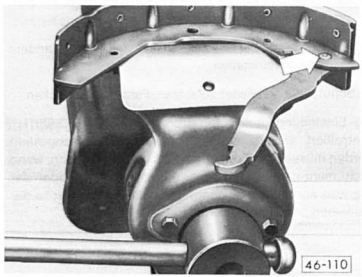
Bremsbacken aus- und einbauen

Ausbau

- Bremsbacken zurückstellen, siehe Seite 107.
- Bremstrommel ausbauen, siehe Seite 94.



- Bremsbacken unten mit Schraubenzieher aus den Nachstellmuttern heraushebeln, Bremsbacken von Hand herausnehmen. Bei der einen Bremsbacke Handbremsseil aushängen.



- Bremshebel von den Sekundärbacken abbauen. Hierzu Nietkopf abschleifen.

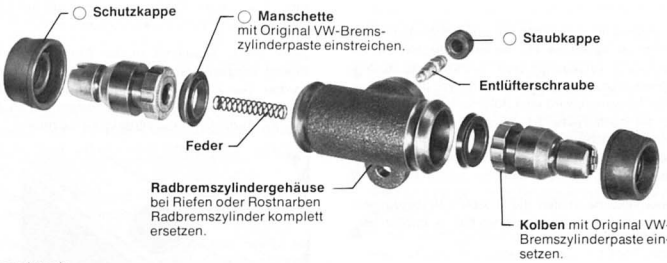
Einbau

Achtung: Grundsätzlich Bremsbeläge achsweise ersetzen. Nur Bremsbeläge gleicher Qualität verwenden.

- Radbremszylinder auf Dichtigkeit überprüfen. Hierzu Staubkappen abnehmen. Falls es hinter den Staubkappen feucht ist, Radbremszylinder überholen beziehungsweise austauschen, siehe Seite .
- Nachstellmuttern und -schrauben gangbar machen und leicht einfetten.
- An der Sekundärbacke Bremshebel ansetzen und mit Niete befestigen. Bei eingebauter Bremsbacke muß der Bremshebel außen liegen.
- Obere Rückzugfeder in beide Bremsbacken einsetzen. Die Feder sitzt innen.
- Druckstange oben zwischen die Bremsbacken einsetzen, und zwar so, daß die eine Aussparung in den Bremshebel greift.
- Klammer um obere Rückzugfeder und Druckstange setzen.
- Untere Rückzugfeder einsetzen, die Feder sitzt innen.
- Beide Bremsbacken oben in den Radzylinder und unten in die Einstellmuttern einsetzen. Die Anlagefläche in den Muttern ist schräg. Darauf achten, daß die Bremsbacke richtig anliegt. Handbremsseil einhängen.
- Bremstrommel einbauen, siehe Seite 94.
- Bremsbacken einstellen.

Radbremszylinder ausbauen/überholen

Achtung!
Bei Instandsetzungen Reparatursatz komplett einbauen.



○ im Reparatursatz enthaltene Teile

47-104

Ausbau

- Bremstrommel ausbauen, siehe Seite 94.
- Bremsbacken ausbauen, siehe Seite 108.
- Bremsleitung am Radbremszylinder abschrauben und mit Staubkappe für Entlüfterventil verschließen.

Achtung: In die Bremsleitung darf kein Schmutz eindringen.

- Befestigungsschraube für Radbremszylinder abschrauben, Radbremszylinder abnehmen.

Überholen

- Der Radbremszylinder kann auch in eingebautem Zustand überholt werden. Eine Überholung ist dann erforderlich, wenn die Manschetten undicht sind oder die Bremskolben festsitzen. In jedem Fall muß der Radbremszylinder dann ausgetauscht werden, wenn im Zylinder Riefen oder Rostnarben vorhanden sind. Es ist nicht erlaubt, diese Freßspuren wegzuschmirgeln. Sinnvollerweise sollte ein defekter Radbremszylinder komplett erneuert werden, eine Überholung ist nur in den seltensten Fällen anzuraten. Bei einer Überholung grundsätzlich kompletten Einbausatz verwenden. Hierbei auf richtigen Durchmesser achten. Es gibt Abweichungen bei den Radbremszylindern.
- Schutzkappe mit Schraubenzieher abhebeln, Kolben mit Manschette und Druckfeder herausnehmen.
- Alle Teile in Bremsflüssigkeit oder Spiritus reinigen. Radbremszylinder nur mit einem nicht faserndem Lappen auswischen. Die sauberen Kolben müssen sich saugend im Zylinder hin- und herbewegen lassen.
- Neue Manschetten auf die Kolben schieben, hierbei zeigt der lange Bund in den Radbremszylinder. Manschetten und Kolben und Bremszylinder mit Original-VW/Audi-Bremszylinderpaste einstreichen.
- Entlüfterschraube gangbar machen, gegebenenfalls erneuern.
- Linken Kolben in Radbremszylinder einschieben. Staubkappe aufsetzen.
- Von rechts Feder einsetzen und rechten Kolben einschieben. Staubkappe aufsetzen.

Einbau

- Radbremszylinder einsetzen und mit Schraube festziehen.
- Bremsleitung an Radbremszylinder anschrauben. Vorsicht: gefühlvoll festschrauben.
- Bremsbacken einbauen.
- Bremstrommel einbauen, siehe Seite 94.
- Bremse einstellen.
- Bremse entlüften, siehe Seite 111.
- Bei Probefahrt Probe-Bremsung durchführen.

Bremsleitungen und Bremsschläuche

Für das Bremsleitungssystem, das zusammen mit den druckfesten Bremsschläuchen für die Räder die Verbindung vom Hauptbremszylinder zu den vier Radbremsen herstellt, werden Rohre verwendet.

Die Rohrverbindungen zu den Bremszylindern und Verteilerstücken sind als sogenannte Kegelkupplungen ausgebildet.

Die Rohrenden sind vorn gestaucht und haben dann eine kegelförmige Anlagefläche für die ebenfalls mit einem kegeligen Grund versehenen Gewindeöffnungen in den Bremszylindern bzw. Verteilerstücken. Bevor die Rohrenden gestaucht werden, wird eine Rohrmutter auf das Rohr gesteckt, die dann später nach dem Einschrauben die kegelige Anlagefläche des Rohres gegen den kegeligen Grund der Gewindeöffnung drückt und damit zuverlässig abdichtet.

Die Bremsschläuche stellen die flexiblen Verbindungen zwischen den starren und beweglichen Fahrzeugteilen her.

Bremsleitungen auswechseln

Die Bremsleitungen sollen etwa alle 7500 km auf einwandfreien Zustand geprüft werden.

Hierbei ist vor allem auf Rostansatz und mechanische Beschädigungen sowie auf Steinschläge zu achten.

- Beschädigte Bremsleitungen vorsorglich ersetzen, da die gefährdete Stelle bei einer Gewaltbremsung platzen kann.
- Bremsleitungen ausbauen und möglichst an gleicher Stelle verlegen.
- Beim Anschließen der Bremsleitung die kegelige Anlagefläche mit einigen Tropfen Bremsflüssigkeit benetzen und mit 15–20 Nm (1,5–2,0 mkg) festziehen.
- Anschließend Bremssystem entlüften.

Bremsschlauch auswechseln

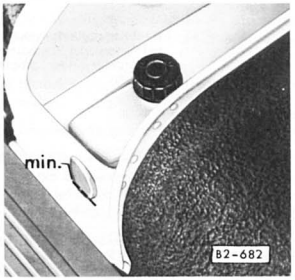
- Rad abnehmen.
- Rohranschlußmutter lösen und Schlauchhalter am Haltewinkel entfernen.
- Bremsschlauch vom Bremszylinder lösen.
- Neuen Bremsschlauch so einbauen, daß er ohne Drall durchhängt (Anzugsdrehmoment 15–20 Nm) (1,5–2,0 mkg).
- Nach dem Einbau bei entlastetem Rad prüfen (Wagen angehoben), ob der Schlauch allen Radbewegungen folgt, ohne irgendwo anzuscheuern. Bremsanlage entlüften.

Achtung: Bremsschläuche nicht mit Öl oder Petroleum in Berührung bringen, nicht lackieren oder mit Unterbodenschutz besprühen.

Bremsflüssigkeitsbehälter

Der Vorratsbehälter für die Bremsflüssigkeit sitzt vorne unter dem Fahrersitz. Er hat zwei Kammern, je eine für jeden Bremskreis. Der Schraubverschluß hat eine Belüftungsbohrung, die nicht verstopft sein darf.

Durch einen Ausschnitt in der Gummimatte kann der Bremsflüssigkeitsstand jederzeit von außen überwacht werden. Der Flüssigkeitsstand soll immer zwischen der Ober- und Unterkante des Sichtfensters stehen. Nur neue Original-Audi-/VW-Bremsflüssigkeit nachfüllen.



- Durch die Abnutzung der vorderen Scheibenbremsen entsteht ein geringfügiges Absinken der Bremsflüssigkeit. Das ist normal.
- Sinkt die Bremsflüssigkeit jedoch innerhalb kurzer Zeit stark ab, ist das ein Zeichen für Bremsflüssigkeitsverlust.
- Die Leckstelle muß dann sofort ausfindig gemacht werden. In der Regel liegt es an verschlissenen Manschetten in den Radbremszylindern. Sicherheitshalber sollte die Überprüfung der Anlage von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Bremsanlage entlüften

Nach jeder Reparatur an der Bremse, bei der die Anlage geöffnet wurde, kann Luft in die Druckleitungen eingedrungen sein. Dann ist das Bremssystem zu entlüften. Luft ist auch dann in den Leitungen, wenn beim Treten auf das Bremspedal der Bremsdruck sich schwammig anfühlt. In diesem Fall muß die Undichtigkeit beseitigt und die Bremsanlage entlüftet werden.

Die Bremsanlage wird durch Pumpen mit dem Bremspedal entlüftet, dazu ist eine zweite Person notwendig.

Beim Umgang mit Bremsflüssigkeit ist folgendes zu beachten.

- Bremsflüssigkeit ist stark giftig. Sie darf auf keinen Fall über einen Schlauch mit dem Mund abgesaugt werden. Bremsflüssigkeit nicht in Trinkgefäßen bzw. -flaschen aufbewahren.
- Bremsflüssigkeit ist ätzend. Sie darf deshalb nicht mit dem Autolack in Berührung kommen.
- Bremsflüssigkeit ist hygroskopisch, das heißt, sie nimmt aus der Luft Feuchtigkeit auf. Bremsflüssigkeit deshalb nur in geschlossenen Behältern aufbewahren.
- Bremsflüssigkeit, die schon einmal im Bremssystem verwendet wurde, darf nicht wieder verwendet werden. Auch beim Entlüften der Bremsanlage nur neue Original-Audi-/VW-Bremsflüssigkeit verwenden.
- Die Bremsflüssigkeit in der Anlage soll alle zwei Jahre gewechselt werden.

Entlüften

Muß die ganze Anlage entlüftet werden, jeden Radbremszylinder (bzw. Bremssattel) einzeln entlüften. Das ist immer dann der Fall, wenn Luft in jeden einzelnen Bremszylinder gedrungen ist. Falls nur ein Radbremszylinder erneuert bzw. überholt wurde, genügt das Entlüften des betreffenden Radzylinders.

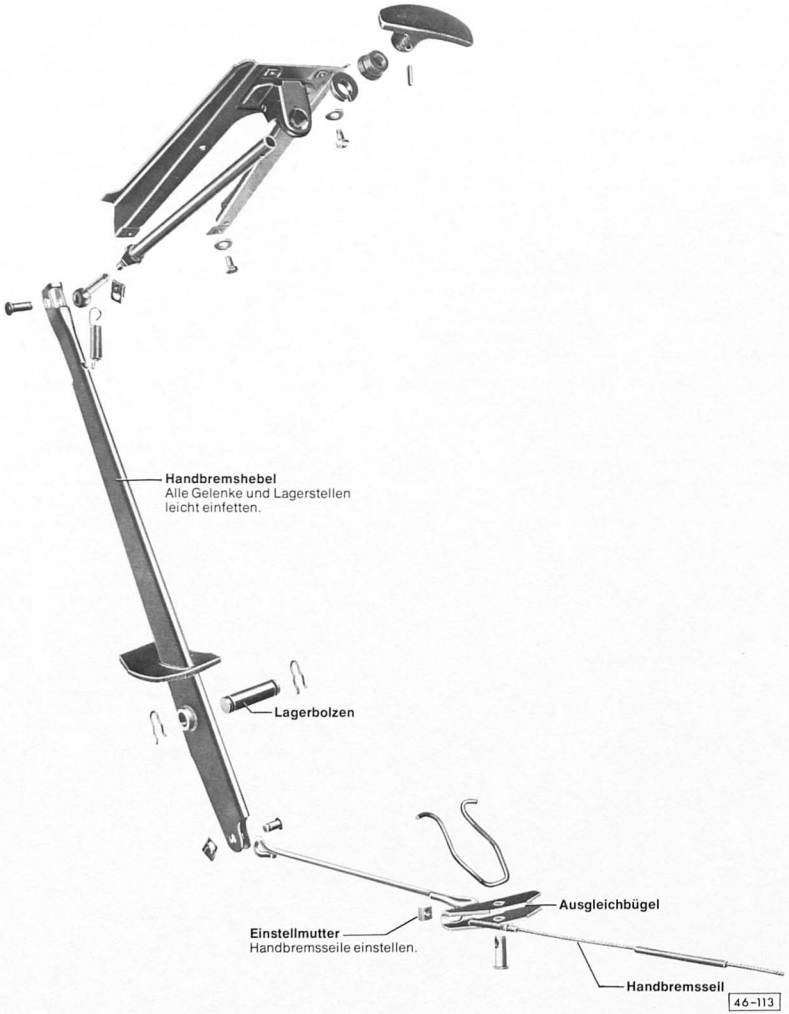
Die Reihenfolge des Entlüftens: 1. Radbremszylinder hinten rechts, 2. Radbremszylinder hinten links, 3. Bremssattel vorn rechts, 4. Bremssattel vorn links.

- Fahrzeug auf eine ebene Fläche stellen.
- Verschlußdeckel vom Ausgleichbehälter abnehmen und Bremsflüssigkeit bis zur Max.-Markierung auffüllen.
- Staubkappe vom Entlüfterventil des Bremszylinders abnehmen und Ringschlüssel ansetzen. Bei älteren Fahrzeugen Entlüfterschraube vorsichtig gangbar machen.
- Sauberen Schlauch aufstecken und anderes Schlauchende in eine mit Bremsflüssigkeit halbvoll gefüllte Flasche stecken.
- Von einer Hilfsperson Bremspedal so oft niedertreten lassen („pumpen"), bis sich im Bremssystem Druck aufgebaut hat. Zu spüren am wachsenden Widerstand beim Betätigen des Pedals.
- Ist genügend Druck vorhanden, Bremspedal ganz durchtreten. Fuß auf dem Bremspedal halten.
- Entlüfterventil am Bremszylinder etwa eine halbe Umdrehung mit Maulschlüssel öffnen. Ausfließende Bremsflüssigkeit in der Flasche sammeln. Darauf achten, daß sich das Schlauchende in der Flasche ständig unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet.
- Entlüftungsvorgang an einem Bremszylinder so lange wiederholen, bis sich in der Bremsflüssigkeit, die in die Entlüfterflasche strömt, keine Luftblasen mehr zeigen.
- Bei durchgetretenem Pedal Entlüfterschraube anziehen.
- Schlauch vom Entlüfterventil abziehen, Ringschlüssel entfernen und Staubkappe auf Ventil stecken.
- Die anderen Bremszylinder auf gleiche Weise entlüften.

Achtung: Während des Entlüftens ab und zu den Ausgleichbehälter beobachten. Der Flüssigkeitsspiegel darf nicht zu weit sinken, sonst wird über den Ausgleichbehälter Luft angesaugt. **Immer nur neue Bremsflüssigkeit nachgießen!**

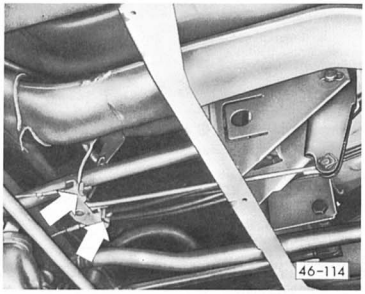
- Vorratsbehälter mit neuer Bremsflüssigkeit auffüllen. **Achtung:** Der Flüssigkeitsstand darf auch bei aufgeschraubtem Deckel nicht über der Max.-Markierung liegen.
- Belüftungsbohrung im Deckel auf freien Durchgang prüfen.

Die Handbremse



Handbremse einstellen

- Wagen aufbocken.
- Hinterradbremse einstellen.
- Handbremshebel 6 Zähne anziehen.



- Beide Nachstellmuttern am Ausgleichbügel soweit anziehen, daß sich beide Räder gerade noch von Hand durchdrehen lassen.
- Handbremshebel lösen und prüfen, ob sich beide Räder frei von Hand durchdrehen lassen, gegebenenfalls Einstellmuttern etwas lösen.
- Fahrzeug abbocken.

Bremsseil aus- und einbauen

Ausbau

- Bremstrommel hinten ausbauen, siehe Seite 94.
- Hintere Bremsbacken ausbauen, siehe Seite 108.
- Bremsseil am Bremshebel der Bremsbacke aushängen und Halter des Bremsseiles vom Bremsträger abschrauben.
- Nachstellmutter am Ausgleichbügel abschrauben.
- Bremsseil nach hinten aus der Führung herausziehen und herausnehmen.

Einbau

- Bremsseil in Führung einschieben, Bremsseil-Halter am Bremsträger anschrauben.
- Bremsseil am Bremshebel der Bremsbacke einhängen, Bremse komplettieren.
- Bremstrommel einbauen.
- Bremsseil am Ausgleichbügel einführen, Nachstellmutter aufschrauben.
- Hinterradbremse einstellen.
- Handbremse einstellen.

Störungstabelle Bremse

Störung	Ursache	Abhilfe
Leerweg des Bremspedals zu groß	● Bremsbacken teilweise oder völlig abgenutzt	Bremsbeläge nachstellen oder Beläge erneuern
	● Ein Bremskreis ausgefallen	Bremskreise auf Flüssigkeitsverlust prüfen
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Lüftspiel der Bremsbeläge zu groß (nur bei neuen Bremssätteln bzw. nach längerem Stillstand des Wagens möglich)	Bremsbeläge ausbauen. Etwas dünnere Beläge einsetzen. Am Bremspedal pumpen, hierdurch Kolben herausdrücken. Dann Kolben zurückdrücken. Bremsbeläge wieder einbauen
Bremspedal läßt sich weit und federnd durchtreten	● Luft im Bremssystem	Bremse entlüften
	● Zu wenig Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter	Neue Original-Audi-/VW-Bremsflüssigkeit nachfüllen. Bremse entlüften
Bremswirkung läßt nach und Bremspedal läßt sich durchtreten	● Undichte Leitung	Leitungsanschlüsse nachziehen oder Leitung erneuern
	● Beschädigte Manschette im Haupt- oder Radbremszylinder	Manschette erneuern. Beim Hauptbremszylinder Innenteile ersetzen
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Stationärer Gummidichtring beschädigt	Bremssattel überholen
Schlechte Bremswirkung trotz hohen Fußdrucks	● Bremsbeläge verölt	Bremsbeläge erneuern
	● Ungeeigneter Bremsbelag	Beläge erneuern. Original-Audi-/VW-Beläge verwenden
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Bremsbeläge abgenutzt. Belagplatten stehen an der Spreizfeder an	Bremsbeläge erneuern

Störung	Ursache	Abhilfe
Bremse zieht einseitig	● Unvorschriftsmäßiger Reifendruck, Bereifung ungleichmäßig abgefahren	Reifendruck prüfen und berichtigen Abgefahrene Reifen ersetzen
	● Bremsbeläge verölt	Bremsbeläge erneuern
	● Verschiedene Bremsbelagsorten auf einer Achse	Beläge erneuern. Original-Audi-/VW-Beläge verwenden
	● Schlechtes Tragbild der Bremsbeläge	Bremsbeläge austauschen
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Verschmutzte Bremssattelschächte	Sitz- und Führungsflächen der Bremsbeläge im Bremssattel reinigen
	● Korrosion in den Bremssattelzylindern	Bremssattel erneuern
	● Bremsbelag ungleichmäßig verschlissen	Bremsbeläge erneuern (beide Räder)
	Speziell bei Trommelbremse:	
	● Kolben in den Radbremszylindern schwergängig	Radbremszylinder instandsetzen
Bremse zieht von selbst an	● Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft	Hauptbremszylinder reinigen und Innenteile erneuern
	● Spiel zwischen Betätigungsstange und Hauptbremszylinderkolben zu gering	Spiel prüfen
Bremsen erhitzen sich während der Fahrt	● Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft	Hauptbremszylinder reinigen und Innenteile erneuern
	● Spiel zwischen Betätigungsstange und Hauptbremszylinder zu gering	Spiel prüfen
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Drosselbohrung im Spezial-Bodenventil verstopft	Hauptbremszylinder reinigen, Innenteile ersetzen und Bremsflüssigkeit erneuern
	Speziell bei Trommelbremse:	
	● Bremsbacken-Rückzugfedern erlahmt	Rückzugfeder erneuern
Bremsen rattern	● Ungeeigneter Bremsbelag	Beläge erneuern. Original-Audi-/VW-Beläge verwenden
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Radlagerspiel zu groß	Spiel richtig einstellen
	● Bremsscheibe stellenweise korrodiert	Scheibe mit Schleifklötzen sorgfältig glätten
	Speziell bei Trommelbremse:	
	● Bremsbeläge verschlissen, Nieten stehen vor	Beläge erneuern. Original-Audi-/VW-Beläge verwenden
	● Bremstrommel unrund	Bremstrommel ausdrehen, gegebenenfalls ersetzen

Störung	Ursache	Abhilfe
Bremsbeläge lösen sich nicht von der Bremsscheibe	**Speziell bei Scheibenbremse:**	
	● Korrosion in den Bremssattelzylindern	Bremssattel überholen, eventuell austauschen
Bremse quietscht	● Oft auf atmosphärische Einflüsse (Luftfeuchtigkeit) zurückzuführen	Keine Abhilfe erforderlich, und zwar dann, wenn Quietschen nach längerem Stillstand des Wagens bei hoher Luftfeuchtigkeit auftrat, sich aber nach den ersten Bremsungen nicht wiederholt
	Speziell bei Scheibenbremse:	
	● Ungeeigneter Bremsbelag	Beläge erneuern. Original-Audi-/VW-Beläge verwenden
	● Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	Anlagefläche des Bremssattels prüfen
	Speziell bei Trommelbremse:	
	● Ungeeigneter Bremsbelag	Beläge erneuern
	● Lose Belagniete. Belag liegt nicht satt auf	Beläge erneuern
	● Bremse verschmutzt	Radbremsen reinigen
	● Rückzugfedern zu schwach	Rückzugfedern erneuern
Ungleichmäßiger Belag-Verschleiß	**Speziell bei Scheibenbremse:**	
	● Ungeeigneter Bremsbelag	Belag erneuern, Original-Audi-/VW-Belag verwenden
Keilförmiger Bremsbelag-Verschleiß	**Speziell bei Scheibenbremse:**	
	● Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	Anlagefläche des Bremssattels prüfen
Bremse pulsiert	**Speziell bei Scheibenbremse:**	
	● Radlagerspiel zu groß	Radlager auswechseln
	● Seitenschlag oder Dickentoleranz der Bremsscheibe zu groß	Schlag und Toleranz prüfen. Scheibe nacharbeiten oder ersetzen
	● Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	Anlagefläche des Bremssattels prüfen
	Speziell bei Trommelbremse:	
	● Bremstrommeln durch ungleichmäßiges Anziehen der Radschrauben verzogen	Radschrauben mit vorgeschriebenem Drehmoment anziehen
	● Anlagefläche des Scheibenrades an der Bremstrommel nicht plan, dadurch Verzug der Bremstrommel	Es kann versucht werden, die Scheibenräder untereinander auszutauschen. Besser: Bremstrommel mit angeschraubtem Rad auf einer geeigneten Drehbank ausdrehen

Räder und Reifen

Der VW Bus ist serienmäßig mit Rädern der Größe $5^1/_2$ J x 14 und Reifen in der Dimension 700–148 PR oder 185 R 14 C bestückt. Die Einpreßtiefe der Scheibenräder beträgt 39 mm. Die Einpreßtiefe ist das Maß von der Felgenmitte bis zur Anlagefläche der Radschüssel an die Bremstrommel bzw. Bremsscheibe.

Alle Scheibenränder sind als sogenannte Hump-Felgen ausgestattet. Der Hump ist ein in die Felgenschulter eingepreßter Wulst, der auch bei extrem scharfer Fahrt verhindert, daß der schlauchlose Reifen von der Felge gedrückt wird.

Achtung: Werden Leichtmetallräder montiert, so sind in der Regel längere Radschrauben notwendig. In keinem Fall die Radschrauben verwechseln, da sonst Schäden an der Bremse auftreten.

Auswuchten der Räder

Die serienmäßigen Räder werden im Werk ausgewuchtet. Das Auswuchten ist notwendig, um unterschiedliche Gewichtsverteilung und Materialungenauigkeiten auszugleichen.

Im Fahrbetrieb macht sich die Unwucht durch Trampel- und Flattererscheinung bemerkbar.

Solche Unwuchterscheinungen können mit der Zeit Achslagerschäden hervorrufen, außerdem kann es zum Aufschwingen der ganzen Karosserie kommen. Das macht sich vor allem durch eine Unruhe am Lenkrad bemerkbar.

Räder grundsätzlich alle 15000 km und nach jeder Reifenreparatur auswuchten lassen, da sich durch Abnutzung und Reparatur die Gewichts- und Materialverteilung am Reifen ändert.

Reifenverschleiß

Die Reifen ausgewuchteter Räder nutzen sich bei gewissenhaftem Einhalten des vorgeschriebenen Luftdrucks und bei fehlerfreier Radeinstellung und Stoßdämpferfunktion auf der gesamten Lauffläche annähernd gleichmäßig ab. Im übrigen läßt sich keine generelle Aussage über die Lebensdauer bestimmter Reifenfabrikate machen, denn die Lebensdauer hängt von sehr unterschiedlichen Faktoren ab:

- Fahrbahnoberfläche
- Reifenluftdruck
- Fahrweise
- Witterung

Vor allem sportliche Fahrweise, scharfes Anfahren und starkes Bremsen fördern den schnellen Reifenverschleiß.

Achtung: Die Rechtsprechung verlangt, daß Reifen lediglich bis zu einer Profiltiefe von 1 mm abgefahren werden dürfen, und zwar müssen die Profilrillen auf der gesamten Lauffläche noch mindestens 1 mm Tiefe aufweisen.

Ungewöhnlicher Reifenverschleiß

Ungleichmäßiger Reifenverschleiß ist zumeist die Folge zu geringen oder zu hohen Luftdrucks und kann auf Fehler in der Radeinstellung oder Radauswuchtung sowie auf mangelhafte Stoßdämpfer, Felgen oder Bremstrommeln zurückzuführen sein.

In erster Linie ist auf vorschriftsmäßigen Luftdruck zu achten, wobei spätestens alle vier Wochen eine Prüfung vorgenommen werden sollte.

Achtung: Luftdruck nur bei kühlen Reifen prüfen. Der Luftdruck steigt nämlich mit zunehmender Erhitzung bei schneller Fahrt an. Deshalb ist es völlig falsch, aus erhitzten Reifen Luft abzulassen.

Bei zu hohem Luftdruck wird die Laufflächenmitte mehr abgenutzt, da der Reifen an der Lauffläche durch den hohen Innendruck mehr gewölbt ist.

Bei zu niedrigem Luftdruck liegt die Lauffläche an den Reifenschultern stärker auf, und die Laufflächenmitte wölbt sich nach innen durch – dadurch stärkerer Reifenverschleiß der Reifenschultern.

Falsche Radeinstellung und Unwucht ergeben jeweils typische Reifenverschleißbilder, auf die in der Reifen-Störungstabelle hingewiesen wird.

Der richtige Reifenfülldruck

	VW-Bus		Kasten-, Kombi-, Pritschenwagen
	L-Modelle		
Serienausstattung			
Reifengröße	185 R 14 C	7.00-14 8PR	7.00-14 8PR
Fülldruck bar Überdruck (atü)			
vorn	2,1	2,1	2,1
hinten	3,1	3,1	3,25
Mehrausstattung			
Reifengröße	185 SR 14 Reinforced	185 SR 14 Reinforced	185 SR 14 Reinforced
Fülldruck bar Überdruck (atü)			
vorn	2,1	2,1	2,1
hinten	2,9	2,9	2,9

Bei Verwendung von Winterreifen ist der Luftdruck vorn und hinten um 0,2 atü (bar Überdruck) anzuheben. Dies gilt auch für Diagonalreifen und längere Autobahnfahrten mit hohen Geschwindigkeiten.

Der Fülldruck für das Reserverad beträgt 4 bar. Sämtliche Überdruckangaben beziehen sich auf kalte Reifen. Der sich bei längerer Fahrt einstellende, um ca. 0,2 bar bis 0,4 bar höhere Überdruck darf nicht reduziert werden. Ebenso wäre es falsch, aus von der Sonne erwärmten Reifen, Luft abzulassen.

Störungstabelle Reifen

Abnutzung	Ursache
Stärkerer Reifenverschleiß auf beiden Seiten der Lauffläche	Zu niedriger Luftdruck
Stärkerer Reifenverschleiß in der Mitte der Lauffläche, über den gesamten Umfang	Zu hoher Luftdruck
Auswaschungen der Profilseite	Statische und dynamische Unwucht des Rades. Eventuell zu großer Seitenschlag der Felge, zu großes Spiel im Radlager oder in den Achsgelenken
Auswaschungen in der Mitte des Reifenprofils	Statische Unwucht des Rades. Eventuell Folge von zu großem Höhenschlag
Starke Abnutzung an einzelnen Stellen in der Mitte der Lauffläche	Blockierspuren von Vollbremsungen. Eventuell unrunde Bremstrommel, die ein Blockieren bei stets derselben Radstellung begünstigt
Schuppenförmige oder sägezahnähnliche Abnutzung des Profils. In krassen Fällen mit Gewebebrüchen verbunden, die nach einiger Zeit nach außen sichtbar werden	Überbelastung des Wagens. Innenseite der Reifen auf Gewebebrüche untersuchen!
Gummizungen an den seitlichen Profilkanten	Fehlerhafte Radeinstellung. Reifen radiert. Bei Hinterrädern auch Zustand der Stoßdämpfer prüfen!
Gratbildung an einer Profilseite des Vorderrades	Falsche Radeinstellung. Reifen radiert. Häufiges Fahren auf stark gewölbter Fahrbahn. Schnelle Kurvenfahrt
Stoßbrüche im Reifenunterbau. Anfangs nur im Inneren des Reifens sichtbar	Überfahren von kantigen Steinen, Schienenstößen und ähnlichem bei hohen Geschwindigkeiten

Austauschen der Räder

Es ist nicht ratsam, Räder ohne zwingenden Grund zu wechseln, da bei häufigem An- und Abschrauben der Räder (in der Praxis zumeist ohne Drehmomentschlüssel und somit ohne Gewähr für gleichmäßig festes Anziehen der Schraubenbolzen) Verspannungen der Bremstrommeln auftreten können. Es empfiehlt sich, den Wagen so lange zu fahren, bis sich die vorderen Räder der Verschleißgrenze nähern. Dann:

- Vorn zwei neue Reifen aufziehen beziehungsweise Ersatzrad montieren und einen neuen Reifen aufziehen.
- Hinten die besten alten Reifen montieren (unter Beibehaltung der bisherigen Drehrichtung).

Es ist nicht zweckmäßig, bei einem Austausch der Räder die Drehrichtung der Reifen zu ändern, da sich die Reifen nur unter vorübergehend stärkerem Verschleiß der veränderten Drehrichtung anpassen.

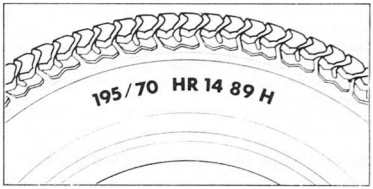
Achtung: Das Anzugsdrehmoment beträgt für alle Schrauben 130 Nm (13,0 mkg).

Schneeketten

Auf allen Modellen dürfen nur feingliedrige Schneeketten verwendet werden, die auf der Reifenfläche und an der Reifeninnenseite nicht mehr als 15 mm auftragen. Es empfiehlt sich, nur die von VW empfohlenen Ketten zu verwenden. Diese Ketten sind geprüft und entsprechen den VW-Forderungen. Mit Schneeketten darf nicht schneller als 50 km/h gefahren werden. Die Verwendung von Gleitschutzketten ist nur auf der Hinterachse erlaubt. Auf schnee- und eisfreien Straßen sind die Schneeketten abzunehmen, da sie sonst sehr schnell verschleißen.

Reifenbezeichnungen

Beispiel:



195 = Reifenbreite in mm
/70 = Verhältnis Höhe : Breite (70 %)

Fehlt eine besondere Angabe des Querschnittverhältnisses (z. B. 175 SR 14), so handelt es sich um das „normale" Höhen-Breiten-Verhältnis. Es beträgt bei Gürtelreifen 82 %.

H = Geschwindigkeitsklasse, H: bis 210 km/h (wird bei neueren Reifen nicht immer angegeben).
R = Radial-Bauart (= Gürtelreifen).
14 = Felgendurchmesser in Zoll.
89 = Tragfähigkeits-Kennzahl.
89 = 580 kg, 68 = 315 kg, 70 = 335 kg, 72 = 355 kg, 74 = 375 kg, 76 = 400 kg.

Achtung: Steht zwischen den Angaben 14 und 89 die Bezeichnung M + S, dann handelt es sich um einen Reifen mit Winterprofil.

H = Kennbuchstabe für zulässige Höchstgeschwindigkeit.

Neue Reifenbezeichnungen
Für die zulässige Höchstgeschwindigkeit eines Reifens sind neue Bezeichnungen eingeführt worden. Der Geschwindigkeitsbuchstabe steht dann hinter der Reifengröße, z. B. 165 R 13 T. Das T weist darauf hin, daß dieser Reifen bis 190 km/h zugelassen ist. Die neuen Geschwindigkeitssymbole gelten sowohl für Sommer- als auch für Winterreifen.

Geschwindigkeits-Kennbuchstabe

Kennbuchstabe		Zulässige Höchstgeschwindigkeit
M	=	130 km/h
N	=	140 km/h
P	=	150 km/h
Q	=	160 km/h
R	=	170 km/h
S	=	180 km/h
T	=	190 km/h
U	=	200 km/h
H	=	210 km/h
V	≥	210 km/h

Die Karosserie

Die Karosserie des VW Bus ist mittragend. Bodengruppe, Seitenteile und Dach sind miteinander verschweißt. Größere Reparaturarbeiten können deshalb nur in einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

Stoßstange vorn aus- und einbauen



Ausbau

- Falls eine Gummileiste vorhanden ist, an den seitlichen Ecken je eine Inbusschraube herausdrehen, Gummileiste abnehmen.
- 4 Sechskantschrauben für Stoßstange herausdrehen, Stoßstange abnehmen.
- Falls keine Gummileiste vorhanden ist, Kunststoffkappen von den Stoßstangenschrauben mit Schraubenzieher abhebeln und Schrauben herausdrehen.

Einbau

- Stoßstange mit Helfer ansetzen, Sechskantschrauben einschrauben.
- Kunststoffkappen aufdrücken oder Gummischutzleiste anschrauben.

Stoßstange hinten aus- und einbauen

Ausbau

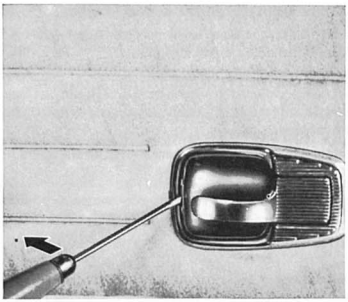
- An den Fahrzeuglängsträgern von unten auf jeder Seite je 2 Sechskantschrauben herausdrehen, Stoßstange abnehmen.

Einbau

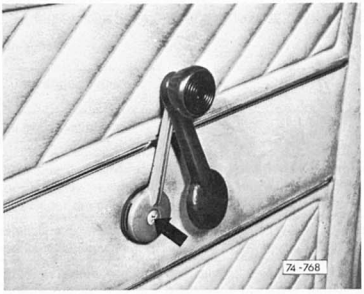
- Stoßstange mit Helfer ansetzen, Schrauben eindrehen.

Türverkleidung aus- und einbauen

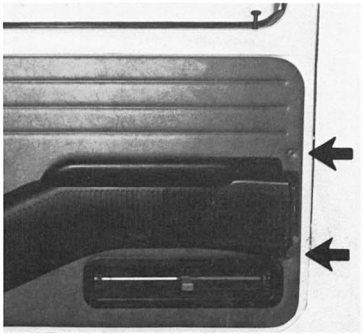
Ausbau



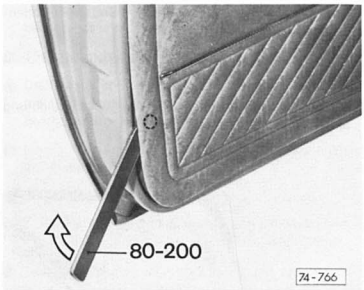
- Griffschale für die Innenbetätigung mit einem Schraubenzieher ausdrücken und darunterliegende Kreuzschlitzschraube der Rosette für Innenbetätigung herausschrauben. Rosette abnehmen.



- Fensterkurbel abschrauben. Hierzu die Kunststoffabdeckung der Kurbel abdrücken und Schlitzschraube herausschrauben. Fensterkurbel und Rosette abziehen.
- Türzuziehschlaufe abschrauben und aushaken.



- 2 Blechschrauben (Pfeile) an der Türschloßseite aus der Türverkleidung herausschrauben. Vorher Kunststoffkappen mit Schraubendreher von den Schrauben entfernen.



- Türverkleidung mit breitem Schraubenzieher abdrükken und abnehmen.
- PVC-Abdichtung vorsichtig vom Türausschnitt lösen. **Achtung:** Die Folie wird zum Wiedereinbau benötigt.

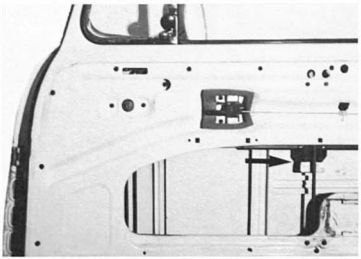
Einbau

- PVC-Folie sauber auf Türausschnitt kleben. Im Bereich der Türbelüftung Folie nach innen einschlagen.
- Türverkleidung ansetzen und mit der Hand Klammern der Türverkleidung einschlagen, eventuell mit Schraubenzieher ausrichten. Beim Einsetzen darauf achten, daß der Hebel für die Belüftung durch die Kunststoffabdeckung greift.
- Fensterkurbel aufsetzen, Rosette unterlegen und mit Kreuzschlitzschraube befestigen. Abdeckung für Fensterkurbel anschrauben.
- Rosette für Türschloßfernbedienung einsetzen und mit Kreuzschlitzschraube befestigen. Abdeckkappe einsetzen.
- Zuziehschlaufe für Tür einhaken und mit 2 Schrauben befestigen.
- 2 Schrauben seitlich in die Türverkleidung einschrauben, Kunststoffkappen auf die Schraubenköpfe aufdrücken.

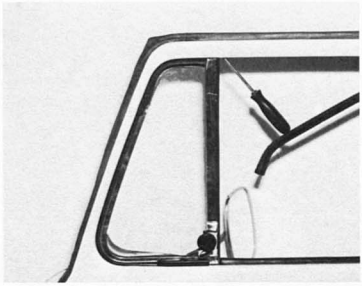
Türfensterscheibe/Drehfenster aus- und einbauen

Ausbau

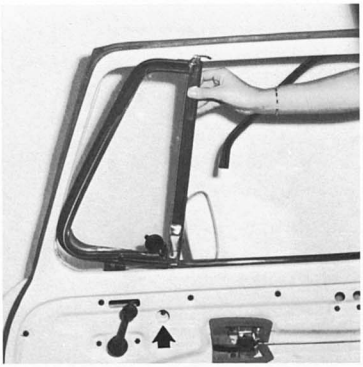
- Türverkleidung ausbauen, siehe Seite 120.



- Fensterscheibe runterkurbeln und vom Fensterheber (Pfeil) abschrauben.



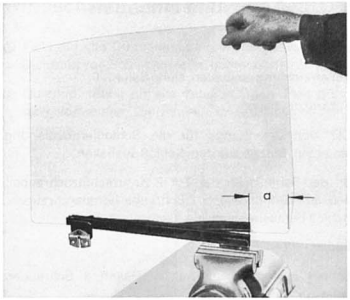
- Oben am Türrahmen Fensterführung etwa 10 Zentimeter nach unten ziehen. Blechschraube für Drehfenster oben aus dem Türrahmen herausschrauben.



- Am Türinnenblech Sechskantschraube für Drehfensterrahmen herausschrauben.
- Türfensterscheibe aus der Fensterführung herausheben und ganz nach rechts drücken und im Türinnenblech ablegen.
- Drehfenster nach innen und gleichzeitig nach oben herausziehen.
- Mit Schraubenzieher innere Fenstergummiabdichtung abhebeln und herausnehmen.



- Türfensterscheibe nach oben herausnehmen.



- Gegebenenfalls Türfensterscheibe von Fensterhebeschiene abziehen. **Achtung:** vorher Maß -a- ermitteln und aufschreiben.

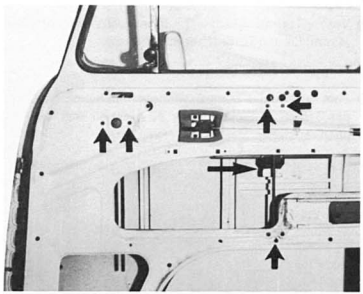
Einbau

- Gegebenenfalls Fensterhebeschiene mit Gummiunterlage auf Türfensterscheibe aufsetzen, dabei Maß -a- beachten, siehe unter „Ausbau".
- Türfensterscheibe von oben in Tür einsetzen.
- Drehfenster von oben einsetzen und am Türinnenblech mit Sechskantschraube und oben am Türrahmen mit Blechschraube befestigen.
- Innere Fenstergummiabdichtung mit Schraubenzieher in Fensterschacht eindrücken.
- Obere Fensterführung in Klammer eindrücken.
- Türfensterscheibe in Fensterführung einsetzen und am Fensterheber mit 2 Sechskantschrauben befestigen.
- Türfensterscheibe mehrmals rauf- und runterkurbeln. Falls zu schwergängig, Fensterscheibe am Fensterheber lösen und neu ausrichten. Eventuell Fensterführung mit Talkum einpudern.
- Türverkleidung einbauen, siehe Seite 120.

Fensterheber aus- und einbauen

Ausbau

- Türverkleidung ausbauen, siehe Seite 120.



- Fensterscheibe halb runter- bzw. raufkurbeln und 2 Sechskantschrauben an der Fensterhebeschiene/Fensterheber abschrauben, Fenster nach oben schieben.
- 3 Schrauben unten und oben am Türinnenblech für Fensterheber rausschrauben.
- An der Fensterkurbelachse 2 Schrauben herausdrehen. Drehfenster ausbauen, damit der Fensterheber herausgenommen werden kann.
- Fensterheber nach unten herausnehmen.

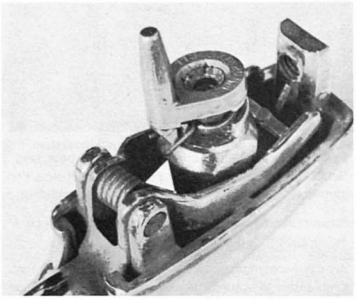
Einbau

- Fensterheber von unten einsetzen und am Türinnenblech anschrauben. Siehe unter „Ausbau".
- Drehfenster einbauen.
- Fensterscheibe absenken und mit 2 Schrauben am Fensterheber befestigen.
- Fensterscheibe mehrmals rauf- und runterkurbeln. Falls die Scheibe zu schwergängig gleitet, Schrauben für Fensterheber an der Fensterhebeschiene/Fensterheber lösen, Scheibe neu ausrichten. Schrauben wieder festziehen. Gegebenenfalls Fensterführung mit Talkum einpudern.
- Türverkleidung einbauen, siehe Seite 120.

Türgriff/Schließzylinder aus- und einbauen

Ausbau

- Türverkleidung ausbauen, siehe Seite 120.
- Vom Türinnenblech 2 Innensechskantschrauben (4 mm) für den Türgriff herausschrauben.
- Türgriff herausnehmen.
- Zum Ausbau des Schließzylinders muß der Schlüssel in das Schloß gesteckt werden, da sonst die Schließplättchen rausfallen.



- Schraube aus Schließzylinder herausschrauben, Lage der Feder merken, Winkelstück und Feder abnehmen. Schließzylinder herausziehen.
- Falls der Schlüssel aus dem Schließzylinder herausgezogen werden soll, Schließzylinder mit Isolierband umwickeln.

Einbau

- Schlüssel in Schließzylinder stecken, Feder aufsetzen und Federenden über Kreuz gegen den Anschlag bringen, Winkelstück aufsetzen und festschrauben.
- Türgriff einsetzen und mit 2 Innensechskantschrauben anschrauben.
- Türverkleidung einbauen, siehe Seite 120.

Türschloß aus- und einbauen

Ausbau

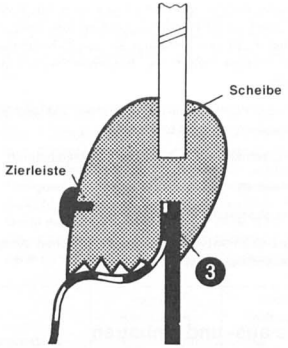
- Türverkleidung ausbauen, siehe Seite 120.
- Türgriff ausbauen.
- Clip von der Stange für die Schloßfernbedienung abhebeln, Stange aus dem Schloß aushaken.
- An der Schloßseite der Tür 2 Kreuzschlitzschrauben und am Türinnenblech 1 Schraube herausschrauben. Schloß herausnehmen.

Einbau

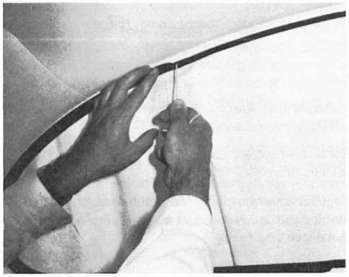
- Schloß einsetzen und mit insgesamt 3 Schrauben befestigen.
- Stange für Türschloßfernbedienung am Schloß einhängen und mit Clip befestigen.
- Türgriff einbauen.
- Türverkleidung einbauen, siehe Seite 120.

Windschutz-/Seitenscheibe erneuern

- Falls die alte Gummidichtung wieder verwendet wird, Dichtung von Scheibenresten befreien.
- Gummidichtung um die Scheibe legen. Falls Zierrahmen vorhanden, Zierrahmen in Gummidichtung eindrücken.



- In die Gummirille (3) Kabel oder Paketschnur einlegen. Dabei die Gummidichtung mit einem mittleren Schraubenzieher spreizen und Kabel rundherum eindrücken. Das Kabel muß tief in der Rinne liegen. Die Enden des Kabels sollen in der Mitte der Scheibe liegen.



- Scheibe einsetzen und Kabel langsam herausziehen (siehe Foto), dabei muß sich die Gummilippe um den Blechsteg legen.
- Während das Kabel von der Wageninnenseite langsam herausgezogen wird, muß eine zweite Person mit der flachen Hand von außen auf die Scheibe schlagen, damit diese angepreßt wird.

Die elektrische Anlage

Die elektrische Anlage (Gleichstrom) des VW Bus hat eine Betriebsspannung von 12 Volt.

Als Stromerzeuger dient ein Drehstrom-Generator mit einer Einrichtung zur Spannungs- und Ladestromregelung. Der Vorteil einer Drehstromlichtmaschine liegt darin, daß sie schon bei Motor-Leerlaufdrehzahl die Batterie lädt. Der Generator wird von der Motorkurbelwelle über einen Keilriemen angetrieben. Die nicht von den Verbrauchern benötigte Energie fließt in die Batterie und wird dort gespeichert.

Die wichtigsten Verbraucher der elektrischen Anlage sind:

Anlasser
Zündanlage
Beleuchtungseinrichtungen mit Blinkanlage
Scheibenwischeranlage
Instrumente
Signalhorn
Innenbeleuchtung
Zubehör: Heckscheibenheizung, Frischluftgebläsemotor, Radio usw.

Zur Beleuchtungs- und Blinkeinrichtung gehören die beiden Scheinwerfer, die vorderen Blinkleuchten, die Blink-, Brems- und Schlußleuchten und die Kennzeichenleuchte.

Die Scheibenwisch- und -waschanlage besteht aus dem Scheibenwischermotor, dem Antriebsgestänge und den beiden Scheibenwischern. Die Scheibenwaschanlage arbeitet pneumatisch. Der Scheibenwaschbehälter im Kofferraum ist über eine Schlauchleitung mit den beiden Spritzdüsen verbunden.

Zur Instrumentierung gehören Geschwindigkeitsmesser, Kraftstoffanzeige, Kilometerzähler und Kontrolleuchten für Öldruck, Ladestrom der Lichtmaschine, Fernlicht und Blinklicht.

Die Zündanlage besteht im wesentlichen aus der Zündspule, dem Zündverteiler, den Zündkabeln und den vier Zündkerzen.

Die Sicherungen sind in einem Gehäuse links unter der Armaturentafel zusammengefaßt bzw. als Schwebesicherung unter dem Armaturenbrett und der linken Abdeckpappe vorn im Fußraum installiert.

Wartung

Die elektrische Anlage erfordert in gewissen Abständen die Überprüfung verschiedener Aggregate. Die Überprüfungen sollten nicht vernachlässigt werden, denn von der elektrischen Anlage hängt die Betriebssicherheit des Fahrzeugs ab.

Im Rahmen der Wartung werden überprüft und gegebenenfalls eingestellt, erneuert bzw. ergänzt:

- Der Schließwinkel im Zündverteiler (Kontaktabstand).
- Die Zündkerzen.
- Der Flüssigkeitsstand in der Batterie.

Wichtig: Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage Minus-Kabel von der Batterie abnehmen.

Batterie aus- und einbauen

Die Batterie befindet sich rechts im Motorraum.

Ausbau

- Schutzdeckel abnehmen.
- Zuerst Massekabel, dann Pluskabel abklemmen.
- Batteriebefestigung abschrauben, Batterie herausnehmen.

Einbau

- Polköpfe und Anschlußklemmen müssen sauber und mit Polfett versehen sein.
- Batterie einsetzen, Batterie festschrauben, Schutzdekkel aufsetzen.
- Zuerst Pluskabel, dann Massekabel anschließen. Die Verbindung zwischen Masseband und Aufbau muß metallisch blank sein.

Batterie prüfen

Säurestand prüfen

- Der Flüssigkeitsspiegel soll 5 mm über den Platten einschließlich der Separatoren stehen. Ist eine Säurestandsmarke vorhanden, dann ist der Säurestand danach einzurichten. Zum Nachfüllen nur destilliertes Wasser nehmen.

- Batterien mit zu hohem Flüssigkeitsstand können bei starker Ladung (längere Fahrten am Tage) überkochen. Zu niedriger Säurestand verkürzt die Lebensdauer der Batterie.

Säuredichte prüfen

- Die Säuredichte gibt in Verbindung mit der Spannungsmessung genauen Aufschluß über den Ladezustand der Batterie. Zur Prüfung dient ein Säureheber der recht preiswert in Fachgeschäften angeboten wird. Je größer das spezifische Gewicht der angesaugten Batteriesäure ist, desto mehr taucht der Schwimmer auf. An der Skala wird das spezifische Gewicht (Säuredichte) der Batterieflüssigkeit entweder in Baumégrad oder kg/l bzw. g/ml angegeben.

	normale Klimazonen		tropische Klimazonen	
Ladezustand	°Bé.	g/ml	°Bé	g/ml
entladen	16	1,12	11	1,08
halb entladen	24	1,20	18	1,16
gut geladen	32	1,28	27	1,23

Liegt die Säuredichte unter 1,20 g/ml beziehungsweise die Ruhespannung unter 12,2 Volt, sollte die Batterie nachgeladen werden.
Bricht bei einer vollgeladenen Batterie beim Starten des Motors die Batteriespannung zusammen, sollte die Batterie auf einen inneren Kurzschluß überprüft werden. Hierzu Säuredichte messen. Ein innerer Kurzschluß liegt dann vor, wenn sich die Säuredichte von Zelle zu Zelle um mehr als 0,3 g/ml unterscheidet.

Achtung: Eine unbenutzte Batterie entlädt sich von selbst. Falls die Batterie nicht rechtzeitig überprüft und nachgeladen wird, können bleibende Schäden an den Platten auftreten. Wird also das Auto für mehrere Wochen stillgelegt, Batterie alle vier Wochen ent- und wieder aufladen.

Spannung messen

- Die Gesamtspannung kann mit einem Batterie-Testgerät (siehe Abbildung) gemessen werden.

Bei einem Belastungsstrom von etwa 110 A darf die Mindestspannung von 9,6 V nicht unterschritten werden. Sinkt bei dieser Messung (Dauer 5 bis 10 sec.) die Gesamtspannung unter den angebotenen Wert, so ist die Batterie entweder entladen oder defekt.



Batterie-Pole reinigen

Bei der regelmäßigen Durchsicht des Wagens sind auch die Batterie-Pole und Anschlußklammern zu reinigen und mit Säureschutzfett einzureiben.

Batterie laden

- Batterie niemals kurzschließen. Bei Kurzschluß erhitzt sich die Batterie und kann platzen. Nicht mit offener Flamme in Batterie leuchten. Batteriesäure ist ätzend und darf nicht in die Augen, auf die Haut oder die Kleidung gelangen.

- Grundsätzlich beim Laden der Batterie Plus- und Massekabel von der Batterie abklemmen. Vor dem Laden Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen. Batteriestopfen herausschrauben.

- Stopfen vor dem Laden aus der Batterie herausschrauben.

Achtung: Das Schnellladen einer Batterie sollte nicht zur Gewohnheit werden! Batterien, die lange unbenutzt gestanden haben oder neu sind, dürfen nicht schnellgeladen werden.

Achtung: Der Motor darf nicht bei abgeklemmter Batterie laufen, da sonst die elektrische Anlage beschädigt wird.

Störungstabelle Batterie

Störung	Ursache	Abhilfe
Säurestand zu niedrig	● Überladung, Verdunstung (besonders im Sommer)	Destilliertes Wasser bis zur vorgeschriebenen Höhe nachfüllen (bei geladener Batterie)
Säure tritt aus den Verschlußstopfen aus	● Ladespannung zu hoch	Spannungsregler prüfen, ggf. austauschen
	● Säurestand zu hoch	Überschüssige Säure mit Säureheber absaugen
Säuredichte zu niedrig	● Batterie entladen	Batterie laden
	● Generator nicht in Ordnung	Generator prüfen, ggf. reparieren oder austauschen
	● Kurzschluß im Leitungsnetz	Elektrische Anlage überprüfen
	● Säure infolge Wartungsfehler verwässert	Säureausgleich durchführen
Säuredichte zu hoch	● Säure wurde nachgefüllt	Säureausgleich durchführen
Abgebende Leistung ist zu gering, Spannung fällt stark ab	● Batterie entladen	Batterie nachladen
	● Ladespannung zu niedrig	Spannungsregler prüfen, ggf. austauschen
	● Anschlußklemmen lose oder oxydiert	Anschlußklemme reinigen und besonders Unterseite mit Säureschutzfett leicht einfetten, Befestigungsschrauben anziehen
	● Masseverbindung Batterie – Motor – Karosserie ist schlecht	Masseverbindung überprüfen, ggf. metallische Verbindungen herstellen oder Schraubverbindungen festziehen
	● Zu große Selbstentladung der Batterie durch Verunreinigung der Batteriesäure	Batterie austauschen
	● Evtl. Batterie sulfatiert (grauweißer Belag auf den Plus- und Minusplatten)	Batterie mit kleinem Strom laden, damit sich der Belag langsam zurückbildet. Falls nach wiederholter Ladung und Entladung abgegebene Leistung immer noch zu gering, Batterie austauschen
	● Batterie verbraucht, aktive Masse der Platten ausgefallen	Batterie austauschen
Nicht ausreichende Ladung der Batterie	● Fehler an Generator, Spannungsregler oder Leitungsanschlüssen	Generator und Spannungsregler überprüfen, instandsetzen bzw. austauschen; Leitungen einwandfrei befestigen
	● Keilriemen locker	Keilriemen spannen oder austauschen
	● Zu viele Verbraucher angeschlossen	Größere Batterie einbauen; evtl. auch größeren Generator verwenden
Dauernde Überladung	● Fehler am Spannungsregler, evtl. auch am Generator	Spannungsregler austauschen bzw. Generator überprüfen

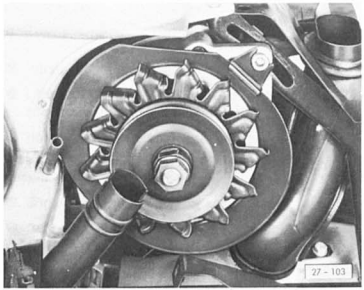
Generator aus- und einbauen

(Motor eingebaut)

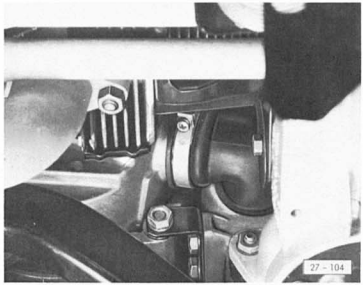
Der Ausbau der Lichtmaschine kann auch bei eingebautem Motor erfolgen, allerdings ist die Arbeit dann recht schwierig.

Ausbau

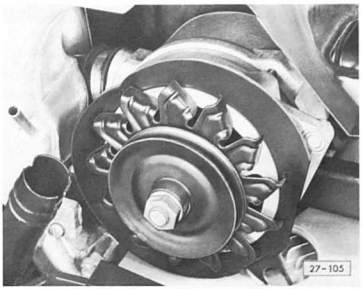
- Batterie-Masseband abklemmen.
- Fahrzeug hinten aufbocken.
- Generatorleitungsstrang am Anlasser und Spannungsregler abnehmen.
- Ölmeßstab und Öleinfüller ausbauen.
- Innenvielzahnschraube für Generator lösen, Generator so schwenken, daß sich der Keilriemen abnehmen läßt.



- Motorabdeckblech hinten rechts und Abdeckblech für Generator ausbauen.



- Warmluftführung rechts lösen, Halter für Wärmetauscher und Anschlußrohr für Heizluftgebläse ausbauen. Ansaugkrümmer für die Kühlluftversorgung am Ansaugdeckel des Generators bzw. am Generator lösen.



- Generator nach oben herausnehmen.

Eine andere Möglichkeit, den Generator bei eingebautem Motor auszubauen, ergibt sich nach Ausbau des Schalldämpfers und des Wärmetauschers. Außerdem muß dann noch die Motorverblechung abgebogen bzw. ausgebaut werden.

Einbau

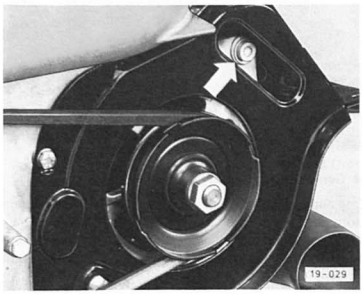
Vor dem Einbau auf einwandfreien Sitz der Gummitülle des Leitungsstranges am Ansaugdeckel achten. Bei 70 A-Generator B+-Anschluß und Mehrfachsteckverbindung befestigen.

- Drehstromgenerator einsetzen.
- Halter für Wärmertauscher und Anschlußrohr für Heizluftgebläse einbauen.
- Untere Befestigungsschraube für Generator provisorisch einsetzen.
- Ansaugkrümmer am Ansaugdeckel bzw. am Generator sorgfältig befestigen.
- Untere Befestigungsschraube für Generator wieder herausschrauben und Abdeckblech für Generator einbauen. Dabei auf Abdichtring zwischen Generator und Abdeckblech achten.
- Keilriemen auflegen und spannen.
- Motorverblechung wieder einbauen.
- Generatorleitungsstrang anklemmen.
- Batterie-Masseband anklemmen.

Keilriemenspannung prüfen/einstellen

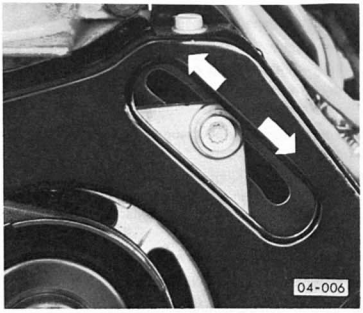
Prüfen

- Spannung durch kräftigen Daumendruck in der Mitte des Keilriemens prüfen. Die Durchdrückung soll etwa 15 mm betragen. Falls nicht, Keilriemen spannen.



Einstellen

- Kunstoffabdeckung für Einstellschraube abziehen.
- Innenvielzahnschraube lösen.

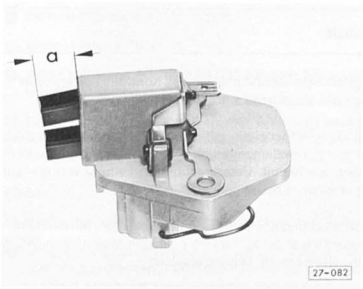


- Drehstromgenerator nach links (Keilriemen lockerer) oder nach rechts (Keilriemen fester) drücken, Innenvielzahnschraube anziehen. Durchdrückung prüfen, eventuell Einstellung wiederholen.
- Kunststoffabdeckung für Einstellschraube aufdrücken.

Kohlebürsten für Generator ersetzen

Ausbau

- Generator ausbauen.



- Bürstenhalter abschrauben
- Länge der Schleifkohlen (a) neu = 10 mm, die Verschleißgrenze ist bei 5 mm ereicht.
- Bürstenhalteplatte komplett ersetzen.

Einbau

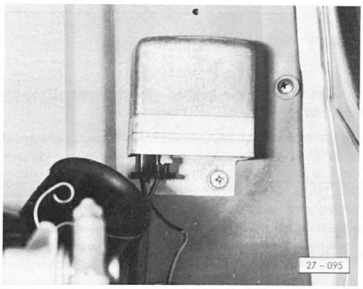
- Bürstenhalter an Generator anschrauben.
- Generator einbauen.

Spannungsregler aus- und einbauen

Der Spannungsregler sitzt im Motorraum.

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.



Achtung: Die Kabelanschlüsse am Spannungsregler dürfen grundsätzlich nur bei abgeklemmtem Batterie-Minuskabel und stillstehendem Motor abgeklemmt werden. Wird diese Vorschrift nicht beachtet, können Generator und Spannungsregler in kurzer Zeit beschädigt werden.

- Leitungen vom Spannungsregler mit Tesaband markieren und abklemmen.
- Regler abschrauben.

Einbau

- Regler anschrauben.

Achtung: Beim Einbau ist darauf zu achten, daß der Spannungsregler gute Masseverbindung hat und daß die Kabel entsprechend dem Schaltplan bzw. der Markierung angeschlossen werden. Schon ein kurzzeitiges Vertauschen der Leitungen kann die Anlage zerstören.

- Batterie-Masseband anklemmen.

Störungstabelle Generator

Störung: Die Kontrollampe für Drehstromgenerator brennt nicht bei eingeschalteter Zündung (Motor noch nicht gestartet)

Ursache	Abhilfe
Kontrollampe durchgebrannt	Batterie-Masseband abklemmen, Kontrollampe ersetzen Batterie-Masseband anklemmen
Unterbrechung in der Leitung vom Generator (D+) zur Kontrollampe (61)	Zündung einschalten, mit einer Prüfleitung den Anschluß 61 der Kontrollampe gegen Masse legen. Wenn die Kontrollampe brennt, Unterbrechung in Leitung von D+ zur Kontrollampe beseitigen
Unterbrechung in Leitung vom Generator zu Kontrollampe	Blaue Leitung (D+) am Generator abziehen. Mit einer Prüfleitung die abgezogene Leitung gegen Masse legen. Wenn die Lampe brennt, Leitung ersetzen
Kohlebürsten verschlissen	Spannungsregler ausbauen, Kohlebürsten ersetzen
Unterbrechung in Erregerwicklung Plusdioden haben Kurzschluß	Läufer ersetzen

Störung: Kontrollampe für Drehstromgenerator verlöscht nicht bei Drehzahlsteigerung

Ursache	Abhilfe
Leitung zwischen Generator (D+) und Kontrollampe hat Masseschluß	Blaue Leitung am Generator abziehen. Zündung einschalten. Wenn die Lampe brennt, blaue Leitung zwischen Generator und Steckverbindung achtfach ersetzen. Brennt die Kontrollampe bei abgezogener Leitung nicht: Drehstromgenerator und Spannungsregler prüfen
Leitung zwischen Steckverbindung achtfach (T6) und Kontrollampe hat Masseschluß	Steckverbindung achtfach (T6) trennen. Zündung einschalten. Wenn die Lampe brennt: Leitung zwischen Steckverbindung und Kontrollampe ersetzen. Brennt die Lampe nicht: Hauptleitungsstrang ersetzen
Spannungsregler defekt	Spannungsregler von Fachwerkstatt überprüfen lassen

Anlasser aus- und einbauen

Der Anlasser sitzt hinten rechts am Getriebe.

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Wagen hinten aufbocken.
- Beide Leitungen (Klemme 30 und Klemme 50) am Anlasser abklemmen.
- Beide Befestigungsschrauben des Anlassers herausschrauben. Die obere Schraube vom Motorraum her (hinter dem Gebläsekasten) festhalten.

Einbau

- Buchse für Anlasser mit Mehrzweckfett einstreichen.
- Lange Befestigungsschraube in die Bohrung des Zwischenlagers stecken und zusammen mit dem Anlasser in das Getriebegehäuse einsetzen, beide Schrauben festziehen.
- Anlageflächen des Zwischenlagers am Getriebegehäuse mit VW-Dichtungsmasse D3 abdichten.
- Beide elektrischen Leitungen am Anlasser anschließen.
- Batteriemassekabel anklemmen.

Anlasser zerlegen

Es ist wenig sinnvoll, den Anlasser mit Heimwerkermitteln zu zerlegen, da eine Überprüfung der Wicklungen und des Kollektors nur vom Fachmann durchgeführt werden kann. Überdies sollte ein defekter Anlasser komplett ausgetauscht werden.

Störungen am Anlasser

Wenn ein Anlasser nicht durchdreht, ist zunächst zu prüfen, ob an der Klemme 50 des Magnetschalters (Steuerleitung) die zum Einziehen benötigte Spannnung von mindestens 8 Volt vorhanden ist. Liegt die Spannung unter dem genannten Wert, dann müssen die Leitungen, die zum Anlasserstromkreis gehören, nach dem Stromlaufplan überprüft werden. Ob der Anlasser bei voller Batteriespannung einzieht, kann folgendermaßen geprüft werden.

- Wagen aufbocken, Zündung einschalten, Gang herausnehmen.
- Mit einer Leitung (mindestens 4 mm^2) die Klemmen 30 und 50 am Anlasser überbrücken.

Spurt der Anlasser dabei einwandfrei ein, so liegt der Fehler in der Leitungsführung zum Anlasser. Wenn der Anlasser nicht einspurt, muß er im ausgebauten Zustand überprüft werden.

Störungstabelle Anlasser

Störung	Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht sich nicht beim Betätigen des Zündanlaßschalters	● Batterie entladen	Batterie laden
	● Klemmen 30 und 50 mit Kabel von mindestens 4 mm ∅ am Anlasser überbrücken: Anlasser läuft an. Leitung 50 zum Zündanlaßschalter unterbrochen, Zündanlaßschalter defekt oder Spannungsabfall zu hoch	Unterbrechung beseitigen, defekte Teile ersetzen, ggf. zusätzliches Relais einbauen, um Spannungsabfall zu umgehen
	● Kabel oder Masseanschluß ist unterbrochen.	Batteriekabel und Anschlüsse prüfen.
	● Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse	Batteriepole und -klemmen reinigen. Stromsichere Verbindungen zwischen Batterie, Anlasser und Masse herstellen
	● Spannung am Anschluß für Feldwicklung am Magnetschalter messen. Spannung nicht vorhanden	Magnetschalter ersetzen
	● Spannung an Klemme 50 des Anlassers zu gering (mindestens 9 V)	Spannung am Zündanlaßschalter messen. Keine Spannung: Zündanlaßschalter ersetzen
	● Keine Spannung am Anschluß für Feldwicklung des Magnetschalters	Magnetschalter ersetzen
Anlasser dreht sich zu langsam und zieht den Motor nicht durch	● Batterie entladen	Batterie laden
	● Kein Winteröl im Motor	Winteröl einfüllen
	● Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse	Batteriepole und -klemmen reinigen, Anschlüsse festziehen
	● Kohlen klemmen	Kohlen und Führungen der Bürstenhalter reinigen
	● Kohlen abgenutzt	Kohlen ersetzen
	● Kollektor verschmutzt	Kollektor reinigen
	● Kollektor riefig oder verbrannt	Anlasseranker ersetzen
	● Anker oder Feldspulen defekt	Anlasser instandsetzen
Anlasser spurt ein und zieht an, Motor dreht sich nicht oder nur ruckweise	● Ritzelgetriebe defekt	Ritzelgetriebe ersetzen Zahnkranz nacharbeiten, falls erforderlich, Schwungrad erneuern
Ritzelgetriebe spurt nicht aus	● Ritzelgetriebe oder Steilgewinde verschmutzt bzw. beschädigt	Ritzelgetriebe reinigen ggf. ersetzen
	● Magnetschalter defekt	Magnetschalter ersetzen

Die Zündanlage

Die Zündanlage erzeugt für jeden Zylinder des Motors im richtigen Augenblick den Zündfunken. Dieser setzt das angesaugte Kraftstoffluftgemisch in Brand.

Die Zündanlage besteht aus

- der Zündspule
- dem Verteiler mit Unterbrecher und automatischer Zündzeitpunkt-Verstellung
- den Zündkerzen

In der Zündspule wird die Batteriespannung (12 Volt) auf 15000 bis 20000 Volt umgeformt.

Der Zündverteiler hat die Aufgabe, mit Hilfe der Unterbrecherkontakte die Zündspannung in der Zündspule zu induzieren und die in der Zündspule erzeugte Zündspannung über den Zündverteiler-Läufer zu der jeweils richtigen Zündkerze zu leiten.

An den Zündkerzen-Elektroden springt der Zündfunke über, der das Kraftstoffluftgemisch im Zylinder entzündet.

Wartung der Zündanlage

Für einwandfreien Motorlauf kommt es auf einen guten Zustand der Unterbrecherkontakte an. Auf den Kontaktflächen bilden sich im Laufe der Zeit Abbrandstellen, die im fortgeschrittenen Stadium die Startwilligkeit des Motors beeinträchtigen. Stark verbrannte Kontakte müssen deshalb erneuert werden (spätestens alle 20000 km). **Achtung:** Unterbrecherkontakte mit dem schwarz eingefärbten Gleitstück halten 30000 km. Eine Überprüfung erfolgt alle 10000 km.

Bei Wartungsarbeiten muß das Gleitstück am Unterbrecherhebel mit etwas Mehrzweckfett geschmiert werden.

Die Zündkerzen sollen alle 20000 km erneuert werden. Die Zündkerzen von Hand einschrauben und dann nicht zu stramm anziehen.

Der Verteilerkopf, der Hochspannungs-Anschluß an der Zündspule und die Zündkabel sollen trocken gehalten werden, um Kriechströme zu vermeiden.

Zündspule prüfen

Eine genaue Prüfung der Zündspule ist nur mit einem Zündspulen-Prüfgerät möglich. Steht kein Prüfgerät zur Verfügung, kann folgendermaßen geprüft werden:

- Hochspannungskabel aus der Mitte des Verteilerkopfes herausziehen und in einer Entfernung von etwa 10 mm gegen Masse halten. Beim Durchdrehen des Motors mit dem Anlasser müssen Funken vom Leitungsende überspringen.
- Springt kein Funke über, zunächst Spannung mit Voltmeter an Klemme 15 der Zündspule bei eingeschalteter Zündung überprüfen. Sie muß mindestens 9 Volt betragen.
- Liegt die Spannung über dem genannten Wert, mit einem Voltmeter oder einer einfachen Prüflampe an Klemme 1 der Zündspule prüfen, ob bei **geschlossenen** Unterbrecherkontakten **keine** Spannung und bei **geöffneten** Kontakten Spannung vorhanden ist. Die geschlossenen Kontakte (Motor mit Anlasser durchdrehen) können mit einem Schraubenzieher abgehoben werden.
- Wenn bei geöffneten Unterbrecherkontakten das Voltmeter nicht ausschlägt oder die Prüflampe nicht aufleuchtet, Zündspule austauschen.

Kondensator prüfen

- Der Kondensator (sitzt außen am Zündverteiler) ist zum Erreichen der erforderlichen Zündspannung von wesentlichem Einfluß. Er vermindert gleichzeitig die Funkenbildung beim Öffnen der Unterbrecherkontakte und damit den vorzeitigen Abbrand.
- Ein defekter Kondensator macht sich durch stark verbrannte Unterbrecherkontakte, durch schwache Zündfunken oder durch Startschwierigkeiten bemerkbar. Defekte Kondensatoren sind außerordentlich selten.

Der Kondensator kann nur mit teuren Meßgeräten exakt geprüft werden. In den meisten Fällen genügt jedoch eine Sichtprüfung oder – probehalber – der Einbau eines neuen Kondensators.

Sichtprüfung

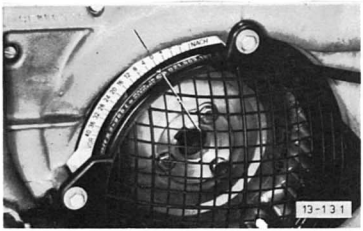
- Zündverteilerkappe abnehmen. Kontakte mit Schraubenzieher abheben. Wenn die Kontakte blaue Abbrandstellen aufweisen, deutet dies auf einen defekten Kondensator hin. Grauer oder schwarzer Abbrand ist normal.
- Motor bei abgenommener Zündverteilerkappe von Hilfsperson starten lassen. Während des Startens den Unterbrecherkontakt beobachten. Wenn ständig starke Funken zwischen den Kontakten auftreten, ist dies ein Hinweis auf einen defekten Kondensator. Schwache, nicht ständig auftretende Funken sind normal.

Zündverteiler aus- und einbauen

Ein kompletter Ausbau des Zündverteilers ist nur bei größeren Reparaturen oder beim Zerlegen des Motors erforderlich.

Ausbau

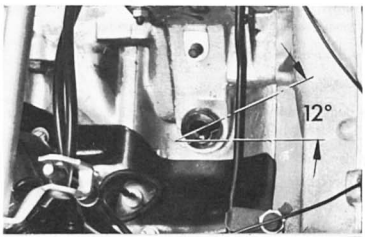
- An der Verteilerkappe mit Schraubenzieher Klemmen abdrücken und Verteilerkappe abnehmen.
- Unterdruckschlauch am Zündverteiler abziehen.
- Leitung an der Klemme 1 der Zündspule abziehen.
- Zylinder 1 auf OT stellen. Hierzu Motorkurbelwelle bei eingelegtem Gang durch Verschieben des Fahrzeugs soweit drehen, bis sich die Markierung auf der Keilriemenscheibe mit der 0° Markierung auf der Skala deckt. Ist das Fahrzeug aufgebockt, bei eingelegtem Gang Motorkurbelwelle am Hinterrad verdrehen. Gleichzeitig muß der Verteilerfinger auf die Markierung für Zylinder 1 auf dem Verteilergehäuse zeigen, siehe Abb. 02-007.



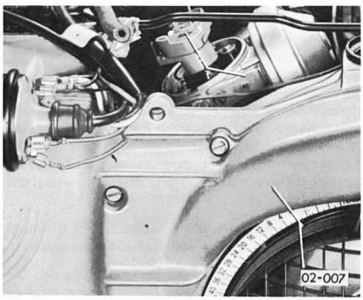
- Befestigungsmutter für den Halter des Zündverteilers am Kurbelgehäuse abschrauben. Zündverteiler herausziehen.

Einbau

- Gegebenenfalls Dichtring für Zündverteiler ersetzen.
- Zylinder 1 muß auf OT stehen, siehe oben.



- Der mittenversetzte Schlitz im Kopf der Zündverteiler-Antriebswelle muß im Winkel von etwa 12° zur Längsachse des Motors liegen und etwa zur hinteren Befestigungsschraube der Luftfilterstütze zeigen. Das kleinere Segment liegt außen.
- Falls herausgenommen, Distanzfeder mit einem Stück Schweißdraht führen und einsetzen.

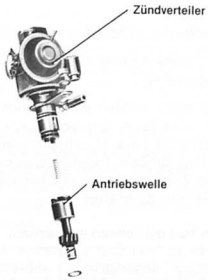


- Beim Einsetzen des Zündverteilers die Zündverteilerwelle am Verteilerfinger so verdrehen, daß die Mitte des Fingers auf die Markierung für den 1. Zylinder auf dem Verteilergehäuserand zeigt. Beim Einsetzen des Zündverteilers paßt sich das Kupplungsstück der Welle nach leichtem Hin- und Herdrehen in den Schlitz der Verteiler-Antriebswelle ein.
- Zündverteiler handfest festziehen.
- Unterdruckschlauch am Zündverteiler aufstecken, Leitung an Klemme 1 der Zündspule anschließen.
- Zündverteilerkappe aufsetzen.
- Zündzeitpunkt einstellen.

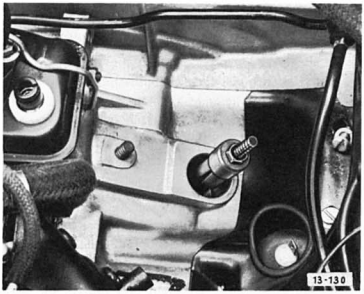
Zündverteiler-Antriebswelle aus- und einbauen

Ausbau

- Zündverteiler ausbauen.



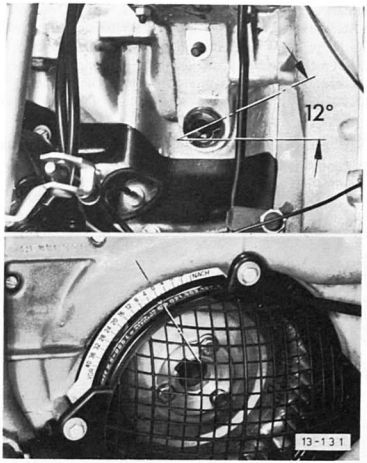
- Schraubenfeder aus der Antriebswelle herausnehmen.



- Antriebswelle mit 2 verkanteten Schraubenziehern herausziehen, eventuell mit Schweißelektrode oder handelsüblichem Innenauszieher.
- Scheibe unter der Antriebswelle vorsichtig herausnehmen. Bei eingebautem Motor geht das am besten mit einem Magnet, am ausgebauten Motor durch Drehen des Motors um 180°. Eventuell Drahthaken biegen und Scheibe sichern, damit sie nicht in den Motor fällt.

Einbau

Vor dem Einbau ist die Schrägverzahnung auf Verschleiß zu prüfen. Verschlissene Scheibe erneuern.



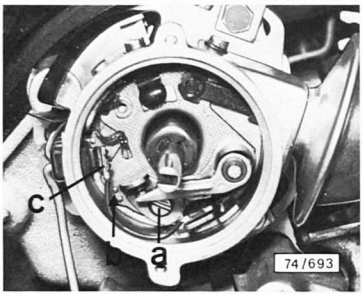
- Zylinder 1 auf Zündzeitpunkt stellen. Entweder Fahrzeug bei eingelegtem Gang verschieben oder bei aufgebocktem Fahrzeug am Hinterrad drehen. Die Markierung auf der Keilriemenscheibe muß sich mit der 0°-Markierung auf der Skala decken.
- Scheibe unter der Antriebswelle mit Hilfe eines Schraubenziehers vorsichtig einsetzen.
- Antriebswelle so einsetzen, daß der Schlitz im Kopf der Zündverteilerantriebswelle im Winkel von etwa 12° zur Längsachse des Motors liegt und etwa zur hinteren Befestigungsschraube der Luftfilterstütze zeigt. Das kleinere Segment liegt außen.
- Distanzfeder mit Hilfe eines Schweißdrahtes einsetzen.
- Zündverteiler einbauen.

Unterbrecherkontakt ersetzen

Im Laufe der Zeit bilden sich an den Unterbrecherkontakten Abbrandstellen, die sich als kleine Höcker und Krater bemerkbar machen. Außerdem nutzt sich das Kunststoffgleitstück ab, wodurch sich der Kontaktabstand verringert. Die Folge: schwache Zündfunken. Alle 20000 km ist der Unterbrecherkontakt auszuwechseln. **Achtung:** Unterbrecherkontakt mit schwarz eingefärbtem Gleitstück hält 30000 km.

Ausbau

- Zündverteilerkappe abnehmen, Verteilerläufer abziehen.



- Steckverbindung (c) abziehen, Befestigungsschraube (a) herausdrehen, Unterbrecherkontakt abnehmen.

Einbau

- Lagerung des Unterbrecherkontaktes mit einem Tropfen Öl schmieren.
- Unterbrecherkontakt einsetzen. Nockengleitbahn und Kunststoffgleitstück mit etwas Boschfett schmieren.
- Versehentlich auf die Kontaktfläche gelangtes Öl oder Fett sorgfältig entfernen. Kontaktflächen müssen plan zueinander liegen.
- Kabel für Unterbrecherkontakt aufstecken.
- Unterbrecherkontakt (Schließwinkel) einstellen.
- Zündverteiler mit Verteilerläufer komplettieren.
- Zündverteilerkappe auf Risse und Spuren von Kriechströmen untersuchen. Defekte Kappe austauschen. Zündverteilerkappe innen und außen säubern.
- Auf einwandfreien Sitz und Zustand der Schleifkohle achten, Zündverteilerkappe aufsetzen.
- Zündzeitpunkt einstellen.

Schließwinkel prüfen

Für eine exakte Einstellung der Unterbrecherkontakte benutzen die Werkstätten ein Schließwinkel-Meßgerät. Dieses Gerät bietet auch den Vorteil, daß bei leicht abgebrannten Kontaktflächen der Schließwinkel dennoch exakt eingestellt werden kann. Bei Verwendung eines Schließwinkel-Meßgerätes Gerät nach Bedienungsanleitung anschließen.

Prüfen mit Schließwinkel-Meßgerät:

- Motor anlassen und mit etwa 1000/min laufen lassen. Schließwinkel ablesen.
- Anschließend Motor mit etwa der doppelten Drehzahl laufen lassen. Der Zeiger des Schließwinkel-Meßgerätes darf nicht mehr als ± 1° vom vorher angezeigten Wert abweichen. Größere Abweichungen deuten auf Verschleiß der Verteilerwelle hin. In einem solchen Fall ist der Zündverteiler zu ersetzen.

- **Gemessenen Wert mit Sollwert vergleichen:**

	Gradangabe	Prozentangabe
Sollwert	47° ± 3°	53 % ± 3 %
Verschleiß	42° – 58°	46 % – 64 %

Das bedeutet, daß **neue** Unterbrecherkontakte auf den Sollwert einzustellen sind und daß **gelaufene** Unterbrecherkontakte nicht nachzustellen sind, solange der Schließwinkel innerhalb der Verschleißgrenze liegt.

Schließwinkel einstellen

- Verteilerkappe abnehmen, Verteilerläufer abziehen.
- Befestigungsschraube (a) am Unterbrecherkontakt lösen. Bei Anlaßdrehzahl (Motor mit Anlasser durchdrehen) Kontaktabstand mit Schraubenzieher verändern, bis das Meßinstrument den richtigen Schließwinkel anzeigt (44° – 50°).
- Befestigungsschraube anziehen und prüfen, ob sich der Schließwinkel dabei nicht unzulässig verändert hat.
- Zündverteiler komplettieren und Schließwinkel nochmals bei laufendem Motor kontrollieren.
- Zündzeitpunkt einstellen!

Unterbrecherkontakt/Schließwinkel mit Fühlerblattlehre einstellen

Falls kein Schließwinkelmeßgerät zur Verfügung steht, kann der Unterbrecherkontakt auch mit einer Fühlerblattlehre eingestellt werden.

- Zündverteilerkappe und Verteilerläufer abnehmen.
- Kurbelwelle durch Verschieben des Wagens bei eingelegtem Gang so weit verdrehen, bis ein Nocken der Zündverteilerwelle den Unterbrecherhebel vollständig abhebt. (Nocken der Zündverteilerwelle und Kunststoffgleitstück des Unterbrecherhebels müssen im höchsten Punkt aneinanderstoßen.)
- Kontaktabstand mit einer Fühlerblattlehre – 0,4 mm – messen. Die Lehre muß sich bei richtig eingestelltem Abstand stramm zwischen den Kontakt schieben lassen. Bei Kontakten mit Abbrand nur am Rand messen – in der Mitte würde der Abstand durch die Höckerbildung zu groß.
- Falls der Abstand zu groß oder zu klein ist, Befestigungsschraube („a", Abbildung 74/693) leicht lösen. Mir Schraubenzieher Unterbrecherkontakt verschieben, bis die Fühlerblattlehre stramm zwischen die Kontakte paßt. Dabei muß das Kunststoffgleitstück des Unterbrecherhebels gegen einen Nocken der Zündverteilerwelle stoßen.
- Befestigungsschraube „a" festziehen.
- Kurbelwelle verdrehen (und damit die Zündverteilerwelle), bis der Unterbrecherhebel voll abhebt. Kontaktabstand nochmals mit Fühlerblattlehre kontrollieren. Kontakt gegebenenfalls einstellen.
- Zündverteiler mit Verteilerläufer und Verteilerkappe komplettieren. Zündzeitpunkt einstellen.

Achtung: Zwischen den Kontaktflächen darf kein Öl oder Fett sein. Sonst springt der Motor nicht an!

Zündzeitpunkt einstellen

Zum Einstellen des Zündzeitpunktes werden ein Drehzahlmesser und eine Zündblitzpistole benötigt.

- Vor dem Einstellen des Zündzeitpunktes Unterbrecherkontakt einstellen.
- Die Motoröltemperatur soll 30° – 70° C betragen.
- Zündblitzpistole nach Bedienungsanleitung anschließen.
- **Unterdruckschlauch von der Unterdruckdose des Zündverteilers abziehen.**



28-008

- Drehzahlmesser nach Bedienungsanleitung anschließen.
- Motor mit 800—950/min laufen lassen. Beim Einstellen der Zündung muß in jedem Fall die Drosselklappe im Vergaser geschlossen sein.



28-050

- Zündzeitpunktmarke auf der Keilriemenscheibe anblitzen. Bei richtig eingestellter Zündung muß die Markierung auf der Keilriemenscheibe mit der 7,5° vor OT-Markierung auf der Skala übereinstimmen.

Achtung: Wenn beim Anblitzen die Zündzeitpunktkerbe nicht stillsteht, sondern springt, können folgende Fehler vorhanden sein:

a) Gleitstück am Unterbrecherhebel trocken (schmieren)
b) Unterbrecherplatte ausgeschlagen, gegebenenfalls mit Neuteil vergleichen.

- Falls der Zündzeitpunkt nicht stimmt, Klemmschraube am Zündverteiler lösen und Zündverteiler langsam verdrehen, während bei laufendem Motor die Markierung mit der Zündblitzpistole angeblitzt wird.
- Wenn die Zündzeitpunktmarke auf der Riemenscheibe mit der Motorgehäusetrennfuge übereinstimmt, Klemmschraube am Zündverteiler festziehen. Nochmals Zündzeitpunkteinstellung bei laufendem Motor überprüfen, gegebenenfalls berichtigen.
- Unterdruckschlauch auf Unterdruckdose aufschieben.

Steht keine Zündblitzpistole zur Verfügung, kann die Zündung behelfsmäßig mit einer Prüflampe eingestellt werden. Diese Einstellung sollte allerdings **umgehend** mit einer Stroboskoplampe überprüft werden.

Zündzeitpunkt mit Prüflampe einstellen

- Vor dem Einstellen des Zündzeitpunktes Unterbrecherkontakt prüfen bzw. einstellen.
- Zum Einstellen des Zündzeitpunktes wird eine Prüflampe benötigt.
- Prüflampe an Klemme 1 der Zündspule und an Masse anschließen. Die Lampe leuchtet im Zündmoment auf.
- Kappe vom Zündverteiler abnehmen.
- Zündung einschalten. Kurbelwelle am Keilriemen so weit verdrehen, bis die entsprechende Markierung für den Zündzeitpunkt auf der Keilriemenscheibe mit der 7,5°- vor OT-Markierung auf der Einstellskala fluchtet und der Verteilerläufer zur Markierung für den 1. Zylinder auf dem Rand des Verteilergehäuses zeigt.
- Klemmschraube am Zündverteiler lösen.
- Wenn die Lampe bei Übereinstimmung der Markierungen von Keilriemenscheibe, 7,5°- vor OT-Markierung und Verteilerfinger nicht aufleuchtet, Verteiler im Uhrzeigersinn drehen, bis Unterbrecherkontakt geschlossen ist. Dann langsam nach links drehen, bis der Kontakt zu öffnen beginnt und die Lampe aufleuchtet.
- Klemmschraube am Verteiler festziehen und Zündeinstellung nochmals überprüfen.
- Der Zündzeitpunkt ist richtig eingestellt, wenn bei langsamem Drehen der Kurbelwelle in Laufrichtung die Lampe genau in dem Augenblick aufleuchtet, in dem die entsprechende Kerbe der Keilriemenscheibe mit der der 7,5°- vor OT-Markierung fluchtet und der Verteilerfinger auf die Markierung auf dem Verteilergehäuserand zeigt.

Achtung: Die Zündeinstellung mit der Prüflampe dient nur der behelfsmäßigen Einstellung der Zündung. Zündeinstellung in jedem Fall mit Stroboskoplampe überprüfen.

- Zündverteilerkappe aufsetzen.

Die Zündkerzen

Die Zündkerze besteht aus der Mittel-Elektrode, dem Isolator mit Gehäuse und der Masse-Elektrode. Die Masse-Elektrode ist gasdicht im Isolator befestigt, der Isolator ist fest mit dem Gehäuse verbunden. Zwischen Mittel- und Masse-Elektrode springt der Zündfunke über, der das Kraftstoffluftgemisch entzünden soll. Von der Zündkerze hängen Startbereitschaft, Leerlaufverhalten, Beschleunigung und Höchstgeschwindigkeit ab. Man sollte deshalb nicht ohne Grund von dem vom Werk vorgeschriebenen Zündkerzentyp abweichen, der durch die Wärmewert-Kennzahl bestimmt wird. Die Wärmewert-Kennzahl gibt den Grad der Wärmebelastbarkeit einer Zündkerze im Motor unter bestimmten Betriebsbedingungen an. Die Zündkerzen für den Motor sind so ausgewählt, daß sie möglichst unter allen Fahrbedingungen die Selbstreinigungstemperatur erreichen. Je niedriger die Wärmewert-Kennzahl einer Zündkerze ist, desto höher ist ihr Widerstand gegen Glühzündungen und desto kleiner ist ihr Widerstand gegen Verschmutzung. Je höher die Wärmewert-Kennzahl der Zündkerze ist, desto kleiner ist ihr Widerstand gegen Glühzündungen und desto höher ist ihr Widerstand gegen Verschmutzung.

Die Wärmewert-Kennzahl ist im Zündkerzencode enthalten. Der Code schlüsselt sich wie folgt auf:

Bosch-Zündkerze

Beispiel	W	R	7	D	C
	①	②	③	④	⑤

① W = Gewinde M 14 x 1,25 mit Flachdichtsitz; M = Gewinde M 18 x 1,5 mit Flachdichtsitz; H = Gewinde M 14 x 1,25 mit Kegeldichtsitz; D = Gewinde M 18 x 1,5 mit Kegeldichtsitz. Die Schlüsselweite ist jeweils 21 mm. F = Gewinde M 14 x 1,25 mit Flachdichtsitz und Schlüsselweite 16 mm.

② R = Mit Widerstand, zur Entstörung. Die Funktion der Zündanlage wird dadurch nicht beeinflußt; B = geschirmt, wasserdicht.

③ Wärmewert-Kennzahl. Die Wärmewertskala wird von 06 („kalt") bis 13 („warm") angegeben. Dabei entspricht die Kennzahl 7 dem alten Wärmewert 175 (frühere Bezeichnung), 6 – 200,5 – 225 usw.

④ A = Gewindelänge 12,7 mm, normale Funkenlage; B = Gewindelänge 12,7 mm, vorgezogene Funkenlage; C = Gewindelänge 19 mm, normale Funkenlage; D = Gewindelänge 19 mm, vorgezogene Funkenlage.

⑤ Elektrodenwerkstoff der Mittelelektrode: Cr-Ni-Legierung, C = Ni-Cu-Verbund-Mittelelektrode, S = Silber-Mittelelektrode, P = Platin-Mittelelektrode, O = Standard-Zündkerze mit verstärkter Mittelelektrode, T = Mehrfach-Masseelektrode.

Durch den Kupferkern (Cu) in der Mittelelektrode und noch mehr durch die Silber-Mittelelektrode wird die Wärmeleitfähigkeit und damit die Wärmebelastbarkeit erhöht. Der Vorteil der Zündkerze mit Platin-Mittelelektrode liegt in hoher Zündwilligkeit sowie geringem Verschleiß und größerem Wärmewertbereich.

Beru-Zündkerze

Beispiel	18	K	7	B	U
	①	②	③	④	⑤

① Gewindedurchmesser in mm, hier M 18.
② Konstruktionsmerkmal, z. B. K für Konussitz, R für Entstörwiderstand (5 k Ω /10 k Ω).
③ Wärmewert-Kennzahl (wie bei Bosch).
④ Gewindelänge (wie bei Bosch).
⑤ Elektrodenwerkstoff, z. B. U für Kupferkern.

Von dem vom Werk empfohlenen Wärmewert sollte nur dann abgegangen werden, wenn die Betriebsbedingungen erheblich von den normalen Bedingungen abweichen und Betriebsstörungen auftreten. Sind die Kerzen ständig verrußt, erreichen sie also nicht die Selbstreinigungstemperatur (nur Kurzstreckenverkehr), ist eine Zündkerze mit der nächsthöheren Wärmewert-Kennzahl empfehlenswert. Wenn der Motor ausschließlich Vollgas gefahren wird, kann eine Zündkerze mit nächstniedrigerer Wärmewert-Kennzahl erforderlich werden.

Das Kerzengesicht

Mit einiger Erfahrung lassen sich aus dem Kerzengesicht Rückschlüsse auf Einstellung und Betriebszustand des Motors ziehen. Es gelten folgende Regeln:

Elektroden und Isolierkörper

- Mittelgrau = richtige Vergasereinstellung und richtiges Arbeiten der Zündkerze
- Schwarz = Gemisch zu fett
- Hellgrau = Gemisch zu mager
- Verölt = Aussetzen der betreffenden Zündkerze oder schlecht abgedichtete Kolbenringe.

Die Zündkerzen können mit einer Messingbürste oder einem Sandstrahlgerät gereinigt werden.

Um das Anspringen des Motors bei großer Kälte zu erleichtern, kann der Elektrodenabstand vorübergehend von 0,7 auf 0,5 mm verringert werden.

Zündkerzen sollen alle 20000 km ersetzt werden und sind mit 20 Nm (2,0 mkg) anzuziehen.

Der richtige Zündkerzen-Wärmewert für alle 1,8/2,0-l-Bus-Modelle

	Beru	Bosch	Champion
überwiegend unter +25° C	14-8C	W8CC	N288
überwiegend über +25° C	14-7C	W7CC	N288

Die Beleuchtungsanlage

Zur Beleuchtungsanlage zählen: Hauptscheinwerfer, Nebellampen, Heckleuchten, Bremsleuchten, Rückfahrscheinwerfer, Kennzeichenleuchte, Blinkleuchten, Innenleuchte und Instrumentenbeleuchtung. **Achtung:** Beim Auswechseln von Lampen darauf achten, daß die Bezeichnungen an der Lampe übereinstimmen.

Scheinwerferlampe auswechseln

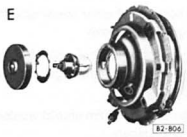
Normale Glühlampen unterliegen dem Verschleiß. Etwa alle 2 Jahre sollten sie ausgewechselt werden, auch wenn sie noch intakt sind. Eine Glühlampe mit verminderter Leuchtkraft erkennt man auch an schwarzen Ablagerungen auf dem Glaskolben.

Vor dem Auswechseln der Glühlampe Schalter des betreffenden Verbrauchers ausschalten. **Achtung:** Glaskolben nicht mit bloßen Fingern anfassen. Der Fingerabdruck würde verdunsten und sich – aufgrund der Wärme – auf dem Reflektor niederschlagen und diesen erblinden lassen.

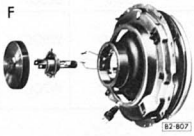
- Versehentlich entstandene Berührungsflecken mit sauberem, nicht faserndem Tuch und Alkohol oder Spiritus entfernen.
- Grundsätzlich Glühlampe nur durch eine gleicher Ausführung ersetzen.

Ausbau

- Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 145.
- Kabelstecker und Abdeckkappe vom Scheinwerfer abziehen.



- **Normalscheinwerfer (E):** Verschlußring etwas andrükken und durch Linksdrehen aus dem Verschluß am Reflektor ausrasten.



- **Halogenscheinwerfer (F):** Federklemmen der Lampenhalterung zusammendrücken und abklappen.
- Lampe aus dem Reflektor herausnehmen.

Einbau

- Neue Lampe so in den Reflektor einsetzen, daß die mittlere der drei Steckerfahnen nach oben zeigt. Beim Normalscheinwerfer muß dabei die Fixiernase am Lampenteller in die unten im Reflektor befindliche Aussparung einrasten.
- **Normalscheinwerfer:** Verschlußring aufsetzen, gegen den Reflektor drücken und bis zum Anschlag nach rechts drehen.
- **Halogenscheinwerfer:** Federklemme über den Lampensockel klappen, Klemme zusammendrücken und in die Haltenasen einrasten lassen.
- Abdeckkappe sorgfältig aufschieben, sie muß dicht am Reflektor anliegen. Kabelstecker aufstecken.
- Scheinwerfer einbauen.
- Scheinwerfereinstellung prüfen lassen.

Standlichtlampe auswechseln

Ausbau

- Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 145.
- Lampenfassung an der Steckerfahne aus dem Reflektor ziehen.
- Defekte Lampe etwas nach links drehen und aus der Lampenfassung nehmen.

Einbau

- Neue Lampe in die Fassung drücken und nach rechts drehen.
- Fassung in den Reflektor drücken.
- Scheinwerfer einbauen, siehe Seite 145.
- Scheinwerfereinstellung prüfen lassen.

Blinklampe vorn und Kennzeichenlampe auswechseln

Ausbau

- Leuchtglas abschrauben.
- Defekte Lampe in den Halter drücken, nach links drehen und herausziehen.

Einbau

- Neue Lampe einsetzen und nach rechts drehen.
- Leuchtglas nicht zu fest anschrauben und auf richtigen Sitz der Dichtung achten.

Hecklampen auswechseln

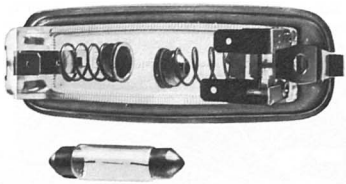
Ausbau

- Glaseinsatz abschrauben.
- Beschädigte Lampe in den Halter drücken, nach links drehen und herausziehen.
- Anordnung der Lampen: Oben – Blinklicht, Mitte – Brems-/Schlußlicht, Unten – Rückfahrleuchten

Einbau

- Beim Einsetzen einer Zweifaden-Brems-/Schlußlichtlampe muß der näher zum Glaskolben liegende Haltestift nach unten zeigen.
- Glaseinsatz anschrauben.
- Schrauben gleichmäßig und nicht zu fest anschrauben.

Innenlampe aus- und einbauen



Ausbau

- Batterie-Minuskabel abklemmen.
- Schraubenzieher vorn zwischen Innenleuchte und Dachhimmel schieben und Leuchte heraushebeln.
- Innenleuchte aus der Öffnung des Dachholms herausziehen und Lampe zwischen den beiden federbelasteten Kontakthütchen herausnehmen.

Einbau

- Neue Lampe einsetzen und auf festen Sitz zwischen den Kontakthütchen achten.
- Leuchte zuerst mit den Haltenocken ansetzen und hineindrücken bis die Klemmfeder einrastet.
- Batterie anschließen.

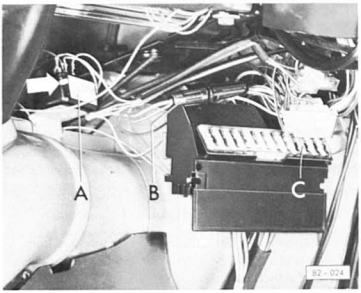
Scheinwerfer einstellen

Für die Verkehrssicherheit ist die richtige Einstellung der Scheinwerfer von großer Bedeutung. Die exakte Einstellung der Scheinwerfer ist nur mit einem Spezialeinstellgerät möglich. Es wird deshalb in diesem Buch nur aufgezeigt, welche Bedingungen zum richtigen Scheinwerfer-Einstellen erfüllt sein müssen.

- Reifen müssen den vorgeschriebenen Fülldruck aufweisen.
- Das unbeladene Fahrzeug muß mit 70 Kg (eine Person) in der Mitte der hinteren Sitzbank belastet werden.
- Die Scheinwerfer dürfen nur bei Abblendlicht eingestellt werden. Das Neigungsmaß beträgt 10 cm auf 10 m Entfernung.

Sicherungen auswechseln

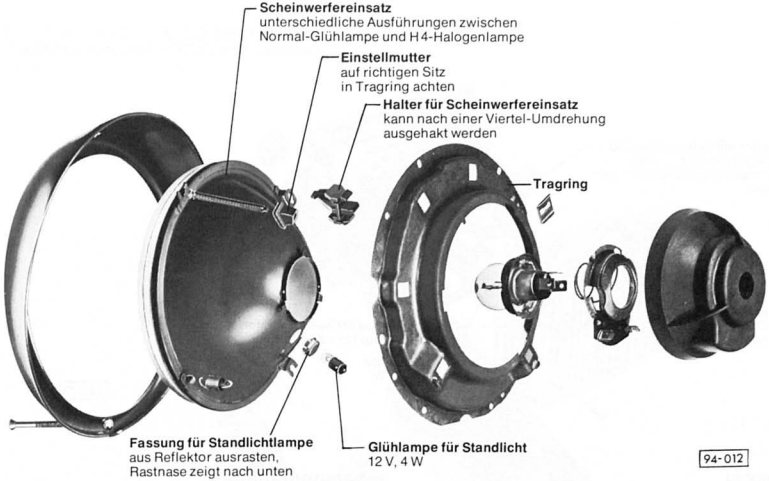
Der Sicherungskasten befindet sich – von einem durchsichtigen Kunststoffdeckel abgedeckt – links unter dem Armaturenbrett.



A – Sicherheitsschalter, B – Hauptsicherung für Zusatzheizung (16 A), C – Sicherung (16 A) für Zusatzheizung.

- Die Überhitzungssicherung (8 A) für die Heizung ist als Schwebesicherung ausgeführt und befindet sich unterhalb des linken Scheinwerfers unter der Abdeckpappe.
- Für das Heizluftgebläse der Zusatzheizung (16 A) sitzt eine Schwebesicherung am Gebläse.
- Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe sind die Rückfahrleuchten mit einer Sicherung im Motorraum nahe der Zündspule abgesichert.
- Wenn ein elektrischer Verbraucher ausgefallen ist, zuerst Sicherung überprüfen.
- Vor dem Wechsel der Sicherung immer zuerst den betreffenden Verbraucher ausschalten.
- Eine durchgebrannte Sicherung erkennt man am durchgeschmolzenen Metallstreifen.
- Nur neue Sicherung **gleicher Sicherungsstärke** zwischen die Federklemmen einsetzen. Der Metallstreifen soll nach vorn zeigen. Die Sicherung muß fest zwischen den Klemmen sitzen. Gegebenenfalls Federklemmen nachbiegen und mit Schmirgelpapier reinigen.

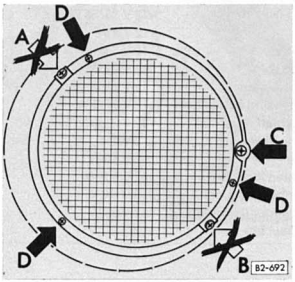
Scheinwerfer aus- und einbauen



Ausbau

Achtung: Nicht an den Einstellschrauben „A" und „B" drehen.

- Schraube „C" herausdrehen. Abdeckring zuerst in der Nähe der Befestigungsschraube abdrücken, dann von der gegenüberliegenden Haltenase abheben.



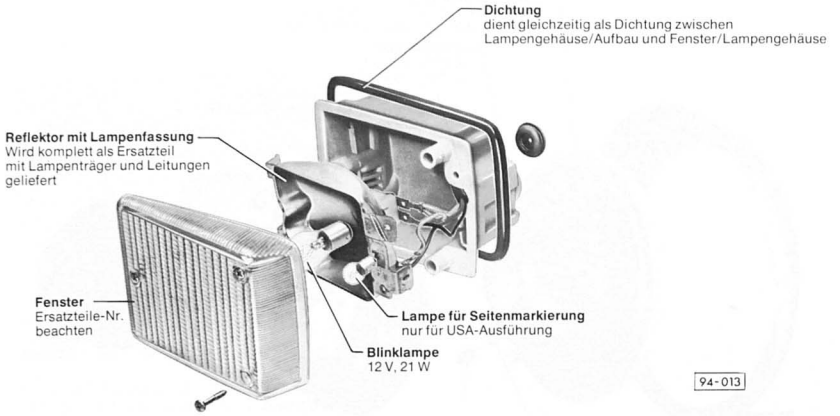
Schraube A = Seiteneinstellung, Schraube B = Höheneinstellung, Schraube C = Befestigung Abdeckring, Schrauben D = Befestigungen Tragring

- Drei Befestigungsschrauben „D" herausdrehen und Tragring mit Scheinwerfereinsatz herausnehmen.
- Kabelstecker vom Scheinwerfer abziehen.

Einbau

- Abdeckkappe und Kabelstecker aufsetzen, Scheinwerfer einsetzen.
- 3 Befestigungsschrauben „D" einschrauben.
- Zierring auf die Blechnase am Rand der Scheinwerfermulde drücken und Befestigungsschraube „C" festziehen.

Blinkleuchte vorn aus- und einbauen



Ausbau

- 3 Schrauben aus dem Fenster herausdrehen.
- Das Lampengehäuse ist mit dem Lampenträger an der Karosserie mit drei Popnieten befestigt. Popnieten ausbohren, Gehäuse abnehmen.

Einbau

- Gehäuse mit Lampenträger und Dichtung einsetzen.
- Gehäuse und Lampenträger entweder mit Popnieten oder mit Blechschrauben befestigen.
- Fenster ansetzen, zuerst die einzelne Schraube gefühlvoll anziehen, dann die beiden äußeren Schrauben befestigen.

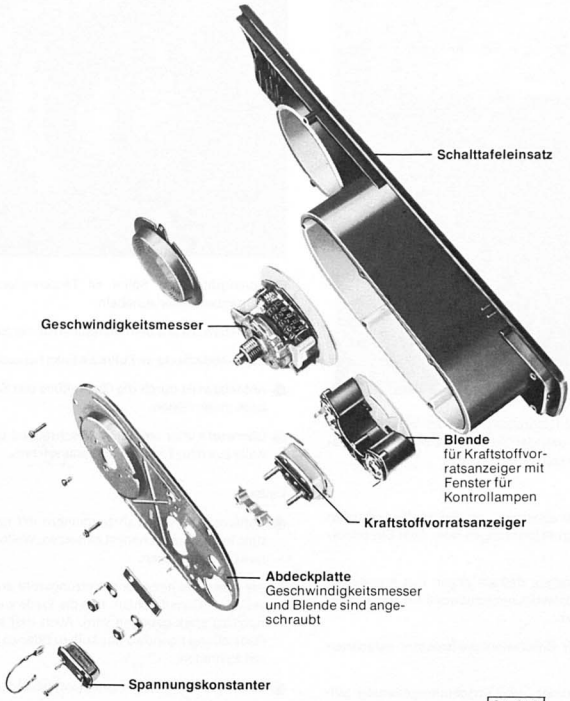
Lampentabelle

Um jederzeit eine Lampe auswechseln zu können, sollte stets ein Kasten mit Ersatzlampen im Wagen mitgeführt werden. Eine Zusammenstellung der im VW Bus verwendeten Glühlampen enthält die untenstehende Tabelle.

	Bezeichnung nach DIN
Scheinwerfer (Normal)	12 V 45/40 W
Scheinwerfer (Halogen)	12 V 50/55 W
Standlicht	12 V 4 W
Schlußleuchten	12 V 5 W
Blinkleuchten vorn	12 V 21 W
Blinkleuchten hinten	12 V 21 W
Bremsleuchten und Schlußlicht	12 V 21/5 W
Rückfahrleuchten	12 V 21 W
Kennzeichenleuchte	12 V 4 W
Innenleuchte	12 V 10 W
Kontrolleuchten für Schalter	12 V 1,2 W
Instrumentenbeleuchtung	12 V 1,2 W
Nebelscheinwerfer (Halogen)	12 V 55 W
Nebelschlußleuchte	12 V 21 W

Die Armaturen

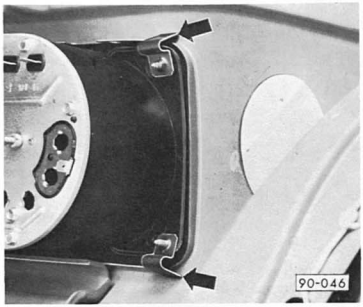
Beim VW Bus sind die Anzeigeinstrumente in einem Schalttafeleinsatz zusammengefaßt. Der Schalttafeleinsatz läßt sich komplett ausbauen.



Schalttafeleinsatz aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.
- Knöpfe für Heizungs- und Frischluftregulierung abziehen.
- 4 Befestigungsschrauben für Schalttafeleinsatz vorn am Einsatz lösen.
- Von unten, hinten am Einsatz Antriebswelle für Geschwindigkeitsmesser abschrauben.
- Leitungen mit Tesaband kennzeichnen und von hinten abziehen.



- Von unten hinten Federclips (Pfeile) am Schalttafeleinsatz so drehen, daß der Schalttafeleinsatz herausgenommen werden kann.

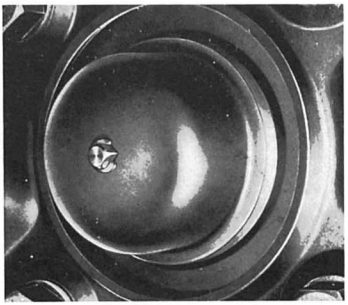
Einbau

- Schalttafeleinsatz einsetzen und elektrische Leitungen entsprechend den Markierungen oder dem Stromlaufplan aufstecken.
- Federclips so drehen, daß sie gegen das Armaturenbrett anliegen. Befestigungsschrauben für Schalttafeleinsatz festziehen.
- Antriebswelle für Geschwindigkeitsmesser aufschrauben.
- Knöpfe für Heizungs- und Frischluftregulierung aufschieben.
- Batterie-Masseband anklemmen.

Tachometer-Antriebswelle aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.
- Radkappe des linken Vorderrades abnehmen.



- Sprengring bzw. Splint an Tachowellenvierkant mit Schraubenzieher abhebeln.
- Antriebswelle aus dem Achsschenkel herausziehen.
- Papp-Abdeckung im Fußraum links herausnehmen.
- Antriebswelle durch die Gummitülle des Bodenbleches nach innen ziehen.
- Überwurfmutter am Tacho abschrauben und Antriebswelle aus dem Tachometer herausziehen.

Einbau

- Antriebswelle vom Fahrzeuginnern mit neuer Gummitülle in den Achsschenkel einsetzen. Welle nicht verbiegen oder abknicken.
- Antriebswelle hinter dem Heizungsrohr zum Tacho hin verlegen. Darauf achten, daß die Welle weder geknickt noch zu stark gebogen wird. Auch darf sie bei keiner Radstellung irgendwo am Aufbau oder an Fahrwerkteilen anstreifen.
- Antriebswelle mit Sprengring am Nabendeckel sichern.
- Antriebswelle an Tachometer anschrauben.
- Batterie-Masseband anklemmen.

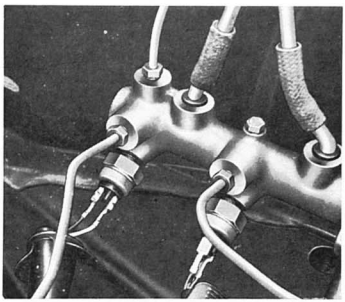
Bremslichtschalter prüfen

In dem Tandem-Hauptbremszylinder ist für den vorderen und hinteren Bremskreis je ein Bremslichtschalter eingebaut.

- Der Tandem-Hauptbremszylinder sitzt vorn links unten am Rahmen.
- Wagen vorn aufbocken, Rad abschrauben.
- Leitungen am Bremslichtschalter des vorderen Bremskreises abziehen, Zündung einschalten und Fußbremse betätigen: Die Bremsleuchten müssen aufleuchten.
- Leitungen des Bremslichtschalters für den vorderen Bremskreis wieder aufstecken und die Leitungen am Bremslichtschalter für den hinteren Bremskreis abziehen, Fußbremse betätigen: Die Bremsleuchten müssen wieder aufleuchten.
- Leuchten die Bremsleuchten bei einer der beiden Prüfungen nicht auf, so muß der gerade angeschlossene Bremslichtschalter ausgewechselt werden.

Bremslichtschalter aus- und einbauen

- Batterie-Massekabel abklemmen, Wagen vorn aufbokken.
- Leitungen kennzeichnen, abziehen und Schalter herausschrauben, dabei heraustropfende Bremsflüssigkeit mit einem Lappen auffangen.



- Neuen Bremslichtschalter einschrauben (2–2,5 kpm) und Leitungen entsprechend der Kennzeichnung anklemmen.

Achtung: Nach Einbau des Schalters entsprechenden Bremskreis entlüften.

- Batterie anklemmen.
- Bremslicht überprüfen.

Blinkerschalter aus- und einbauen

Ausbau

- Lenkrad ausbauen, siehe Seite 97.
- Batterie-Massekabel abklemmen.



- Befestigungsschrauben für Blinkerschalter herausschrauben, Blinkerschalter nach oben herausnehmen.

Einbau

- Blinkerschalter einsetzen, darauf achten, daß der Leitungsstrang richtig einrastet.
- Befestigungsschrauben für Blinkerschalter einschrauben.
- Lenkrad einbauen, siehe Seite 97.

Scheibenwischeranlage aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Wischerarme ausbauen.
- Wischerarmbuchsen abziehen.
- Sechskantmuttern für Wischerwellen abschrauben, Lagerdichtungen abnehmen, siehe Seite 152.
- Unter dem Armaturenbrett kompletten Wischermotor mit Gestänge vom Halter abschrauben und nach unten herausnehmen, elektrische Leitungen kennzeichnen und abziehen.

Einbau

- Scheibenwischeranlage von unten einsetzen und am Halter befestigen.
- Elektrische Leitungen entsprechend der Kennzeichnung aufschieben.
- Wischerarmbuchsen auf die beiden Wischerwellen aufschieben, Sechskantmuttern gefühlvoll aufschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Wischermotor einige Sekunden laufen lassen und abschalten. Wischerarme anbringen, siehe Seite 152.

Störungstabelle Scheibenwischeranlage

Störung: Scheibenwischermotor läuft nicht in Stellung I bzw. in keiner Schalterstellung. **Achtung:** Die Fehlersuchanleitung gilt nur für Fahrzeuge **ohne** Intervallbetrieb.

Prüfvoraussetzungen: Zündung eingeschaltet, Sicherung S 10 in Ordnung

A-Scheibenwischermotor läuft nicht in Stufe I

Schalter für Scheibenwischer hat Unterbrechung

Steckgehäuse am Schalter für Scheibenwischer abziehen und (im Steckgehäuse) mit einer Prüfleitung Klemme 53 a (schwarz/graue Leitung) mit der Klemme 53 (schwarze Leitung) verbinden.

Scheibenwischermotor läuft	Scheibenwischermotor läuft nicht
↓	↓
Schalter ersetzen	

Scheibenwischermotor defekt

Von der Klemme 53 des Steckgehäuses eine Prüfleitung zur Sicherungsdose, Klemme 30 legen.

Scheibenwischermotor läuft nicht	Scheibenwischermotor läuft
↓	↓
Scheibenwischermotor ersetzen	Fortsetzung: Prüfprogramm B

B-Scheibenwischermotor läuft in keiner Schalterstellung

Unterbrechung in der schwarz/grauen Leitung von der Sicherung S 10 über Mehrfachsteckverbindung Scheibenwischermotor zum Schalter für Scheibenwischer, Klemme 53 a.

Prüfleitung von Klemme 53 a, Steckgehäuse am Schalter für Scheibenwischer, zur Sicherungsdose Klemme 30, legen.

Scheibenwischermotor läuft	Scheibenwischermotor läuft nicht
↓	↓
schwarz/graue Leitung ersetzen	Scheibenwischermotor ersetzen

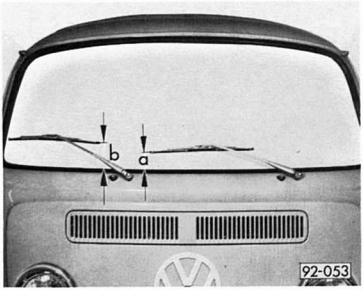
Scheibenwischerarm aus- und einbauen



Ausbau

- Abdeckkappe für Wischerachse mit Schraubenzieher abhebeln.
- Sechskantmutter abschrauben, Wischerarm abnehmen.

Einbau



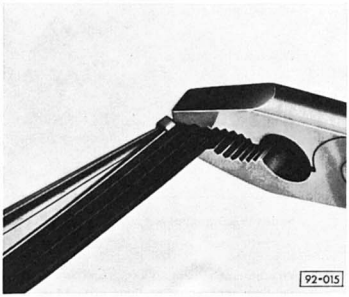
a = 80 mm, b = 100 mm

- Scheibenwischerarm aufsetzen und so ausrichten, daß sich der Abstand, wie in der Abbildung gezeigt, ergibt.
- Federscheibe auflegen, Sechskantmutter aufschrauben und vorsichtig festziehen. Abdeckkappe aufsetzen.

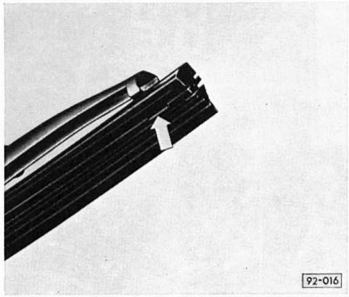
Scheibenwischergummi ersetzen

In den VW/Audi-Werkstätten wird das Wischergummi kostengünstig angeboten.

- Scheibenwischerblatt abnehmen.
- An der geschlossenen Seite des Wischgummis beide Stahlschienen mit Kombizange zusammendrücken (siehe Abbildung), seitlich aus der oberen Klammer herausnehmen und Gummi komplett mit Schienen aus den restlichen Klammern des Wischerblattes herausziehen.



- Neues Wischgummi in die unteren Klammern des Wischerblattes einknöpfen.
- Beide Schienen so in die erste Rille des Wischgummis einführen, daß Aussparungen der Schienen zum Gummi zeigen und in Gumminasen der Rille einrasten.
- Beide Stahlschienen und Gummi mit Kombizange wieder zusammendrücken und so in obere Klammer einsetzen, daß Klammernasen beidseitig in Haltenuten (Pfeil) des Wischgummis einrasten.

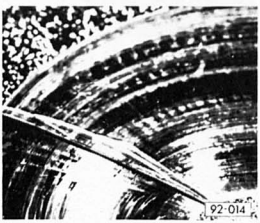


Störungstabelle Scheibenwischergummi

Wischbild	Ursache	Abhilfe
Schlieren Abbildung 92-012	● Wischgummi verschmutzt	Wischgummi mit harter Nylonbürste und einer Waschmittellösung oder Spiritus reinigen
	● ausgefranste Wischlippen, Gummi ausgerissen oder abgenutzt	Wischgummi erneuern
	● Wischgummi gealtert, rissige Oberfläche	Wischgummi erneuern
Im Wischfeld verbleibende Wasserreste ziehen sich sofort zu Perlen zusammen Abbildung 92-013	● Windschutzscheibe durch Lackpolitur, Öl oder Dieselrückstände verschmutzt	Windschutzscheibe mit sauberem Putzlappen und einem Fett-Öl-Silikonentferner reinigen
Wischerblatt wischt einseitig gut – einseitig schlecht, rattert Abbildung 92-014	● Wischgummi einseitig verformt, „kippt nicht mehr"	neues Wischgummi einbauen
	● Wischerarm verdreht, Blatt steht schief auf der Scheibe	Wischerarm vorsichtig verdrehen, bis richtige, senkrechte Stellung erreicht ist
nicht gewischte Flächen	● Wischgummi aus der Fassung herausgerissen	Wischgummi vorsichtig in die Fassung einsetzen
	● Wischerblatt liegt nicht mehr gleichmäßig an der Scheibe an, da Federschienen oder Bleche verbogen	Wischerblatt ersetzen. Dieser Fehler tritt vor allem bei unsachgemäßem Montieren eines Ersatzblattes auf
	● Anpreßdruck durch Wischerarm zu gering	Wischerarmgelenke und Feder leicht einölen oder neuen Arm einbauen


92-012


92-013


92-014

Das Zubehör

Je nach den speziellen Bedürfnissen läßt sich der VW Bus mit nützlichem Zubehör zusätzlich ausstatten. Beim Kauf empfiehlt es sich, auf Produkte zurückzugreifen, die erprobt und auf den VW Bus abgestimmt sind. Zudem ist darauf zu achten, daß bei bestimmten Produkten wie zum Beispiel Felgen, Lenkrädern usw. eine Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) mitgeliefert wird.

Öldruckmesser

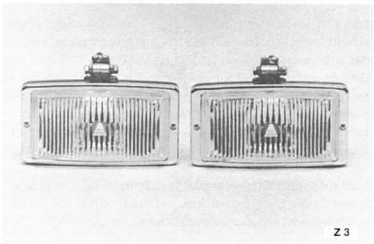


Die Überwachung des Öldruckes ist nur in Verbindung mit einem Drehzahlmesser und einem Ölthermometer sinnvoll, da diese beiden Funktionen den Öldruck nachhaltig beeinflussen. Welche Werte beim Öldruck nicht unterschritten werden dürfen, steht auf Seite 36. VDO bietet für den VW-Bus sämtliche Überwachungsgeräte einschließlich einer Einbauanleitung an. Die Instrumente lassen sich auf dem Armaturenbrett installieren.



Um Glatteisgefahr frühzeitig zu erkennen, ist es besonders in der kalten Jahreszeit wichtig, während der Fahrt über die Außentemperatur informiert zu sein. Von VDO gibt es ein LCD-Anzeigegerät, das für den nachträglichen Einbau bestimmt ist. Das abgebildete Instrument stammt aus dem VDO-Cockpit-LCD-Programm.

Nebelscheinwerfer



Z 3

Nebelscheinwerfer hellen die Straße vor dem Auto auf und sorgen durch ihre Breitstrahl-Lichtverteilung für gute seitliche Sicht. Die Nebelschlußleuchte bietet dem nachfließenden Verkehr eine Orientierungshilfe und vergrößert die Sicherheit gegen einen Auffahrunfall.

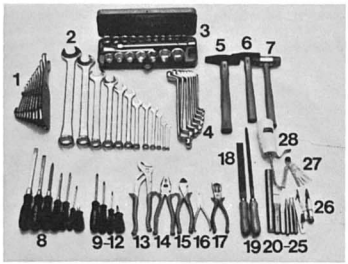
Zur Montage am VW Bus unter der Stoßstange eignen sich die rechteckigen Hella-Nebelscheinwerfer Jumbo 210. Die passende Nebelschlußleuchte für den VW Bus hat die Hella-Bezeichnung NES 400. Da den Nebelscheinwerfern wie auch der Nebelschlußleuchte eine Einbauanleitung mit Stromlaufplan beigefügt ist, gibt es bei der Montage keine Schwierigkeiten.

Das Werkzeug

Welches Werkzeug zur Reparatur des Fahrzeugs angeschafft werden muß, richtet sich ganz nach dem Umfang der Arbeiten, die durchgeführt werden sollen. Neben der Grundausstattung ist für die Reparatur auch Spezialwerkzeug erforderlich. Benötigt wird vor allem ein Drehmomentschlüssel, da viele Schraubverbindungen mit vorgeschriebenem Drehmoment angezogen werden müssen. Das richtige Drehmoment ist für die volle Funktion des betreffenden Aggregates von großer Wichtigkeit. Vor allem Schraubverbindungen am Motor, Zylinderkopf, Radlager, Motor- und Getriebeaufhängung usw. sind mit vorgeschriebenem Drehmoment anzuziehen.

Werkzeuge kann man in jedem Kaufhaus preiswert kaufen. Gutes und standfestes Werkzeug ist in der Regel teurer als Kaufhausware. Wer viel repariert und lange Freude an seinem Werkzeug haben will, sollte die höheren Kosten für stabiles Werkzeug nicht scheuen. Dies gilt vor allem auch beim Kauf elektrischer Prüfwerkzeuge. Billig-Geräte arbeiten meistens mit derart großer Streuung, so daß der Prüfwert wenig aussagt.

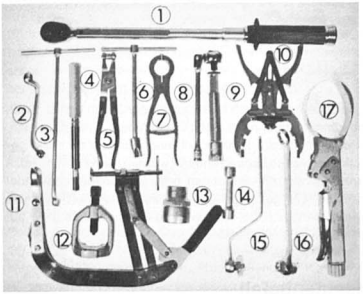
Die Grundausstattung



Gutes und stabiles Werkzeug wird von der Firma Hazet angeboten. In der Tabelle sind die Werkzeuge mit der Hazet-Bestellnummer aufgeführt. Vertrieben wird das Werkzeug über den Fachhandel.

Werkzeug	Abb.	Hazet-Nr.
1 Satz Maulschlüssel	1	450/10RD
1 Satz Ring-Maulschlüssel	2	600/12
1 Satz Steckschlüsseleinsätze	3	930
1 Satz Doppelringschlüssel	4	630/8
1 Schlosserhammer	5	2140-2
1 Schlosserhammer	6	2140-5
1 Plastikhammer	7	1950-3
1 Satz Schraubendreher	8	810K/10
1 Kreuzschlitzschraubendreher	9	835-0n
1 Kreuzschlitzschraubendreher	-	835-1n
1 Kreuzschlitzschraubendreher	-	835-2n
1 Kreuzschlitzschraubendreher	12	835-02n
1 Universalzange	13	760-33
1 Kombizange	14	1850-33
1 Seitenschneider	15	1802-22
1 Flachzange	16	1816-1
1 Abisolierzange	17	1861-00
1 Flachfeile	18	2122-8
1 Rundfeile	19	2120-10
1 Messingdorn	20	2534
1 Flachmeißel	21	730-2
1 Kreuzmeißel	22	740-1
1 Körner	22	746-1
1 Durchtreiber	23	745-2
1 Durchtreiber	24	745-1
1 Winkelschraubendreher	25	818-2
1 Stromprüfer	26	2153
1 Fühlerblattlehre	27	2146-1
1 Ölspritzkanne	28	2160

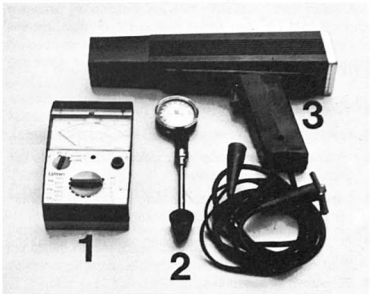
Das Spezialwerkzeug



Sämtliches in der Tabelle aufgeführte Spezialwerkzeug ist von der Firma Hazet lieferbar.

Werkzeug	Abb.	Hazet-Nr.
1 Drehmomentschlüssel 2–20 mkg	1	6122 CT
1 Doppelringschlüssel für Ölkühler	2	2509
1 Spezialschlüssel für Ansaugrohr	3	2573
1 Kupplungs-Führungsdorn	4	2519
1 Schlauchklemmenzange	5	798
1 Steckschlüssel für Kraftstoffpumpe	6	2559–24
1 Spezialzange für Sicherungsringe	7	2525 K
1 Gelenkknarre für Zündkerzenschlüssel	8	8816 K
1 Zündkerzenschlüssel	9	2505–2
1 Kolbenringzange	10	790–1
1 Ventilfeder-Spannapparat	11	792–1
1 Ausdrücker für Spurstangenköpfe	12	779–2
1 Sechskanteinsatz für Hinterachsmuttern und Schwungrad	13	1056
1 Spezialschlüssel für Zylinderkopfmuttern	14	2565
1 Spezialschlüssel für Ventileinstellung	15	256
1 Spezialschlüssel für den Öldienst	16	2567
1 Kolbenringspannband	17	794 U 3

Das Prüfwerkzeug



Ohne Zündblitzpistole, Schließwinkel-Meßgerät mit Drehzahlmesser und Kompressionsdruckprüfer ist eine schnelle und fachgerechte Autowartung kaum noch durchzuführen.

Werkzeug	Abb.	Hersteller
1 Tester für Drehzahl, Schließwinkel, Spannung, Widerstand	1	Bosch
1 Kompressionsdruckprüfer	2	Motometer/ VDO
1 Zündblitzpistole	3	Kaufhaus

Die Wagenpflege

Pflege der Karosserie

- Verschmutzten Wagen möglichst bald waschen.
- Reichlich Wasser verwenden.
- Weichen Schwamm oder sehr weiche Waschbürste mit Schlauchanschluß benutzen.
- Lackierung nicht scharf abspritzen, sondern nur abbrausen und Schmutz aufweichen lassen.
- Aufgeweichten Schmutz von oben nach unten mit reichlich Wasser abwaschen.
- Schwamm oft ausspülen.
- Zum Abtrocknen sauberes Leder verwenden.
- Nur gute Markenwaschmittel verwenden (falls überhaupt). Gründliches Nachspülen mit klarem Wasser, um die Reste des Waschmittels zu entfernen.
- Bei regelmäßiger Benutzung von Waschmitteln muß öfter konserviert werden.
- Wagen nicht in der prallen Sonne waschen oder trocknen. Wasserflecken auf der Lackierung sind sonst unvermeidlich.
- Durch Streusalze besonders gefährdet sind alle innenliegenden Falze, Flansche und Fugen an Türen und Hauben. Diese Stellen müssen deshalb bei jedem Wagenwaschen – auch nach der Wäsche in automatischen Waschstraßen – mit einem Schwamm gründlich gereinigt und anschließend abgespült und abgeledert werden.

Durch Waschen allein lassen sich Teerspritzer, Ölspuren, Insekten und andere Verschmutzungen nicht immer entfernen. Grundsätzlich sollten derartige Verunreinigungen so bald wie möglich beseitigt werden, da sie sonst bleibende Lackschäden verursachen können.

Unterbodenschutz/ Hohlraumkonservierung

Alle Fahrzeuge erhalten serienmäßig einen Unterbodenschutz auf PVC-Basis, dessen Wirkung unter normalen Bedingungen für Jahre erhalten bleibt. Je nach den Fahrbedingungen wird der PVC-Belag durch mechanische Einwirkung (Steinschlag), besonders im Spritzbereich der Räder, unter Umständen beschädigt, so daß der Belag in regelmäßigen Abständen kontrolliert und gegebenenfalls durch Nachspritzen ausgebessert werden muß. Es wird meistens genügen, nur die Radhäuser und die unmittelbar angrenzenden Flächen auszubessern.

Sämtliche Hohlräume des VW Bus sind serienmäßig konserviert. Es empfiehlt sich, diese Konservierung schon nach einem Jahr nachbehandeln zu lassen, dann alle zwei Jahre. Da das Material mit einer Spezialdüse und unter hohem Druck eingebracht werden muß, sollte diese Arbeit von einer autorisierten V.A.G-Werkstatt durchgeführt werden.

Teerflecke

Teerflecke fressen sich innerhalb kurzer Zeit in den Lack ein und können dann nicht mehr vollkommen entfernt werden. Frische Teerflecke können mit einem in Waschbenzin getränkten weichen Lappen entfernt werden. Notfalls kann auch Tankstellenbenzin, Petroleum oder Terpentinöl verwendet werden. Sehr gut gegen Teerflecke eignet sich auch ein Lackkonservierer. Bei Verwendung dieses Mittels kann auf ein Nachwaschen verzichtet werden.

Insektenbefall

Die Reste von Insektenleichen tragen Stoffe in sich, die den Lackfilm beschädigen können, wenn sie nicht innerhalb kurzer Zeit entfernt werden. Einmal festgeklebt, lassen sie sich durch Wasser und Schwamm allein nicht entfernen, sondern müssen mit schwacher, lauwarmer Seifen- oder Waschmittel-Lösung abgewaschen werden. Stark festsitzender Schmutz zuvor mit nasser Pappe oder Zeitungspapier aufweichen. Es gibt auch spezielle Insekten-Entferner.

Industrieverschmutzungen

Auf der Lackierung festsitzender Industrieschmutz, vornehmlich Eisenstaub, Abrieb von Kupferdraht-Oberleitungen elektrischer Bahnen, Kohlenstaub usw. kann mit Spezial-Lackreinigungsmitteln (säurehaltige Produkte) entfernt werden. Solche Mittel sind beim V.A.G-Händler erhältlich. Da Metallstaub die Eigenschaft besitzt, sich in den Lack einzufressen, sollte die Reinigung möglichst bald vorgenommen werden. **Achtung:** Gebrauchsanweisung genau beachten.

Konservieren

Zur Verhinderung von Korrosion am Vorderwagen (z. B. Seitenteile, Längsträger oder Abschlußblech) und des Antriebsaggregates muß der Motorraum mit einem hochwertigen Konservierungswachs eingesprüht werden. Vor allen Dingen natürlich nach einer Motorwäsche. Zum Nachwachsen eignet sich das Wachs (VW/Audi AKR 321 M 15.4). Nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs kann es kurzzeitig zur Geruchsbelästigung kommen, da das Wachs an thermisch stark belasteten Teilen verbrennt. Das Wachs soll nur in gutbelüfteten Räumen aufgetragen werden. Vorher Batterie-Masseband abklemmen. Nach dem Wachsauftrag alle Gelenke (Schaltung) und Scharniere mit einer MoS_2-Paste schmieren.

Zement-, Kalk- und andere Baumaterial-Spritzer

Spritzer jeglichen Baumaterials mit einer lauwarmen Lösung neutraler Waschmittel abwaschen. Nur leicht reiben, da sonst die Lackierung zerkratzt werden kann. Nach dem Waschen sorgfältig mit klarem Wasser nachspülen.

Flugasche

Stellen, die sich durch aufgeflogene heiße Flugasche markiert haben, mit Waschbenzin unter häufigem Wechsel des Poliermaterials reinigen. Das häufige Wechseln ist notwendig, um den Lack nicht zu verkratzen. Anschließend mit Polierpaste kräftig durchpolieren. Abschließend mit Konservierungsmittel behandeln.

Lackierung pflegen

Konservieren

So oft wie möglich soll die sauber gewaschene und getrocknete Lackierung mit einem Konservierungsmittel behandelt werden, um die Oberfläche durch eine porenschließende und wasserabweisende Wachsschicht gegen Witterungseinflüsse zu schützen.
Das Konservieren muß wiederholt werden, wenn Wasser nicht mehr vom Lack abperlt, sondern großflächig verläuft. Regelmäßiges Konservieren bewirkt, daß der ursprüngliche Glanz der Lackierung sehr lange erhalten bleibt.
Eine weitere Möglichkeit, den Lack zu konservieren, bieten Wasch-Konservierer. Ein Meßbecher davon wird dem Waschwasser beigegeben (nachdem der Wagen zuerst mit reinem Wasser vom gröbsten Schmutz befreit wurde). Danach ist nur noch Abledern erforderlich. Wasch-Konservierer schützen die Lackierung jedoch nur ausreichend, wenn sie bei jeder Wagenwäsche verwendet werden und der zeitliche Abstand zwischen zwei Wäschen nicht mehr als zwei bis drei Wochen beträgt.
Nach dem Anwenden von Waschmitteln (Schaumwäsche) ist eine Nachbehandlung mit einem Konservierungsmittel besonders zu empfehlen (Gebrauchsanweisung beachten).
Das Konservieren darf nicht in der prallen Sonne erfolgen.

Polieren

Das Polieren ist nur dann erforderlich, wenn der Lack infolge mangelhafter Pflege unter der Einwirkung von Straßenstaub, industriellen Abgasen, Sonne und Regen unansehnlich geworden ist und sich durch eine Behandlung mit Konservierungsmitteln kein Glanz mehr erzielen läßt.
Zu warnen ist vor stark schleifenden oder chemisch stark angreifenden Poliermitteln, auch wenn der erste Versuch damit noch so sehr zu überzeugen scheint.
Vor jedem Polieren muß der Wagen sauber gewaschen und sorgfältig abgetrocknet werden. Im übrigen ist nach der Gebrauchsanweisung für das jeweilige Poliermittel zu verfahren.

Die Bearbeitung soll in nicht zu großen Flächen erfolgen, um ein vorzeitiges Eintrocknen der Politur zu vermeiden. Bei manchen Poliermitteln muß anschließend noch konserviert werden. Nicht in der prallen Sonne polieren! Matt lackierte Aufbauteile sollen nicht mit Konservier- oder Poliermitteln behandelt werden, da sonst der Mattlack-Effekt verloren geht.
Mattschwarze Kunststoff-Karosserieteile gleichfalls nicht mit Konservierungs- und Poliermitteln behandeln.
Achtung: Metalleffekt-Lackierungen nicht mit schleifmittelhaltigen Poliermitteln behandeln.

Chromteile pflegen

Verchromte Teile werden nach dem Waschen und Trocknen mit einem Chrom-Plegemittel behandelt. Zum Reinigen von Leichtmetallfelgen Leichtmetall-Felgenpfleger verwenden.

Reinigen der Scheiben

Fensterscheiben mit sauberem, weichem Lappen abreiben. Bei starker Verschmutzung helfen Spiritus oder Salmiakgeist und lauwarmes Wasser. Beim Reinigen der Windschutzscheibe Scheibenwischerarme nach vorn klappen.
In manchen Lackpflegemitteln sind Silikone enthalten, welche die konservierende Wirkung unterstützen sollen. Gelangen Spuren davon auf die Windschutzscheibe, so bilden sich bei Regen Schlieren und Trübungen im Scheibenwischerfeld, die die Sicht und damit die Fahrsicherheit beeinträchtigen können. Mit einem auch gegen Silikone wirksamen Scheibenreiniger lassen sich diese Schlieren wieder beseitigen. Pastenförmige Mittel haben bei einer stark silikonverschmutzten Scheibe im allgemeinen eine bessere Wirkung als flüssige Mittel, die dem Scheibenwaschwasser zugegeben werden.
Bei der Reinigung der Windschutzscheibe sind auch die Wischerblätter zu säubern.
Achtung: Bei Verwendung silikonhaltiger Mittel dürfen die zur Reinigung der Lackierung verwendeten Waschbürsten, Schwämme, Lederlappen und Tücher nicht für die Scheiben verwendet werden. Beim Einsprühen der Lackierung mit silikonhaltigen Pflegemitteln sollten die Scheiben mit Pappe oder anderem Material abgedeckt werden.

Gummidichtungen pflegen

Sämtliche Gummidichtungen sollen von Zeit zu Zeit leicht mit Talkum eingepudert werden, um die gewünschte Geschmeidigkeit zu erhalten und an den Fensterabdichtungen ein gutes Gleiten zu erreichen.
Quietschende oder knarrende Geräusche, die an Gummidichtungen entstehen, können durch Einpudern der Dicht- und Gleitflächen mit Talkum oder Bestreichen mit Glyzerin behoben werden. Auch das Einreiben der betreffenden Fläche mit Schmierseife beseitigt die Geräusche.
Undichtigkeiten an der Windschutzscheibe und am Heckfenster lassen sich wie folgt beheben: Lippe der Gummidichtung im Wageninnern mit einem Holzspan so weit wie möglich anheben und Fensterscheibenzement zwischen Gummiprofil und Blechrahmen eindrücken. Reste des Dichtungsmittels können mit Spiritus entfernt werden.

Polsterbezüge pflegen

Textilbezüge

Polsterbezüge mit Staubsauger absaugen oder mit einer nicht zu weichen Bürste ausbürsten.

Fett- und Ölflecke mit Fleckenwasser behandeln. Das Reinigungsmittel darf aber nicht unmittelbar auf den Stoff gegossen werden, da sich sonst unweigerlich Ränder bilden. Fleck durch kreisförmiges Reiben von außen nach innen bearbeiten.

Andere Verschmutzungen lassen sich meistens mit lauwarmem Seifenwasser entfernen.

Kunstlederbezüge

Kunstlederbezüge besitzen eine schmutzabweisende Oberfläche. Besondere Pflegemittel sind hier nicht erforderlich.

Bei normalen Verschmutzungen genügen folgende Reinigungsarten:

- Seifenlauge, hergestellt aus Wasser und einem handelsüblichen Feinwaschmittel.
- Reinigungslösung, hergestellt aus Wasser und einem handelsüblichen Kunstlederreiniger.

Eine weiche Bürste erleichtert das Entfernen des Schmutzes aus genarbten Oberflächen.

Grobe Verschmutzungen sollten sofort entfernt werden; die zur Reinigung geeigneten Mittel können nachstehender Tabelle entnommen werden. Es ist zu beachten, daß die Reinigungsmittel, vor allem Waschbenzin, Spiritus und Verdünner, nicht aufgegossen, sondern nur mit einem angefeuchteten Lappen aufgetragen werden. So wird ein Eindringen in die Nähte oder Polsterung vermieden. Längere Einwirkzeit der Reinigungsflüssigkeit ist zu vermeiden, weil der schmutzabweisende Schutzfilm des Kunstleders dadurch zerstört werden kann.

Nach jeder Reinigung muß das Kunstleder, und dabei besonders in den Nahtfurchen, mit einem weichen Lappen gut trockengerieben werden.

Verschmutzung	Entfernung	
	frische Flecken	ältere Flecken
Öl oder Fett	Mit trockenem, weichem Tuch abnehmen; das Tuch oftmals wenden. Nicht durch Hin- und Herreiben den Fleck vergrößern. Einen eventuell in der Narbung verbleibenden Schein mit einem mit Waschbenzin befeuchteten Lappen vorsichtig abtupfen. Danach gut trockenreiben mit sauberem, weichem Tuch	Mit einem mit Waschbenzin oder Spiritus leicht angefeuchteten, sauberen weichen Lappen vorsichtig ab- und anschließend gut trockenreiben. Lappen oftmals wenden, um ein Verschmieren des Fleckes zu vermeiden
Schuhcreme	Genau wie bei Öl oder Fett Als Reinigungsmittel kann neben Waschbenzin oder Spiritus auch Terpentinöl verwendet werden	
Kunstharz- und Nitro-Farben sowie Ölfarben	Mit trockenem, weichem Tuch abnehmen wie bei Öl und Fett. Verbleibende Reste mit einem wasserbefeuchteten Lappen oder mit einem Stück Gummi kräftig abreiben	Mit einem mit Nitro-Verdünnung bzw. mit Terpentinöl oder Benzin angefeuchteten weichen Lappen vorsichtig ab- und anschließend gut trockenreiben. Nitro-Verdünnung für Flecke von Kunstharz- und Nitro-Lacken. Terpentinöl oder Benzin für Ölfarbe
Blut	Mit einem mit kaltem oder besser lauwarmem Wasser angefeuchteten Lappen abtupfen, ohne den Fleck durch Hin- und Herreiben zu vergrößern	
Rost	Mit einem weichen Tuch, das mit angesäuertem Wasser (1 Teil Salzsäure und 9 Teile Wasser) angefeuchtet ist, vorsichtig abtupfen, nicht breitreiben. Das angesäuerte Wasser darf nicht in Spalten, Ecken oder Nähte dringen, da sonst Anrostungen unvermeidlich sind. Nach der Behandlung gut mit einem mit klarem Wasser angefeuchteten Lappen nachwaschen, damit keine Rückstände von angesäuertem Wasser zurückbleiben. Die benutzten Lappen sind zu vernichten	

Schmierung und Wartung

Bei allem Bemühen, den VW Bus durch konstruktive und fertigungstechnische Maßnahmen mehr und mehr zu vervollkommnen und seine Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, bleibt die regelmäßige Schmierung und Wartung des Fahrzeugs nach dem V.A.G-Service-System unerläßlich.

Aufgabe des Motoröls

Je nach den Betriebsbedingungen unterliegen die Motorenöle recht wechselnden Beanspruchungen. Es ist deshalb sehr schwierig, die verschiedenen Betriebsbedingungen in ihrer Auswirkung auf das Schmiermittel genau festzulegen. Motoren, die lange Zeit mit hoher Drehzahl oder mit Vollast laufen, erreichen hohe Öltemperaturen. Unter Einwirkung hoher Temperaturen und des Luftsauerstoffes beginnt das Öl zu oxydieren. Die Oxydationsprodukte verdicken das Öl und können sich als lackartige Überzüge an den oberen Kolbenpartien, in den Kolbenringnuten und an den Ventilschäften ablagern. Dies kann zu einer Verkokung der Ventilteller führen.

Erhalten die Zylinder ein kraftstoffüberreiches Gemisch, werden von einem Motor nur selten oder nie Höchstleistungen verlangt oder wird mit unterkühltem Motor gefahren (Stadtverkehr), so ist eine unvollkommene Verbrennung die Folge. Ruß, Ölkohle und andere Produkte, der unverbrannte Kraftstoff selbst und die Kondensation von Feuchtigkeit führen zur Bildung von Schlamm, Säure und Asphalt. Der unverbrannte Kraftstoff schlägt sich an den kalten Zylinderwänden nieder und läuft in das Kurbelgehäuse, wobei der Ölfilm an Zylinder und Kolben abgewaschen wird. Die Folge ist eine verminderte Schmierung der Kolbenlaufbahn und eine Ölverdünnung, welche die Schmiereigenschaften des Öles je nach Kraftstoffgehalt beeinträchtigen.

Bei zu hoher Ölverdünnung ist eventuell ein vorzeitiger Ölwechsel vorzunehmen. Da bei scharfer Fahrt (heißer Motor) die Benzinanteile im Öl verflüchtigen, ist vor allem im Winter (viele Kaltstarts – hoher Benzinanteil im Öl) öfters der Ölstand zu kontrollieren.

Viskosität des Motoröls

Viskosität nennt man die Zähflüssigkeit des Öls. In Abhängigkeit von der Temperatur neigt jedes Öl dazu, seine Zähflüssigkeit zu vermindern. Mit zunehmender Wärme wird es dünnflüssig. Dadurch wird die Haftfähigkeit und Druckfestigkeit des Schmierfilms beeinträchtigt. Bei Kälte wird es dick und zähflüssig, wobei das Fließvermögen träge und der innere Reibungswiderstand vergrößert wird. Diese Eigenschaft erfordert die Verwendung eines Motoröles von einer Zähflüssigkeit, die sich bei wechselnden Temperaturen möglichst wenig verändert.

Bei kaltem Motor soll es noch dünnflüssig genug sein, um die Arbeit des Anlassers nicht übermäßig zu erschweren und um vom Startbeginn an zu allen Schmierstellen möglichst schnell fließen zu können.

Die Zähflüssigkeit oder Viskosität ist gleichbedeutend mit der inneren Reibung eines Öles und wird nach dem SAE-System (Society of Automotive Engineers) gekennzeichnet, wie zum Beispiel SAE 30, SAE 10 usw. Hohe SAE-Zahlen weisen auf dicke, niedrige auf dünne Öle hin. Die Viskosität gibt aber keinen Aufschluß über die Schmiereigenschaften eines Öles.

Das Mehrbereichsöl

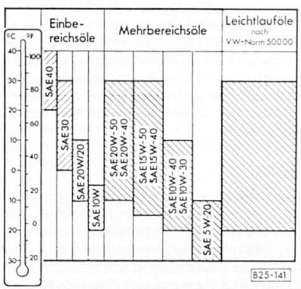
Für die VW-Motoren können Ein- und Mehrbereichsöle verwendet werden. Mehrbereichsöle haben den Vorteil, daß sie sich den Temperaturverhältnissen (Sommer/Winter) anpassen. Mehrbereichsöle bauen auf einem dünnflüssigen Einbereichsöl (z. B. 15 W) auf. Durch sogenannte Verdickerer wird das Öl im heißen Zustand stabilisiert, so daß für jeden Betriebszustand die richtige Schmierfähigkeit gegeben ist. Wird ein Mehrbereichsöl verwendet, sollte man zu den modernen Ölen greifen, die eine hohe Viskositätsspanne haben (z. B. 10 W-40, 15 W-50).

Das „W" in der SAE-Bezeichnung weist das Öl als wintertauglich aus.

Das Leichtlauföl

Bei Leichtlaufölen handelt es sich um Mehrbereichsöle, denen unter anderem Reibwertverminderer zugesetzt wurden, so daß eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 2 Prozent ist. Leichtlauföle haben eine niedrige Viskosität (z.B. 10 W-30). Sie erfordern unkonventionelle Grundöle (Synthetiköle). Beim Kauf eines Leichtlauföles sollte man darauf achten, daß es der VW-Norm TL-VW 50 000 entspricht.

Anwendungsbereich/Viskositätsklassen



Da die Einsatzbereiche benachbarter SAE-Klassen sich überschneiden, können kurzfristige Temperaturschwankungen unberücksichtigt bleiben. Es ist zulässig, Öle verschiedener Viskositätsklassen miteinander zu mischen, wenn einmal Öl nachgefüllt werden muß und die Außentemperaturen nicht mehr der Viskositätsklasse des im Motor befindlichen Öles entsprechen.

Bei Dauer-Außentemperaturen unter −20° C (arktische Gebiete) empfiehlt es sich, SAE 5 W-20 zu fahren.

Zusatzschmiermittel – gleich welcher Art – sollen weder dem Kraftstoff noch den Schmierölen beigemischt werden. Mehrbereichsöl der Viskosität 10 W 50 soll nicht verwendet werden.

Spezifikation des Motoröls

Grundsätzlich sind nur HD-Öle für die VW-Motoren zugelassen. HD-Öle sind legierte Öle, deren Schmiereigenschaften durch Zusatz verschiedener chemischer Wirkstoffe erheblich verbessert sind. Diese Zusätze bewirken einen besseren Korrosionsschutz, ein günstigeres Verhalten gegen Oxydationserscheinungen, insbesondere eine geringere Neigung zur Schlammbildung im Kurbelgehäuse, ein besseres Viskositätsverhalten, reinigende und lösende Eigenschaften. Die reinigenden und lösenden Zusätze verringern nicht nur die Rückstandsbildung im Motor, sondern besitzen zugleich die Fähigkeit, Rückstände zu lösen und sie und alle anderen Verunreinigungen im Motoröl fein verteilt und ständig in der Schwebe zu halten, so daß beim Ölwechsel die Verunreinigungen mit abfließen.

Die Qualität eines HD-Motoröls wird nach dem API-System angegeben. (API: American Petroleum Institut). Die Kennzeichnung erfolgt durch jeweils zwei Buchstaben. Der erste Buchstabe gibt den Anwendungsbereich an: **S** = Service, für **Benzinmotoren** geeignet; **C** = Commercial, für **Dieselmotoren** geeignet. Der zweite Buchstabe gibt die Qualität in alphabetischer Reihenfolge an. Von höchster Qualität nach API sind Öle der Spezifikation **SF** für Ottomotoren und **CD** für Dieselmotoren. **Achtung:** CD-Motorenöle, die vom Öl-Hersteller ausdrücklich als Öle für Diesel-Motoren bezeichnet werden, sind für Otto-Motoren nicht geeignet. Es gibt Öle, die sowohl für den Otto- wie auch für den Diesel-Motor geeignet sind. In diesem Fall sind beide Spezifikationen (Beispiel SF/CD) auf der Öldose vermerkt.

VW hat für die VW/AUDI-Modelle **eigene Ölnormen** festgelegt. Grundsätzlich sollen nur Öle verwendet werden, die diese Normen erfüllen. Die VW-Norm steht dann auf der Öldose.

Erlaubt sind Hochleistungsöle, die **zugleich** die beiden **VW-Normen 50000 und 50500** erfüllen. Es können auch Leichtlauföle der **VW-Norm 50000** oder Mehrbereichsöle der **VW-Norm 50101** eingefüllt werden. Die Mehrbereichsöle entsprechend VW-Norm 50101 sind in der Regel preiswerter. Sollte kein Öl dieser Spezifikation zur Verfügung stehen, kann vorübergehend ein Ein- oder Mehrbereichsöl der Spezifikation API-SF verwendet werden.

Ölverbrauch

Ölverbrauch entsteht durch Verbrennung kleiner Ölmengen im Zylinder; durch Abführen von Verbrennungsrückständen und Abrieb-Partikeln. Infolge der hohen Temperaturen und hohen Drücke, denen das Öl im Motor fortwährend ausgesetzt ist, verschleißt das Öl. Bei den Bus-Motoren ist ein Verbrauch bis zu 0,5 l auf 1000 km normal. Unbedingt muß Öl nachgefüllt werden, wenn die „Nachfüll"-Markierung erreicht ist (Nachfüllmenge dann max. 1,0 l).

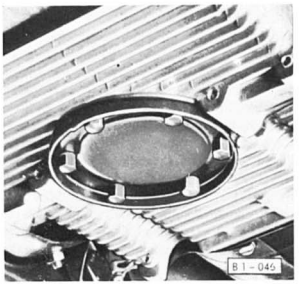
Getriebeöle

Zur Schmierung von Schaltgetriebe und Achsantrieb ist ein Hypoid-Markenöl SAE 80 oder SAE 80 W-90 der Spezifikation Mil L 2105 vorgeschrieben; bisweilen findet man auch die Kennzeichnung API/GL 4. Dieses Öl gilt für alle Klimazonen und ganzjährig.

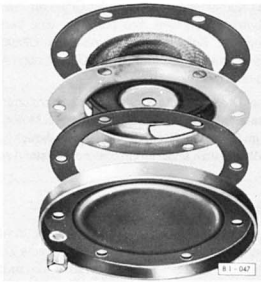
Achtung: Getriebe mit selbstsperrendem Ausgleichgetriebe dürfen nur mit Spezialöl nach VW-Spezifikation M 2 C 28 B befüllt werden.

Motorölwechsel

Der Motorölwechsel soll nur bei betriebswarmem Motor durchgeführt werden. Zum Ablassen des alten Öles Motor waagerecht aufbocken oder auf den Rädern stehen lassen. Der Ölwechsel erfolgt alle 5000 km oder, falls weniger gefahren wird, alle 6 Monate.



- Ölablaßschraube —A— abschrauben.
- Ölsieb (B) alle 30000 km ausbauen und reinigen. Zentralbefestigungsmutter —B—, Dichtungen und Dichtringe grundsätzlich erneuern. Mutter —B— mit Drehmomentschlüssel (10—13 Nm, 1,0—1,3 mkg) festziehen.



- Ölfilter mit Spezialschlüssel abschrauben. Vor dem Anschrauben Anlagefläche säubern, Einbauhinweise auf Filter beachten.
- Öl auffüllen. Die Ölwechselmenge beträgt ohne Filterwechsel 3,0 Liter, mit Filterwechsel 3,5 Liter. Die Mengendifferenz auf dem Ölpeilstab beträgt zwischen min.- und max.-Markierung 1 Liter.
- Nach Probefahrt überprüfen, ob Öl am Filter oder Sieb austritt. Gegebenenfalls Muttern nachziehen.

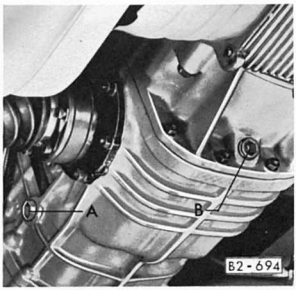
Um die Betriebsverhältnisse des Motors besser überwachen zu können, soll beim Ölwechsel immer ein Öl gleichen Typs und möglichst auch gleicher Marke verwendet werden. Daher ist es zweckmäßig, bei jedem Ölwechsel ein Hinweisschild am Motor zu befestigen, auf dem Marke und Viskosität des Öles vermerkt sind.

Wahllos abwechselnder Gebrauch verschiedener Öltypen ist ungünstig. Motorenöle gleichen Typs, aber verschiedener Marken, sollen möglichst nicht gemischt werden. Motorenöle gleichen Typs und gleicher Marke, aber verschiedener Viskosität, können im Bedarfsfall während jahreszeitlicher Überschneidung ohne weiteres nachgefüllt werden.

Wird ständig in Gebieten mit starkem Staubanfall oder in Ländern mit arktischem Klima, also Dauertemperaturen ab etwa –20° C gefahren, sollte man das Motoröl in kürzeren Abständen wechseln.

Ölwechsel Schaltgetriebe und Achsantrieb

Die gemeinsame Hypoidfüllung für Wechselgetriebe und Achsantrieb wird nicht mehr gewechselt. Die Füllmenge beträgt etwa 3,5 Liter.



- Die Ölkontrolle erfolgt alle 20000 km. Ölbefüllung und Kontrolle erfolgen über die Einfüllbohrung A am Getriebe. Das Öl soll bei waagerecht aufgebocktem Wagen bis zum unteren Gewinderand der Einfüllbohrung reichen. Ölstand mit Finger abtasten.
- Öl langsam einfüllen. Nachgefüllt werden muß ein Hypoid-Getriebeöl SAE 80 oder SAE 80 W 90 der Spezifikation MIL–L–2105, Kennzeichnung GL 4.

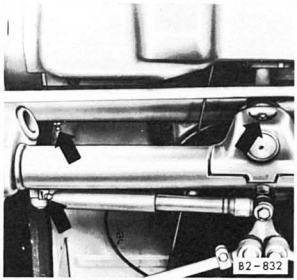
Achtung: Getriebe mit selbstsperrendem Ausgleichgetriebe dürfen nur mit Spezialöl nach Ford-Spezifikation M 2 C 28 B befüllt werden.

Schmierstellen am VW Bus

Der VW Bus hat nur wenige Schmierstellen, die innerhalb der Wartung mit Öl beziehungsweise Fett geschmiert werden müssen.

Vorderachse abschmieren

- Vorderachse einmal jährlich, mindestens aber alle 30000 km abschmieren.



- Die Vorderachse kann nur bei angehobenem Vorderwagen, das heißt im entlasteten Zustand, einwandfrei abgeschmiert werden.
- Alle 3 Schmiernippel und Fettpresse sorgfältig reinigen.
- Solange abschmieren, bis Fett an den Dichtringen austritt.
- Reifen und Bremsschläuche sofort von Fett säubern.

Handbremsausgleich

Mindestens einmal im Jahr Handbremsausgleich auf Leichtgängigkeit prüfen und bei Bedarf mit Motoröl schmieren. Die Tülle am Handbremsausgleich wird mit Mehrzweckfett gefüllt.

Deckel- und Türschaniere

Das Gelenk am Scharnier der Schiebetür und die Hakenscharniere der Heckklappe alle 30000 km, mindestens jedoch einmal jährlich mit Motoröl ölen. Scharniere der Doppelkabinentür und der Lade- und Gepäckraumklappen alle 6 Monate ölen.

Schließzylinder für Sicherheitsschlösser

Sämtliche Tür- und Haubenschlösser werden bei Bedarf mit Graphit behandelt. Es genügt, den vorher in Graphit eingetauchten Schlüssel mehrfach im Schloß hin und her zu bewegen. Auf keinen Fall dürfen Schließzylinder mit Öl geschmiert werden.

Pflegedienst

Alle 6 Monate, spätestens alle 5000 km, ist ein Pflegedienst vorgesehen, bei dem folgende Arbeiten durchgeführt werden müssen:

- Motor: Öl wechseln
- Behälter für Bremsflüssigkeit: Flüssigkeitsstand prüfen
- Bremsbeläge: Dicke prüfen
- Batterie: Säurestand prüfen, ggf. destilliertes Wasser nachfüllen

Wartung

Die Wartung muß einmal im Jahr, spätestens bei km-Stand 10000, 20000, 30000 usw. durchgeführt werden.

Motor und Kupplung

- Motor: Öl wechseln, Ölfilter erneuern
- Zündverteiler: Unterbrecherkontakt und Zündzeitpunkt überprüfen bzw. einstellen
- Ventile: Einstellen, Dichtung für Zylinderkopfhauben ersetzen
- Keilriemen: Spannung und Zustand prüfen
- Kompression: Prüfen
- Vergaser: Leerlauf des Motors bei betriebswarmem Motor prüfen
- Auspuffanlage: Auf Beschädigungen prüfen
- Motor: Sichtprüfung auf Ölundichtigkeiten
- Kupplung: Kupplungsspiel am Pedal prüfen, ggf. einstellen

Getriebe, Achsantrieb, Lenkung

- Gelenkschutzhüllen: Auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen
- Schaltgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten

Vorderachse und Lenkung

- Spurstangenköpfe: Spiel und Befestigung prüfen, Staubkappen prüfen
- Achsgelenke: Staubkappen prüfen
- Lenkung: Spiel prüfen, Faltenbälge auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen
- Sturz und Gesamtspur prüfen

Aufbau

- Türscharniere und Türfeststeller: Schmieren
- Scharniere am hinteren Deckel: Schmieren

Bremsen, Reifen, Räder

- Bremsanlage: Leitungen, Schläuche und Anschlüsse auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen
- Fußbremse: Leerweg des Bremspedals prüfen, Bremse einstellen
- Handbremse: Leerweg des Handbremshebels prüfen, Bremse einstellen
- Bremsbeläge vorn und hinten: Belagstärke prüfen
- Bereifung: Auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen (einschl. Reserverad)
- Räder: Befestigungsschrauben auf vorgeschriebenes Drehmoment anziehen

Elektrische Anlage

- Alle Stromverbraucher: Auf Funktion prüfen
- Scheinwerfer: Prüfen, gegebenenfalls einstellen
- Scheibenwaschanlage: Auf Funktion prüfen, Düsenstellung kontrollieren
- Batterie: Spannung und Säurestand prüfen

Zusätzlich bei km-Stand 20000, 40000 usw.

- Zündverteiler: Unterbrecherkontakt ersetzen, Schließwinkel und Zündzeitpunkt einstellen
- Zündkerzen ersetzen

Zusätzlich bei km-Stand 30000, 60000 usw.

- Trockenluftfilter: Filtereinsatz ersetzen
- Vorderachse: Schmieren
- Türscharniere und Türfeststeller: Schmieren
- Ölsieb ausbauen und reinigen.

Alle 2 Jahre

- Bremssystem: Bremsflüssigkeit wechseln

Zusätzlich bei km-Stand 45000, 90000, usw.

- Automatisches Getriebe: ATF wechseln, Automatik, Ölwanne und Ölsieb reinigen, Ölwannendichtung erneuern (Werkstattarbeit).

Gebrauchsanleitung für Stromlaufpläne

Hinweis:
Alle Schalter und Kontakte sind in mechanischer Ruhestellung gezeichnet

Klemmenbezeichnung
15 – bei eingeschalteter Zündung liegt Batteriespannung an.

Interne Verbindungen
(dünne Striche). Diese Verbindungen sind nicht als Leitungen vorhanden. Sie sind jedoch elektrisch leitende Verbindungen. Sie ermöglichen die Verfolgung des Stromverlaufes innerhalb von Bauteilen.

Dieses Feld
kennzeichnet die Relaisplatte mit Sicherungshalter.

Kontaktbezeichnung
am Relais/Steuergerät und auf der Relaisplatte/Zusatzrelaisträger – z. B.: 17/87
= auf der Relaisplatte

Die Buchstaben-Zahlenkombination an den Anschlüssen gibt die Belegung der Leitungen in den Mehrfach- bzw. Einzelsteckverbindungen an. Z. B.: B 15 a – Mehrfachsteckverbindung B, Kontakt 15 a.

Relaisplatz-Nummer
kennzeichnet den Relaisplatz auf der Relaisplatte bzw. auf dem Zusatzrelaisträger

Zahlen in Quadraten
kennzeichnen eine Unterbrechung der Leitung und geben an, in welchen Stromfpad diese weitergeführt wird.

Schaltzeichen
hier Schalter für Rückfahrleuchte

Buchstaben/Zahlenkombination
kennzeichnen Steckverbindungen, hier T 4 – Steckverbindung 4-fach. Lautet die Bezeichnung der Steckverbindung: T 14/12, bedeutet T 14: 14-fach-Steckverbindung, 12 = Kontakt 12

Leitungsquerschnitt
in mm².

Leitungsfarbe
entspricht der Leitungsfarbe im Auto, hier: grün/weiß.

Teile-Bezeichnung
Damit findet man in der Legende, wie das als Schaltzeichen dargestellte Bauteil heißt, hier – Lüfter für Kühlmittel.

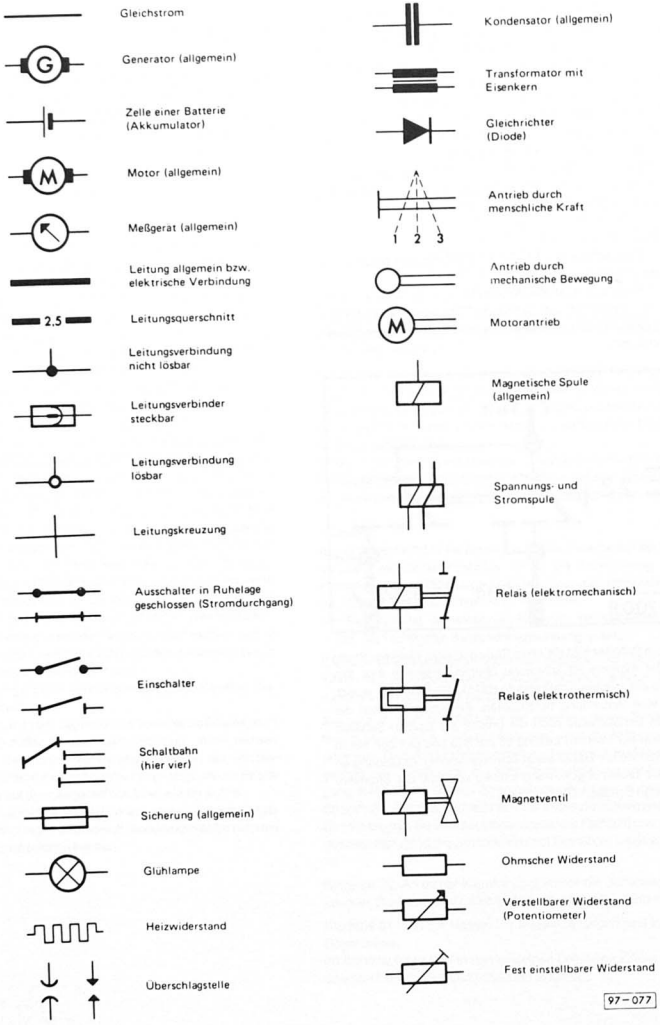
Zahlen in den Kreisen
kennzeichnen den Einbauort bzw. die Lage von Masseanschlüssen (siehe Legende).

Bezeichnung der Teile, deren Schaltzeichen sich in den Strompfaden darüber finden.

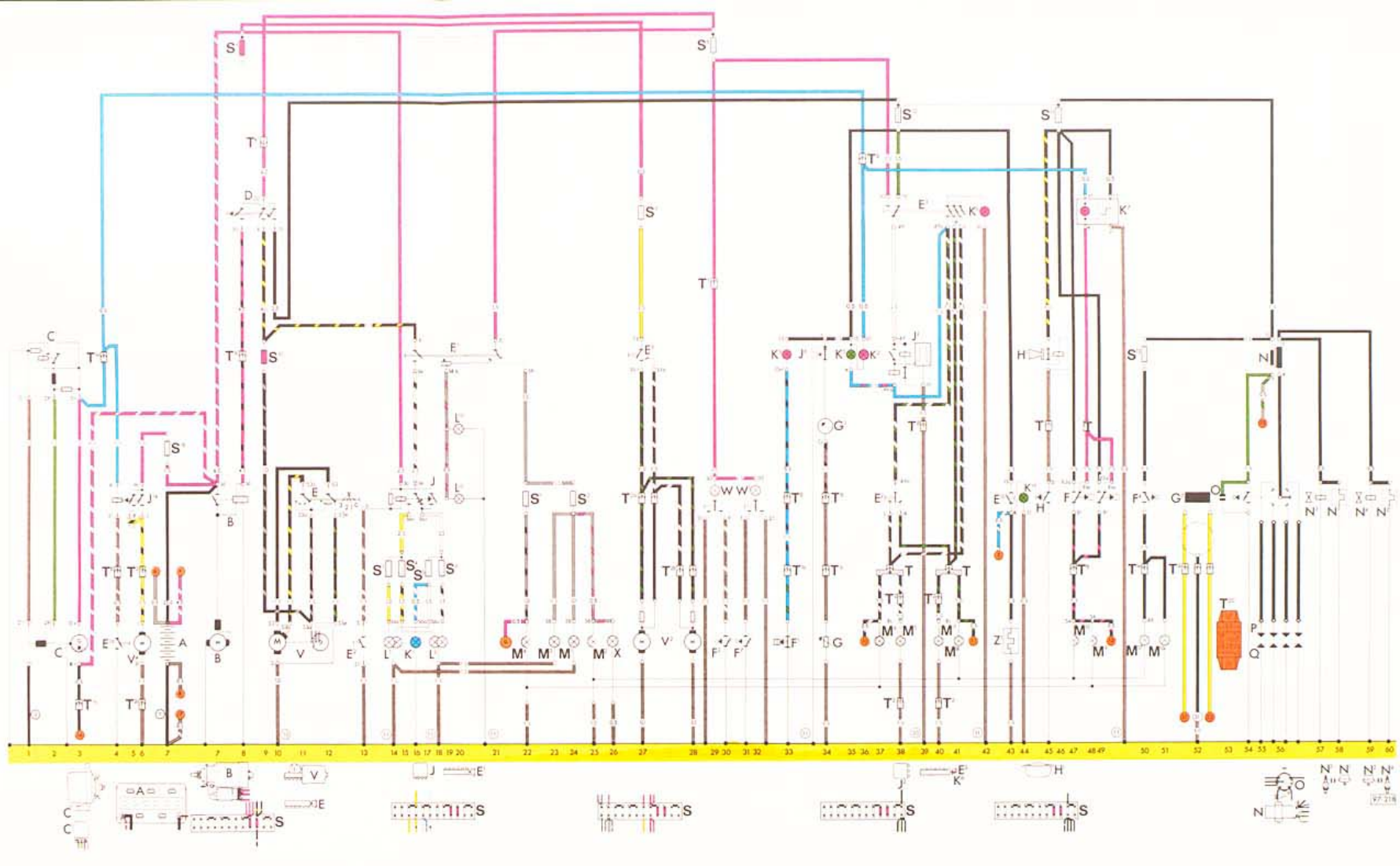
Strompfadnummern
zum leichteren Auffinden der Teile im Stromlaufplan (siehe Legende).

Lüfter für Kühlmittel

Schaltzeichen für Stromlaufpläne



97–077



Stromlaufplan VW Bus

seit August 1975

Benennung		in Strompfad
A	- Batterie	7
B	- Anlasser	7–8
C	- Drehstromgenerator	1–3
C 1	- Reglerschalter	1–3
D	- Zündanlaßschalter	8–10
E	- Scheibenwischerschalter	11–12
E 1	- Lichtschalter	16–21
E 2	- Blinkerschalter (Schalter für Handabblendung und Lichthupe)	38
E 3	- Warnlichtschalter	38–42
E 9	- Schalter für Belüftermotor	27–28
E 15	- Schalter für beheizbare Rückblickscheibe	43–44
E 16	- Schalter für Heizluftgebläse	4
F	- Bremslichtschalter	47–49
F 1	- Oldruckschalter	33
F 2	- Türkontaktschalter (Fahrertür)	30
F 4	- Schalter für Rückfahrleuchten	50
F 7	- Türkontaktschalter (Schiebetür)	31
G	- Geber für Kraftstoffvorratsanzeiger	34
G 1	- Kraftstoffvorratsanzeiger	34
G 7	- Geber für oberen Totpunkt	52
H	- Signalhornbetätigung	45
H 1	- Signalhorn	45
J	- Relais für Handabblendung und Lichthupe	14–16
J 2	- Warnblinkrelais	38–39
J 6	- Konstanter für Kraftstoffvorratsanzeiger	34
J 14	- Relais für Heizluftgebläse	4–6
K 1	- Kontrollampe für Fernlicht	16
K 2	- Kontrollampe für Drehstromgenerator	35
K 3	- Kontrollampe für Oldruck	33
K 5	- Kontrollampe für Blinker	35
K 6	- Kontrollampe für Warnblinkanlage	42
K 7	- Kontrollampe für Zweikreisbremsanlage	48
K 10	- Kontrollampe für beheizbare Rückblickscheibe	44
L 1	- Zweifadenlampe für Scheinwerfer links	14
L 2	- Zweifadenlampe für Scheinwerfer rechts	18
L 10	- Instrumentenbeleuchtung	19
M 1	- Lampe für Standlicht links	24
M 2	- Lampe für Schlußlicht rechts	25
M 3	- Lampe für Standlicht rechts	23
M 4	- Lampe für Schlußlicht links	22
M 5	- Lampe für Blinklicht vorn links	38
M 6	- Lampe für Blinklicht hinten links	37
M 7	- Lampe für Blinklicht vorn rechts	40
M 8	- Lampe für Blinklicht hinten rechts	41
M 9	- Lampe für Bremslicht links	48
M 10	- Lampe für Bremslicht rechts	47
M 16	- Lampe für Rückfahrleuchte links	51
M 17	- Lampe für Rückfahrleuchte rechts	50
N	- Zündspule	55
N 1	- Vergaserstartautomatik links	58
N 2	- Vergaserstartautomatik rechts	60
N 3	- Elektromagnetisches Absperrventil links	57
N 4	- Elektromagnetisches Absperrventil rechts	59

Benennung		in Strompfad
O	- Zündverteiler	55–56
P	- Zündkerzenstecker	55–56
Q	- Zündkerzen	55–56
S 1 bis S 12	- Sicherungen in der Sicherungsdose	
S 13	- Einzelsicherung für Rückfahrleuchten	50
S 18	- Sicherung für Heizluftgebläse (16 A)	7
T	- Leitungsverteiler	
T 1	- Flachsteckerführung, einfach	
	a - im Motorraum rechts	4
	b - im Motorraum	33
	c - neben dem Tank rechts	34
	d - in der Nähe der Schlußleuchte links	50
T 2	- Flachsteckerführung, zweifach	
	a - im Motorraum	6
	b - hinter dem Schalttafeleinsatz	27–28
T 3a	- Steckverbindung, dreifach, im Motorraum	52
T 8	- Steckverbindung, achtfach, hinter der Schalttafel	
T 20	- Zentrale Steckdose	53
V	- Scheibenwischermotor	10–12
V 2	- Belüftermotor vorn	27–28
V 4	- Heizluftgebläse	6
W	- Innenleuchte vorn	29–30
W 1	- Innenleuchte hinten	31–32
X	- Kennzeichenleuchte	26
Z 1	- beheizbare Rückblickscheibe	43

(1)	- Masseband von Batterie zum Aufbau
(2)	- Masseband von Getriebe zum Rahmen
(10)	- Massepunkt Schalttafel
(11)	- Massepunkt Geschwindigkeitsmesser

Die **orangefarbig** ausgelegten Kreise bezeichnen die Anschlüsse der Leitungen des Prüfnetzes, die direkt von den Anschlußpunkten zur Zentralsteckdose (T 20) führen. Die Zahlen in den Kreisen entsprechen der Belegung in der Zentralsteckdose.