

FAHRZEUGE

VAZ-2110, VAZ-2111, VAZ-2112



REPARATURANLEITUNG

AO AVTOVAZ • TOGLIATTI • RUSSLAND
2004

Inhalt

Abschnitt 1. Allgemeine Daten	4	Hinterradbrem sen	112
Technische Daten	4	Vorderradbrem sen	122
Abschnitt 2. Motor	8	Hinterradbrem sen	125
Mögliche Störungen, Ursachen und Abhilfe	8	Die Feststellbremse	128
Motor 2111	9	Abschnitt 7. Elektrik	115
Zylinderblock	22	Verdrahtung und Sicherungen	115
Zustandsprüfung und Reparatur	22	Sicherungskasten	116
Kolben und Pleuel	23	Sicherungskasten	117
Zerlegung und Zusammenbau	25	Sicherungskasten	118
Kurbelwelle und Schwungrad	26	Zündschalter	118
Zylinderkopf	29	Batterie	119
Ventilspielausgleich	29	Generator	121
Zerlegung und Zusammenbau des Zylinderkopfes	31	Anlasser	128
Nockenwelle und Nockenwellenantrieb	35	Zündkerzen	131
Schmieranlage	38	Beleuchtung und Blinkanlagen	132
Kühlsystem	41	Horn	136
Kühlmittelpumpe	42	Windschutzscheibenwischer	137
Thermostat	43	Automatische Heizungsregelung	141
Kraftstoffsystem	43	Kontrollinstrumente	143
Kraftstoffversorgungssystem	43	Fehlersuchverfahren für Instrumente	145
Einspritzventile	46	Tripcomputer	148
Kraftstoffdruckregler	46	Abschnitt 8. Karosserie	149
Abgasanlage	47	Besonderheiten des Aufbaues	149
Motor Vaz-2112	47	Reparatur des Karosseriegerippes	150
Aus- und Einbau des Triebwerkes	47	Reparatur des Karosseriegerippes	151
Zylinderkopf	54	Lackierung	152
Nockenwelle und Nockenwellenantrieb	56	Antikorrosionsschutz	154
Abschnitt 3. Kraftübertragung	57	Türen	157
Kupplung	57	Motorhaube, Kofferraumdeckel, Stoßfänger	159
Schaltgetriebe	60	Armaturen Brett, Sitze	162
Vorderradantrieb	70	Verglasung	165
Abschnitt 4. Fahrwerk	73	Heizgerät	167
Vorderradaufhängung	73	Abschnitt 9.	
Hinterradaufhängung	84	Fahrzeuge VAZ-2111, VAZ-2112, Sonder-	
Abschnitt 5. Lenkung	89	oder Zusatzausstattung	170
Aufbau	89	Lenkung mit Airbag für den Fahrer	173
Prüfung der Lenkung im Fahrzeug	92	Motoren 21114, 21124	176
Aus- und Einbau der Lenkung	92	Heizgerät VAZ-2111	186
Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau	93	Zahnstangen-Hydraulen	
Auswechseln der Nieten an der elastischen Muffe	95	für Fahrzeuge VAZ-2110, 2111, 2112	189
Abschnitt 6. Bremsanlage	96	Anlagen	194
Prüfung und Einstellung der Bremsen	103	Anlage 1 Anzugsdrehmomente	194
Saugluftbrem sverstärker	105	Anlage 2 Sonderwerkzeug für reparatur und wartung*	197
Hauptbremszylinder	105	Anlage 3 Wichtige daten für nachstellen und Kontrolle	200
Druckregler	107	Anlage 4 Kraftstoff, Schmierstoffe und Betriebsmittel	201
Vorderradbrem sen	109		

© Geschäftsbereich Technische Entwicklung, AO AVTOVAZ
Fahrzeuge VAZ-2110, VAZ-2111, VAZ-2112
Reparaturanleitung

© Übersetzung: S. Gmysin
© Original ist bei OOTO UPVR AO AVTOVAZ herausgegeben.
Computerbearbeitung und Umschlagdesign: V. Alaew, V. Iwkwow, V. Mitrofanov.
Tel. (8482) 22-54-19. E-mail: v.mitrofanov@vaz.ru

Vorwort

Die vorliegende Reparaturanleitung ist ein Nachschlagewerk, das der technischen Wartung und Reparatur der Fahrzeuge dienen soll. Es gibt den Ingenieuren und Technikern der Servicestationen und Reparaturwerkstätten den Einblick in den gegenwärtigen Stand des Fahrzeuges.

Diese Reparaturanleitung enthält Hinweise zur Instandsetzung folgender Modelle:

VAZ-21102 - geschlossener Aufbau, 4-türig (Limousine). 1,5 L-Motor mit Multi-Point-Einspritzung.

VAZ-21103 - geschlossener Aufbau, 4-türig (Limousine). 1,5 L-Motor mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung.

VAZ-2111 - geschlossener Aufbau, 5-türig (Kombi). 1,5 L-Motor mit Multi-Point-Einspritzung.

VAZ-2112 - geschlossener Aufbau, 5-türig (Fließheckversion). 1,5 L-Motor mit sequentieller Multi-Point-Einspritzung.

Die Hauptabschnitte der Anleitung sind auf die Baugruppen VAZ-21102 und VAZ-21103 bezogen. Die Einzelheiten bezüglich der Reparatur an den Fahrzeugen VAZ-2111, VAZ-2112 sind dem Abschnitt 9 zu entnehmen. Dieser Abschnitt enthält auch die Beschreibung der zusätzlichen bzw. wahlweise eingebauten Anlagen und Teile.

In der Anleitung findet man die Vorgehensweise bei der technischen Wartung und Instandsetzung der Fahrzeuge unter Einsatz vorhandener Ersatzteile. Es werden die Fehlerlisten und jeweilige Abhilfe aufgeführt. Gegeben sind auch Hinweise zum Ausbau und Montage sowie Nachstellen und Instandsetzen der einzelnen Baugruppen.

Es empfiehlt sich, bei den Reparaturarbeiten die Sonderwerkzeuge und -vorrichtungen gemäß Anlage 2 einzusetzen. Die Anzugsmomente für die Schraubenverbindungen entnehmen Sie der Anlage 1. Die Hauptdaten zur Einstellung und Prüfung finden Sie in der Anlage 3. Die zu verwendenden Kraft-, Schmierstoffe und Betriebsflüssigkeiten sind in der Anlage 4 aufgeführt.

Auf Grund der Verbesserungen und Änderungen kann es zu Unterschieden zwischen diesen Informationen und den Gegebenheiten des Fahrzeuges kommen. Diese Änderungen werden in den nächsten Ausgaben berücksichtigt.

Informationsstand Juni 2000.

Abschnitt 1. ALLGEMEINE DATEN

Technische Daten

Kenndaten	VAZ-21102	VAZ-21103	VAZ-2111	VAZ-2112
-----------	-----------	-----------	----------	----------

Anzahl der Sitze	.5			
Leergewicht in kg	.1020	1060	1035	1040
Zuladung, kg	.460	455	500	455
Wagenabmessungen beim zul. Gesamtgewicht u. statisch wirksamen Reifenhalbmesser 265 mm	.siehe Abb. 1-1		Abb. 1-2	Abb. 1-3
Bremsweg beim zul. Gesamtgewicht mit der Geschwindigkeit 80 km/h auf einer Horizontalstrecke mit glatter, trockener Asphaltbeschichtung max., m				
– mit Betriebsbremsanlage				.38
– mit einem der Bremskreise				.85
Höchstgeschwindigkeit*, km/h	.170	185	165	185
Beschleunigung* von 0 auf 100 km/h mit Gangumschaltung in Sek.	.14	12,5	14	12,5

Motor

Modell	.2111	2112	2111	2112
Zylinderbohrung und Kolbenhub in mm	.82x71			
Hubraum, L	.1,5			
Verdichtungsverhältnis	.9,9	10,5	9,9	10,5
Anzahl der Ventile pro Zylinder, Stück	.2	4	2	4
Nennleistung nach GOST 14846 (netto), min., kW (PS)	.56(76)	68,8(93,5)	56(76)	68,8(93,5)
Drehzahl bei Nennleistung, min ⁻¹	.5600	5600	5600	5600
Max. Drehmoment nach GOST 14846 (netto), min., N·m	.115,7	128,3	115,7	128,3
Drehzahl bei max. Drehmoment, min ⁻¹	.2800–3000	3700–3900	2800–3000	3700–3900
Min. Drehzahl im Leerlauf, min ⁻¹	.750-800	800-850	750-800	800-850
Zündfolge	.1–3–4–2			

Kraftübertragung

Kupplung	.trockene Einscheibenkupplung mit Membranfeder
Kupplungsbetätigung	.mit Seilzug, spielfrei
Getriebe	.5-Gang mit Synchronisierung bei allen Vorwärtsgängen
Achsantrieb	.schrägverzahntes Stirnrad.
Ausgleichgetriebe	.mit Doppelkegelrad

* gemessen nach Sonderverfahren

Kenndaten	VAZ-21102	VAZ-21103	VAZ-2111	VAZ-2112
-----------	-----------	-----------	----------	----------

Übersetzung:

1. Gang		3,636
2. Gang		1,95
3. Gang		1,357
4. Gang		0,941
5. Gang		0,784
Rückwärtsgang		3,5
Achsübersetzung		3,706 oder 3,937
Vorderradantrieb		Antriebswellen mit Gleichlaufgelenken

Fahrwerk

Vorderradaufhängung	 Einzelradaufhängung mit Mc-Pherson-Federbeinen, Schraubenfedern, unteren Querlenkern mit Zugstreben und Querstabilisator
Hinterradaufhängung	 mit Schraubenfedern, doppelwirkenden Zweirohr-Stoßdämpfern und Verbundlenkerachse
Räder	 geschmiedete oder Gußscheibenräder
Felgengröße	 5J-13H2, 5 $\frac{1}{2}$ J-13H2, 5J-14H2, 5 $\frac{1}{2}$ J-14H2, 6J-14H2
Reifen	 schlauchlose Niederquerschnitt-Reifen in Radialbauweise
Reifengröße	 175/70R13, 175/70SR13, 175/65R14

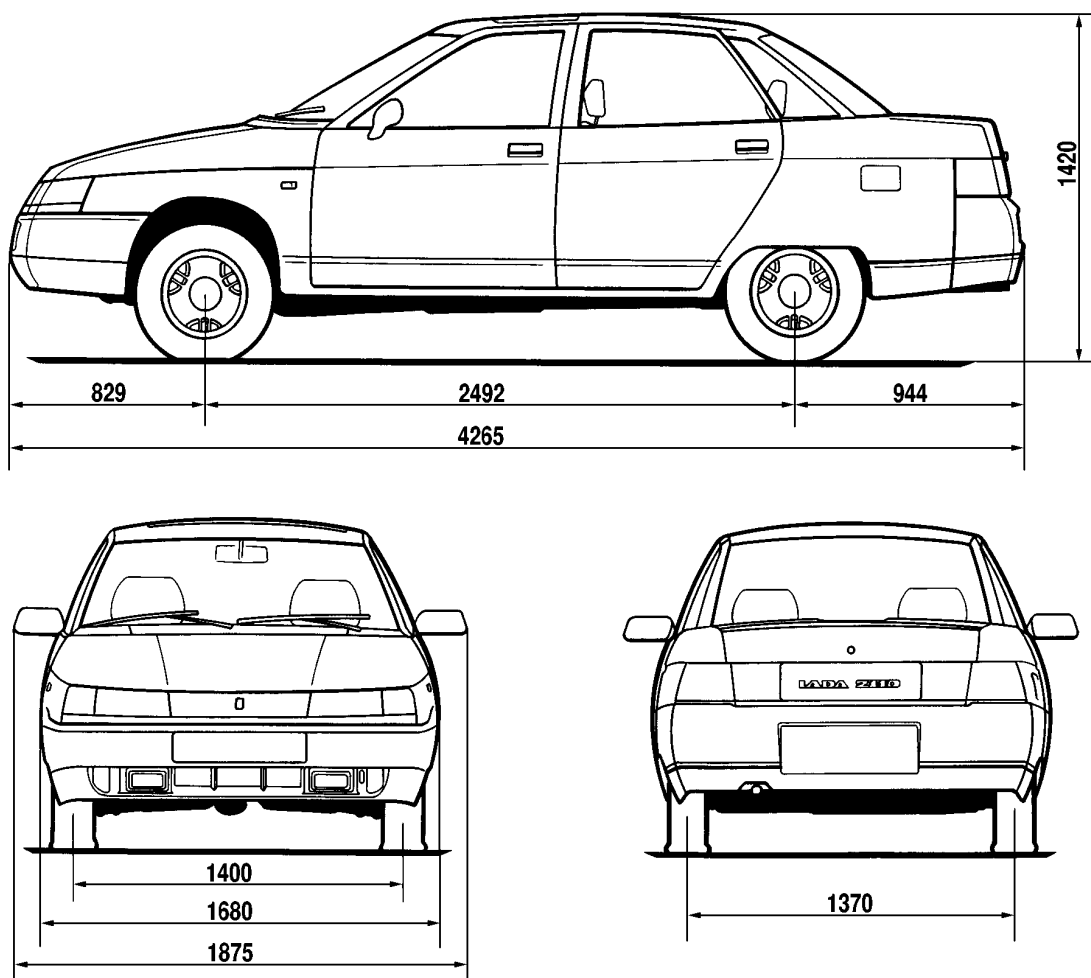


Abb. 1-1. Abmessungen VAZ-2110

Kenndaten	VAZ-21102	VAZ-21103	VAZ-2111	VAZ-2112
-----------	-----------	-----------	----------	----------

Lenkung

Lenkung Sicherheitslenkung mit höhenverstellbarem Lenkrad

Bauform Zahnstangenlenkung

Lenkübertragung Zwei Spurstangen mit Gummi-Metall-Gelenken an Lenkgetriebeseite und einem Kugelgelenk an jeder Spurstangenseite

Bremsen

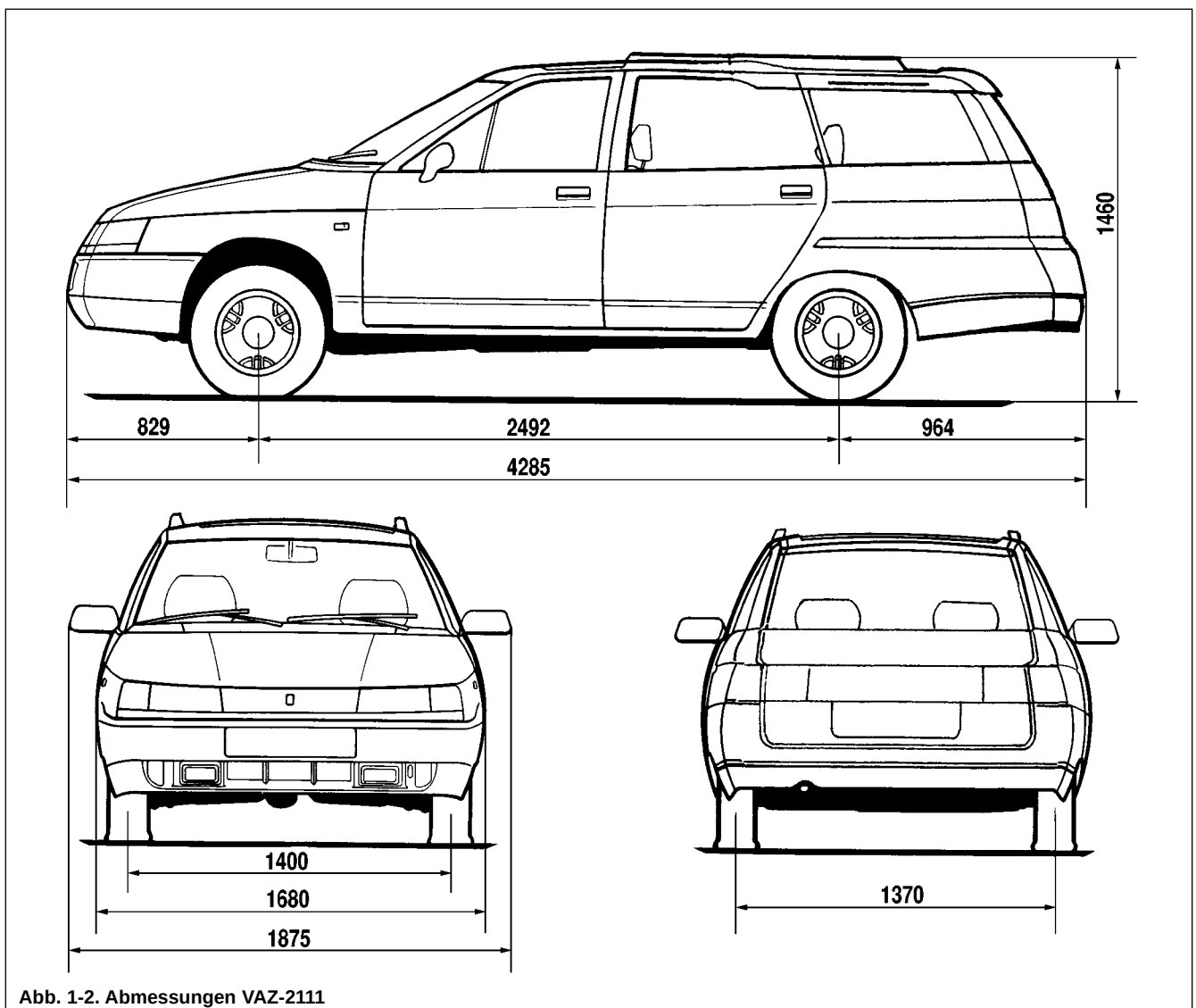
Betriebsbremsanlage:

Bremsvorrichtung, vorne Schwimmsattelscheibenbremse mit automatischer Nachstellung des Luftspiels

Bremsvorrichtung, hinten Trommeln mit selbsteinstellenden Bremsbacken und automatischer Nachstellung des Luftspiels

Bremssystem hydraulische Zweikreisbremse mit Diagonalaufteilung, mit Unterdruck-Bremskraftverstärker und Druckregler

Feststellbremse Handbremse mit Seilzugbetätigung auf die Hinterrad-bremsbacken



Kenndaten	VAZ-21102	VAZ-21103	VAZ-2111	VAZ-2112
-----------	-----------	-----------	----------	----------

Elektrik

E-Anlage	Einleitorsystem, «-» - Pol der Stromquelle hat einen Masseanschluß			
Nennspannung	12 V			
Batterie	6CT-55A, Batteriekapazität 55 Ah			
Generator	Drehstromgenerator 94.3701 mit eingebautem Gleichrichter und elektron. Spannungsregler Stromabgabe 80 A bei 6000 min ⁻¹			
Starter	57.3708 fernbedient, mit elektromagnetischer Schaltung und Überholkupplung			

Karosserie

Modell	VAZ-2110	VAZ-2111	VAZ-2112
Typ	VAZ-2110 – 4-türige Limousine, selbsttragende Ganzstahlkarosserie VAZ-2111 – 5-türiger Kombi, selbsttragende Ganzstahlkarosserie VAZ-2112 – 5-türige Fließheckversion, selbsttragende Ganzstahlkarosserie		

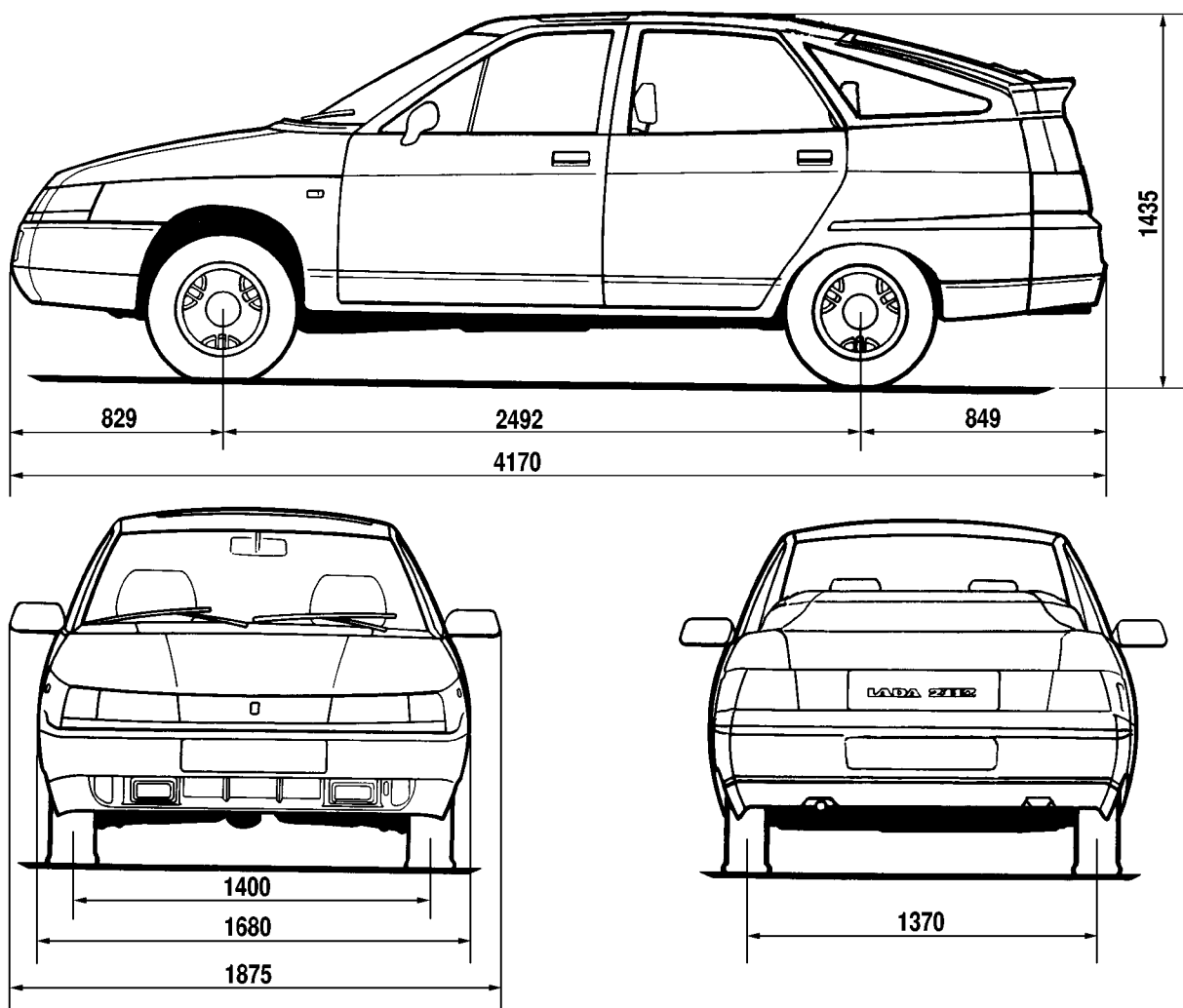


Abb. 1-3. Abmessungen VAZ-2112

Abschnitt 2. MOTOR

Mögliche Störungen, Ursachen und Abhilfe

Fehlerursache	Abhilfe
Hauptlagerklopfen	
<i>Es handelt sich meistens um ein gedämpftes metallisches Klopfen, das beim plötzlichen Öffnen der Drosselklappen im Leerlauf auftritt. Die Geräuschfrequenz erhöht sich je nach der Entwicklung der Motordrehzahl. Das übermäßig große Längsspiel der Kurbelwelle ruft ein stärkeres Klopfen in ungleichmäßigen Abständen hervor, das insbesondere bei langsamer Drehzahlsteigerung bzw. -absenkung bemerkbar wird.</i>	
1. Zu früh eingestellte Zündung. 2. Zu geringer Öldruck. 3. Lose Schwungradbefestigung. 4. Zu großer Spalt zwischen den Hauptlagerzapfen und -schalen. 5. Zu großer Spalt zwischen den Anlaufhalbringen und der Kurbelwelle.	1. Den Zündzeitpunkt richtig einstellen. 2. Siehe die Störung «Zu geringer Öldruck im Leerlauf». 3. Die Schrauben mit entsprechendem Moment anziehen. 4. Die Zapfen nachschleifen und die Schalen austauschen. 5. Die Anlaufhalbringe durch neue mit erhöhter Stärke ersetzen, den Spalt überprüfen.
Pleuellagerklopfen	
<i>Das Klopfen der Pleuellager ist normalerweise stärker als das der Hauptlager. Es ist im Leerlauf zu hören, wenn die Drosselklappen plötzlich geöffnet werden. Die Geräuschquelle läßt sich ohne weiteres feststellen, indem man die Zündkerzen nacheinander abschaltet.</i>	
1. Zu geringer Öldruck. 2. Zu großer Spalt zwischen den Pleuellagerzapfen und -schalen.	1. Siehe die Störung «Zu geringer Öldruck im Leerlauf». 2. Die Schalen austauschen und die Zapfen nachschleifen.
Kolbenklopfen	
<i>Es handelt sich gewöhnlich um ein gedämpftes Geräusch, das durch den «Kolbensschlag» im Zylinder verursacht wird. Das Geräusch ist meistens bei niedriger Motordrehzahl und im Vollastbereich zu hören.</i>	
1. Zu großer Spalt zwischen den Kolben und Zylindern. 2. Übermäßig großer Spalt zwischen den Kolbenringen und Kolbennuten.	1. Die Kolben austauschen, die Zylinder aufbohren und honen. 2. Die Ringe bzw. Kolben samt den Ringen austauschen.
Einlaß- und Auslaßventilgeräusche	
<i>Die zu großen Spiele im Ventiltrieb führen zu einem typischen Geräusch, das normalerweise im regelmäßigen Abstand auftritt. Die Frequenz von diesem Geräusch liegt unter der Frequenz jedes anderen Geräusches im Motor, da die Ventile von der Nockenwelle angetrieben werden, die halb so schnell wie die Kurbelwelle dreht.</i>	
1. Zu große Spiele im Ventiltrieb. 2. Ventilsfederbruch. 3. Übermäßig großes Spiel zwischen dem Ventil und der Ventilsführung. 4. Nockenverschleiß.	1. Ventilsple nachstellen. 2. Die Feder austauschen. 3. Verschlossene Teile erneuern. 4. Die Nockenwelle und Einstellscheiben austauschen.
Zu geringer Öldruck im Leerlauf beim warmen Motor	
1. Fremdpartikel im Überdruckventil 2. Festfressen des Überdruckventils 3. Die Zahnräder der Ölpumpe sind verschlissen 4. Übermäßig hohes Spiel zwischen den Hauptlagerzapfen und -schalen. 5. Übermäßig hohes Spiel zwischen den Zapfen und dem Nockenwellen-Lagerrahmen. 6. Verwendung von nicht passendem Motoröl.	1. Das Überdruckventil vom Grat und Fremdpartikeln reinigen und die Ölpumpe spülen. 2. Das Überdruckventil austauschen. 3. Die Ölpumpe reparieren. 4. Die Zapfen nachschleifen und die Schalen austauschen. 5. Die Nockenwelle bzw. den Zylinderkopf mit dem Lagerrahmen austauschen. 6. Richtiges Motoröl gem. Anlage 4 verwenden.
Zu hoher Öldruck am warmen Motor	
1. Festfressen des Überdruckventils. 2. Die Überdruckfeder ist zu steif.	1. Das Ventil austauschen. 2. Die Druckfeder austauschen.
Zu hoher Ölverbrauch	
1. Ölleck in den Motordichtungen. 2. Das Kurbelgehäuseentlüftungssystem ist verschmutzt. 3. Verschleiß der Kolbenringe und Zylinder. 4. Bruch der Kolbenringe. 5. Verkokung der Ölabbstreifungsritze oder der Kolbennuten (Verwendung von falschem Öl). 6. Verschleiß oder Beschädigung der Ventilölabweiskappen 7. Zu hoher Verschleiß am Ventilschaft oder der Ventilsführung	1. Befestigungen nachziehen oder Dichtungen austauschen. 2. Teile der Kurbelgehäuseentlüftung spülen. 3. Zylinder aufbohren und Kolben und Ringe austauschen. 4. Die Kolbenringe austauschen. 5. Ritze und Nuten reinigen und das Motoröl durch richtiges ersetzen. Siehe Anlage 4. 6. Die Ventilölabweiskappen erneuern. 7. Die Ventile austauschen, den Zylinderkopf reparieren.

Fehlerursache	Abhilfe
---------------	---------

Überhitzung des Motors

Der Zeiger der Kühlmitteltemperaturanzeige liegt im roten Skalenbereich. Vor Fehlersuche ist es sicherzustellen, daß der Kühlmitteltemperaturfühler und sein Anzeiger intakt sind (Siehe Unterabschnitt «Instrumente»).

1. Ungenügende Kühlmittelmenge.
2. Stark verschmutzte Oberfläche des Kühlers.
3. Defekter Thermostat.
4. Der Kühlgebläsemotor ist ausgefallen.

5. Defekte Kühlmittelpumpe.

1. Das Kühlmittel nachfüllen.
2. Die Oberfläche des Kühlers mit Wasserstrahl reinigen.
3. Den Thermostat austauschen.
4. Den E-Motor prüfen, den Motor austauschen bzw. reparieren.
5. Die Funktion der Pumpe überprüfen, die Pumpe reparieren oder durch eine neue ersetzen.

Rascher Abfall vom Kühlmittelstand im Ausgleichbehälter

1. Der Kühler ist beschädigt.
2. Die Schläuche oder die Dichtungen in den Rohrleitungen sind beschädigt, lose Bandschellen.

3. Kühlmittleck im Heizungsventil oder Heizungs radiator.

4. Kühlmittleck durch die Dichtung der Kühlmittelpumpe
5. Defekte Zylinderkopfdichtung.
6. Kühlmittleck über Haarrisse im Motorblock oder Zylinderkopf.

7. Kühlmittleck über Haarrisse im Kühlmittelpumpengehäuse, Kühlmantelstutzen, Thermostat, Ausgleichbehälter oder Saugrohr.
8. Verformung am Zuleitungsrohr der Kühlmittelpumpe.
9. Zu niedriger Öffnungsdruck vom Druckventil im Verschlußdeckel.

1. Den Kühler reparieren oder durch einen neuen austauschen.
2. Beschädigte Schläuche bzw. Dichtungen austauschen, die Bandschellen nachziehen.
3. Das Heizungsventil bzw. den Heizungs radiator austauschen.
4. Die Dichtung austauschen.
5. Die Zylinderkopfdichtung austauschen.
6. Dichtheit des Motorblocks bzw. des Zylinderkopfes überprüfen; sollten die Risse festgestellt werden, sind die defekten Teile auszutauschen.
7. Dichtheit überprüfen, die betroffenen Teile austauschen; das geringfügige Leck darf man durch Zusetzen vom Dichtmittel H/MC-1 beseitigen.
8. Das Zuleitungsrohr austauschen.
9. Den Verschlußdeckel überprüfen und ggf. austauschen.

Motor 2111

Im Abschnitt 2 wird die Reihenfolge des Aus- und Einbaues des Motors, der Motorzerlegung und des Zusammenbaues des Motors, die Störungen und die Instandsetzung der Motor-Mechanik, einschließlich der Schmier- und Kühlanlagen beschrieben.

Die Störungen und die Reparatur der Motorsteuerung, einschließlich der Kraftstoff- und Zündanlagen, entnehmen Sie dem Wartungs- und Reparaturhandbuch für Motorsteuerung mit Multi-Point-Einspritzung.

Die Schnitte des Motors in Längs- und Querrichtung sind auf Abb. 2-1 und 2-2 dargestellt.

Aus- und Einbau des Triebwerkes

Das Triebwerk setzt sich zusammen aus dem Motor und dem Schaltgetriebe. Es wird mittels eines Hydrohebers oder eines Flaschenzuges ausgebaut, indem man es vom Motorraum her auf einen Wagen absetzt. Die Antriebswellengelenke werden dabei vom Triebwerk getrennt und bleiben im Fahrzeug.

Der Ausbau und Wiedereinbau des Triebwerkes werden nachstehend beschrieben.

Das Fahrzeug auf eine Hebebühne abstellen und die Handbremse anziehen. Die Hemmschuhe an die Hinterräder setzen, die Vorderräder anheben und die Motorhaube aufmachen.

Vor dem Ausbau des Triebwerkes ist der Druck in der Kraftstoffanlage abzubauen. Dazu die Kabelbaum-Steckverbindung der E-Kraftstoffpumpe vom Kabelbaum der Zündanlage trennen, den Motor starten und bis zum Abwürgen laufen lassen, dann den Starter für 3 Sek. zum Druckabgleich in Rohrleitungen einschalten.

Die Masseleitung von der «—»-Batterieklammer und dem Motor trennen.

Die Kraftstoffzu- und Rücklaufleitungen von den Rohren am Motor trennen. Die Rohr- und Leitungsöffnungen schließen, um die Verschmutzung zu vermeiden.

Das Akzelerator-Antriebsseil vom Drosselklappenstutzen und dem Halter am Sammelrohr trennen.

Zwei Schlauchschellen 7 (Abb. 2-3) lösen und den Schlauch 10 des Ansaugrohrs abnehmen, dazu von seinem Stutzen den Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung trennen.

Das Luftfilter 1 mit dem Luftmassenmesser 2 abnehmen, dazu drei Gummilagerungen, mit denen das Filter zur Karosserie befestigt ist, mit dem Messer abschneiden.

Die Unterdruckschläuche zum Kraftstoffdruckregler und Saugluftbremsverstärker vom Sammelrohr trennen.

Den Schlauch der Aktivkohlebehälterentlüftung vom Drosselklappenstutzen trennen (falls das Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem vorhanden ist).

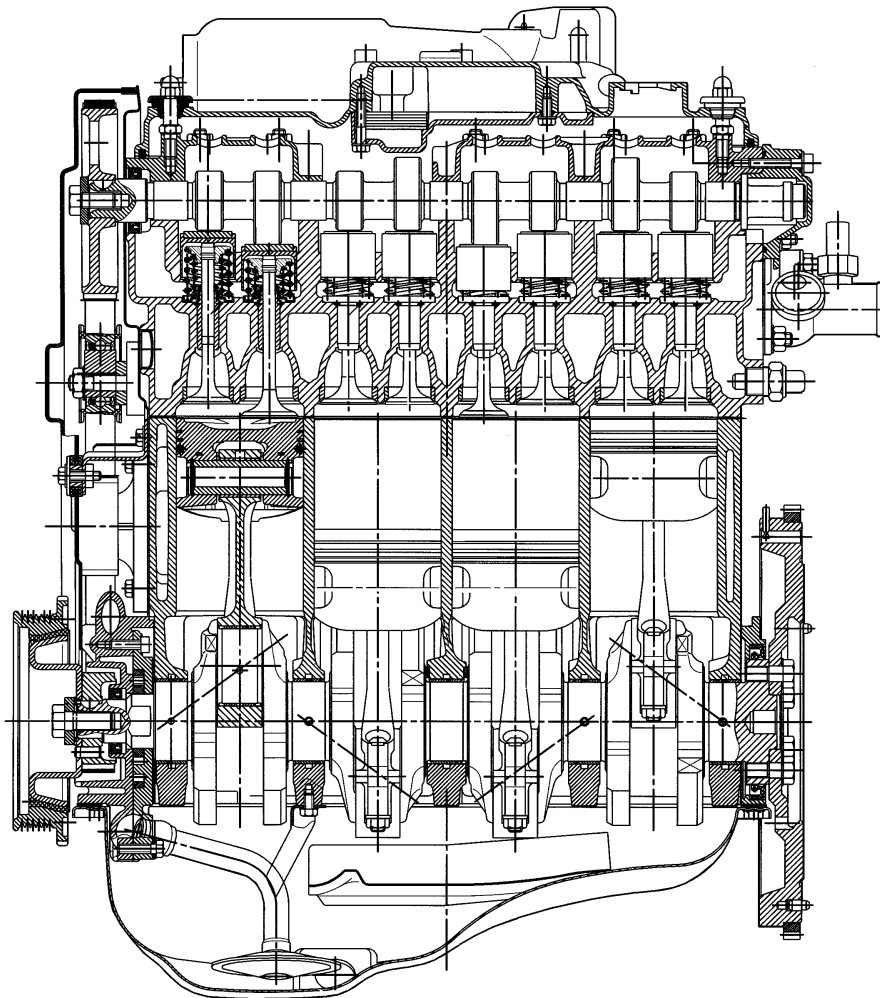


Abb. 2-1. Schnitt des Motors 2111 in Längsrichtung

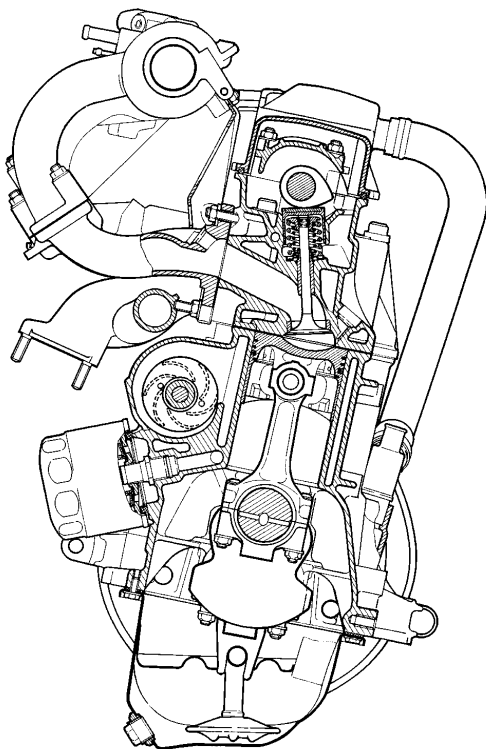


Abb. 2-2. Schnitt des Motors 2111 in Querrichtung

Die el. Leitungen von dem Drosselklappenstutzen, dem Zündmodul, dem Kabelbaum für Einspritzventile, dem Starter und dem Generator, allen am Triebwerk vorhandenen Sensoren und dem Schlußlichtschalter am Schaltgetriebe abklemmen.

Das Fahrzeug auf Hebebühne anheben und den Motorschutz abnehmen, dazu die Befestigungsschrauben zur Karosserie abziehen.

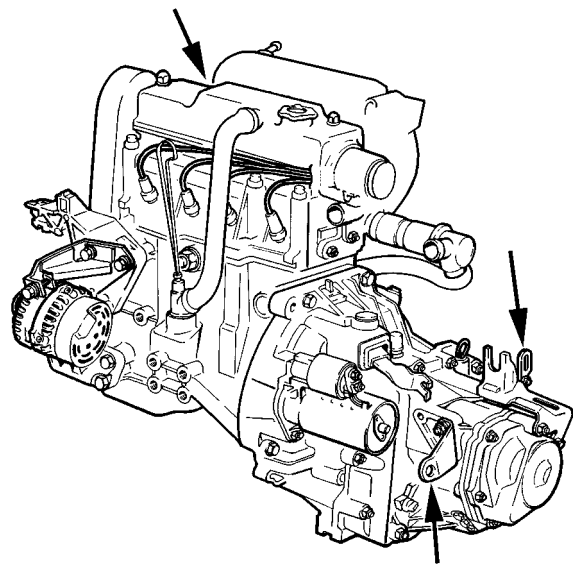
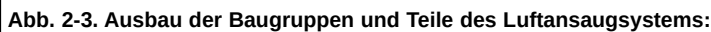
Das Kühlmittel ablassen, dazu die Abflußpropfen des Zylinderblocks und Kühlers bei abgenommenem Deckel des Ausdehnungsbehälters und geöffnetem Heizungsventil abziehen.

Den Abflußpropfen abziehen und das Getriebeöl aus dem Schaltgetriebe ablassen.

Die Schläuche vom Stutzen am Zylinderkopf und Thermostat trennen.

Das Kupplungsseil vom Schaltgetriebe lösen.

Sollte ein Flaschenzug zum Ausbau des Motors benutzt werden, so ist dieser an die am Zylinderkopf und dem Schaltgetriebe (Abb. 2-4) angebrachten Augbolzen einzuhaken. Beim Heben des Fahrzeuges auf der Hebebühne sollte man die Flaschenzugkette gleichzeitig nachspannen, so daß das Triebwerk dabei immer im Flaschenzug hängt.



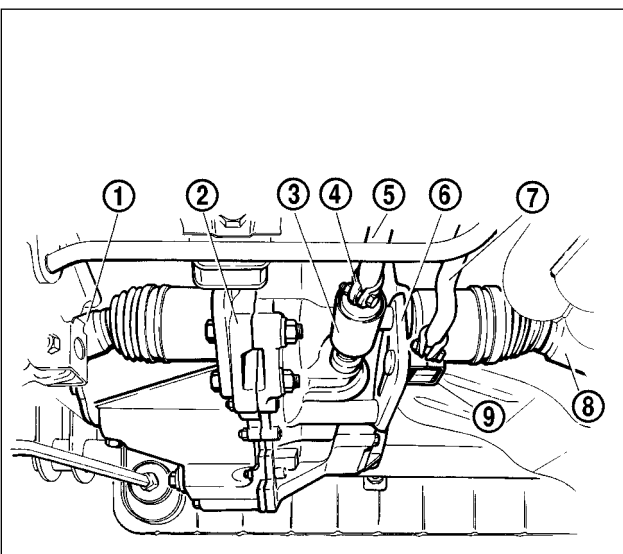


Abb. 2-5. Schaltgetriebe. Ansicht von unten:

1 - Antriebswelle des linken Rades; 2 - Schaltgetriebe; 3 - Gelenk der Schaltstange; 4 - Bandschelle; 5 - Betätigungsstange des Schalthebels; 6 - Zugstrebenstütze; 7 - Zugstrebe; 8 - Antriebswelle des rechten Rades; 9 - Zugstrebengelenk

Nachdem eine der Antriebswellen abgekoppelt ist, das Achswellenrad mit einem Dorn oder einer Verschlusskappe arretieren, damit es nicht hinausfällt. Die zweite Antriebswelle auf gleiche Weise abkoppeln.

Sollte das Triebwerk mittels eines Sonderwagens mit Hydrohebezeug abmontiert werden, den Wagen unter das Fahrzeug stellen und die Hebezeugstützen bis zum Anschlag gegen das Triebwerk anheben.

Die Befestigungsschrauben der Aufhängungslager des Triebwerkes zur Karosserie (Abb. 2-6) lösen und das Triebwerk mittels eines Hydrohebezeuges senken. Beim Einsatz des Flaschenzuges die Ketten langsam ziehen und das Triebwerk vorsichtig auf den Wagen absenken.

Der Einbau des Triebwerkes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

ACHTUNG

Vor der Montage der Antriebswellen mit dem Schaltgetriebe unbedingt neue Sperringe auf die Endstücke der inneren Gelenke aufsetzen. Die Wiederverwendung der alten Sperringe ist nicht zulässig, da dies zur spontanen Entkupplung der Antriebswellen während der Fahrt führen kann.

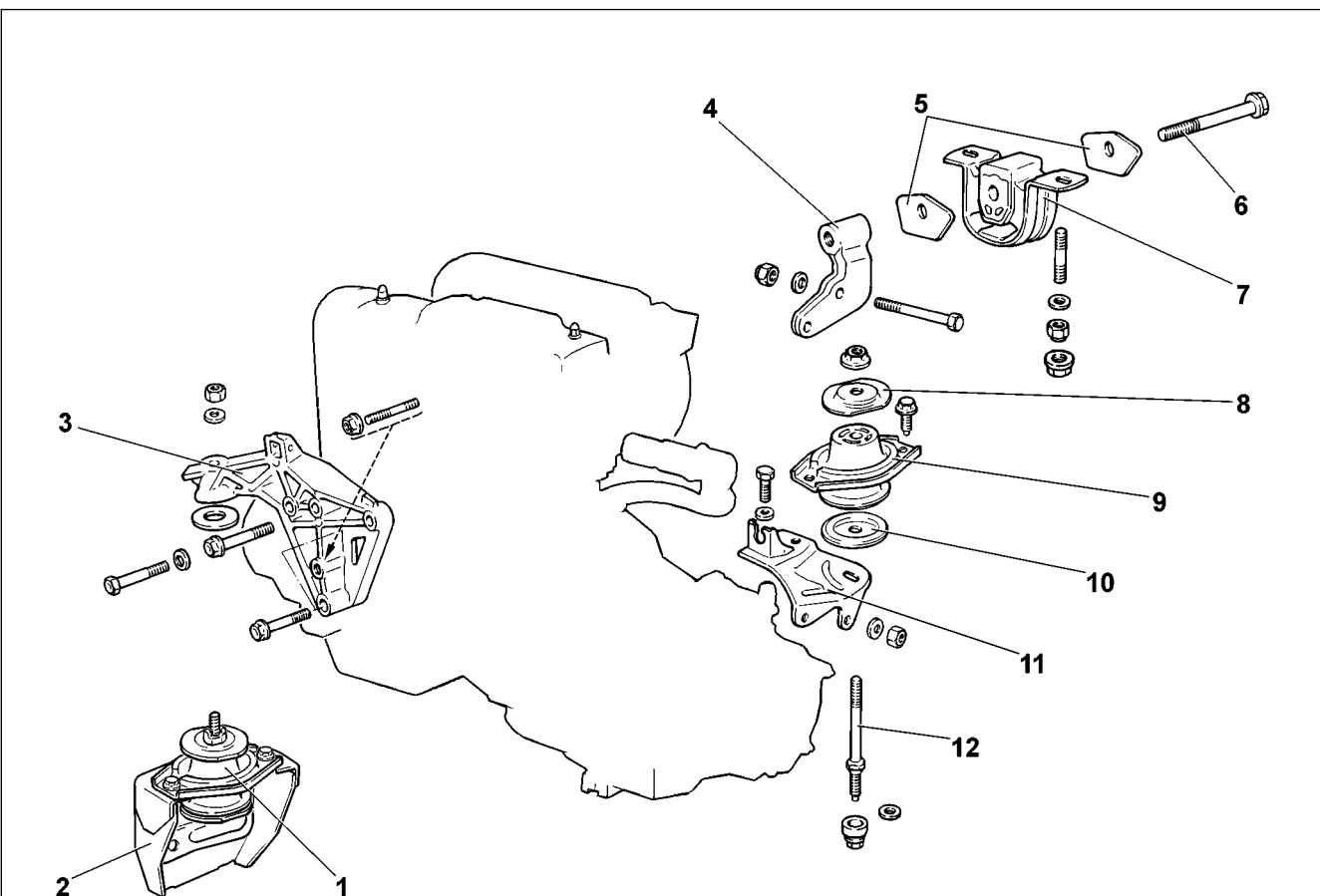


Abb. 2-6. Triebwerkaufhängung:

1 - Motorlager rechts; 2 - Träger rechts (auf Karosserielängsträger); 3 - Träger des rechten Motorlagers; 4 - Träger des Hintermotorlagers; 5 - Begrenzer für Hintermotorlager; 6 - Befestigungsschraube des Hintermotorlagers; 7 - Hintermotorlager; 8 - Begrenzer der Motorlagerung oben; 9 - Motorlager, links; 10 - Begrenzer der Motorlagerung, unten; 11 - Träger des linken Motorlagers; 12 - Befestigungsstiftschraube der Motorlagerung

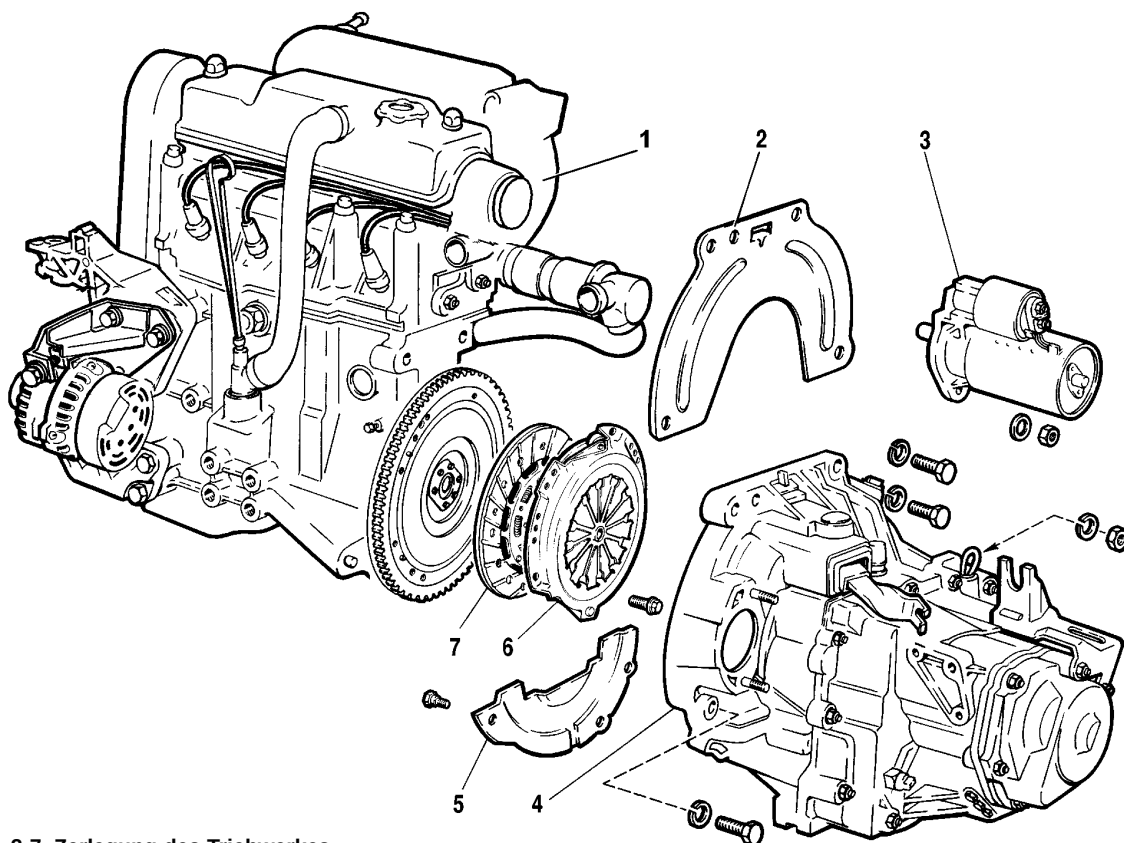


Abb. 2-7. Zerlegung des Triebwerkes:

1- Motor; 2 - Kupplungsgehäuse, oberer Deckel; 3 - Starter; 4 - Schaltgetriebe; 5 - Kupplungsgehäuse, unterer Deckel; 6 - Kupplungsgehäuse; 7 - Kupplungsscheibe

Die Befestigungsgummilager des Luftfilters sind nur einmal verwendbar. Aus diesem Grund setzen Sie beim Einbau des Luftfilters neue Gummilager ein.

Nach dem Einbau des Triebwerkes den Akzelerator-Antrieb einstellen. Beim nicht durchgetretenen Gaspedal soll die Drosselklappe völlig geschlossen sein. Das Antriebsseil soll gespannt sein. Die Seildurchbiegung vom Handdrücken soll 10 mm nicht überschreiten. Ggf. die Seilspannung mit Nachstellmutter des Seilendstückes nachstellen.

Beim bis zum Anschlag durchgetretenen Gaspedal soll die Drosselklappe völlig geöffnet sein. Der Drosselklappensektor soll keinen zusätzlichen Hub haben. Ggf. den zusätzlichen Hub durch Biegen des Pedalanschlages im Fahrgastraum beseitigen.

Die Kupplungsausrückbetätigung gemäß Abschnitt «Kupplung» einstellen. Die Radgeometrie vorne überprüfen und nachstellen (siehe Abschnitt «Vorderradaufhängung»). Die Funktion der Motorsteuerung prüfen, wie es im Wartungs- und Reparaturhandbuch für Motorsteuerung mit Multi-Point-Einspritzung beschrieben ist.

Zerlegung und Montage des Triebwerkes

Die Zerlegung ist folgendermaßen durchzuführen:

Das Saugrohr der Schalldämpfer mit dem Träger abnehmen.

Die Befestigungsmuttern des Starters zum Kupplungsgehäuse lösen und den Starter abnehmen.

Die Träger 2 (Abb. 2-6), 4 und 11 mit Aufhängungslagern des Triebwerkes demontieren. Die Befestigungsschrauben lösen und den unteren Deckel 5 (Abb. 2-7) des Kupplungsgehäuses abnehmen.

Das Schaltgetriebe 4 vom Motor vorsichtig trennen, ohne daß dabei die Antriebswelle auf die Kupplungsfeder gestützt wird.

Den oberen Gehäusedeckel entfernen und die Antriebsscheibe 6 vom Schwungrad entkuppeln.

Der Zusammenbau geschieht folgendermaßen:

Die Abtriebscheibe mit Dorn A.70081 (Abb. 3-3) zentrieren. Den Schmierstoff ЛИТОЛ-24 auf die Korbverzahnung der Antriebswelle und die Oberfläche der Führungsbuchse der Ausrückmuffe in dünner Schicht auftragen.

Auf drei Zentrierstifte am Schwungrad (Abb. 2-8) die Antriebsscheibe mit Kupplungsscheibe aufsetzen und die mit Schrauben befestigen.

Zwei Zentrierbuchsen in die unteren Motorblockaugen einsetzen (falls herausgenommen) und auf diese den oberen Kupplungsgehäusedeckel aufsetzen.

Das Schaltgetriebe mit dem Motor zusammenfügen, ohne daß dabei die Antriebswelle auf die Kupplungsfeder gestützt wird. Das Getriebe an dem Motor mit Schrauben und einer Mutter befestigen.

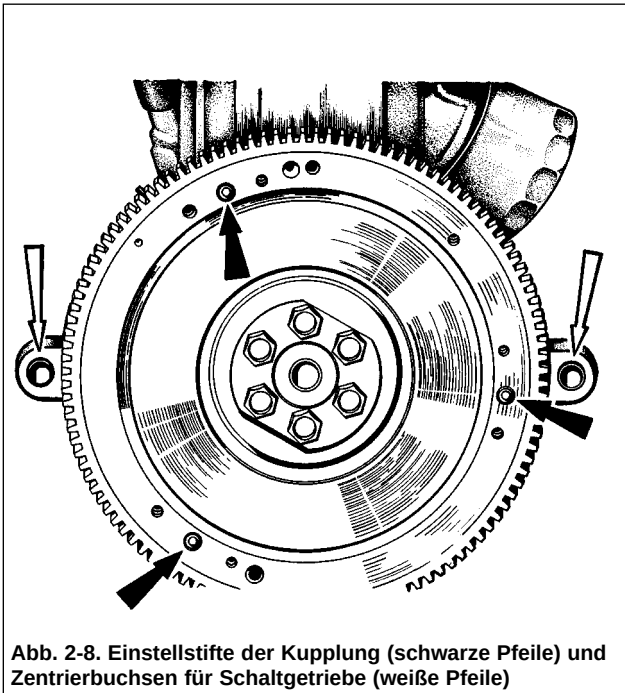


Abb. 2-8. Einstellstifte der Kupplung (schwarze Pfeile) und Zentrierbuchsen für Schaltgetriebe (weiße Pfeile)

Den unteren Kupplungsgehäusedeckel anbringen und mit Schrauben befestigen.

Die im Kupplungsgehäuse vorhandene vordere Buchse der Starter-Ankerwelle mit Motoröl schmieren. Den Starter einbauen und befestigen.

Drei Träger mit den Aufhängungslagern des Triebwerkes einbauen und befestigen.

Das Saugrohr des Schalldämpfers mit dem Träger einbauen und befestigen.

Zerlegung des Motors

Den gewaschenen und gereinigten Motor auf dem Stand zur Zerlegung befestigen und das Motoröl ablassen. Die Zerlegung erfolgt, wie es nachstehend beschrieben ist.

Die Kühlmittelzuleitung 9 und -rücklaufleitung vom Drosselklappenstutzen (Abb. 2-3) sowie den Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung im Leerlauf trennen. Die Befestigungsmuttern des Drosselklappenstutzens zum Sammelrohr lösen und den Drosselklappenstutzen mit der Dichtung abmontieren.

Die Kraftstoffzuleitung und -rücklaufleitung vom Kraftstoffverteiler, dem Druckregler und dem Träger am Sammelrohr trennen und abnehmen. Den Unterdruckschlauch von Stutzen am Sammelrohr und Kraftstoffdruckregler trennen und abnehmen.

Die Befestigungsmutter des Trägers 6 zum Sammelrohr und die Befestigungsmuttern zum Saugrohr 2 lösen und den Sammelrohr 4 (Abb. 2-9) mit der Dichtung 3 und dem Kraftstoffleitungsträger abmontieren.

Den Kabelbaum von Einspritzventilen trennen und den Kraftstoffverteiler 1 (Abb. 2-10) mit dem Druckregler 2 ausbauen, dazu zwei Befestigungsschrauben zum Saugrohr lösen.

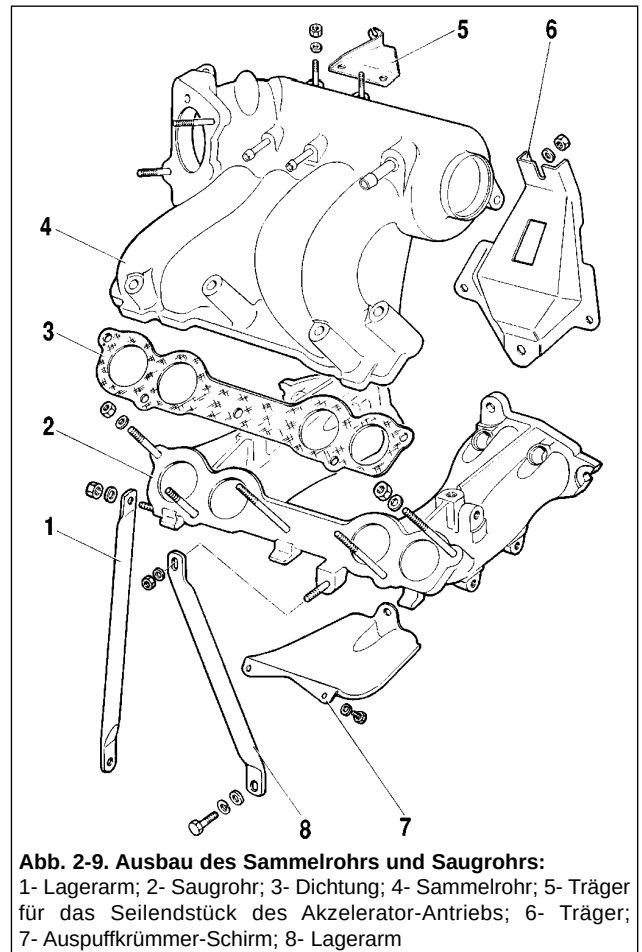


Abb. 2-9. Ausbau des Sammelrohrs und Saugrohrs:
1- Lagerarm; 2- Saugrohr; 3- Dichtung; 4- Sammelrohr; 5- Träger für das Seilendstück des Akzelerator-Antriebs; 6- Träger für das Seilendstück des Akzelerator-Antriebs; 7- Auspuffkrümmer-Schirm; 8- Lagerarm

Die Befestigungsmuttern und -schrauben lösen und die Lagerarme 1 (Abb. 2-9) und 8, sowie das Saugrohr mit dem Träger 6 und dem Schirm 7 abnehmen.

Die Hochspannungskabel, den Zündmodul und den Klopfsensor von der linken Motorseite abnehmen. Die Zündkerzen, den Kühlmitteltemperaturfühler und den Öldruckgeber aus dem Zylinderkopf mit dem Schlüssel 67.7812.9514 herausdrehen. Den zur Motorsteuerung gehörigen Temperaturfühler aus dem Auslaßstutzen des Kühlmantels herausdrehen.

Die Spannleiste 4 (Abb. 2-11) und den Keilriemen 7 des Generator-Antriebs abnehmen. Den Generator 5 und seinen Träger 6 ausbauen. Das Schwungrad mit dem Schnappstift 67.7820.9526 (Abb. 2-16) verriegeln, die Befestigungsschraube der Riemenscheibe des Generators lösen und die Riemenscheibe herausnehmen.

Die vordere Zahnriemen-Abdeckung 1 (Abb. 2-12) demontieren. Die Befestigungsmutter der Spannvorrichtung lösen. Den Zahnriemen 3 lockern und abnehmen. Die Spannrolle 7 mit der Distanzscheibe 6 herausnehmen.

Die Nockenwellen-Zahnriemenscheibe 4 gegen Verdrehen haltend, die Schraube der Zahnriemenscheibe mit dem Werkzeug 67.7811.9509 lösen und die Scheibe samt dem Keil abnehmen. Danach wird das Zahnrad 5 von der Kurbelwelle ausgebaut.

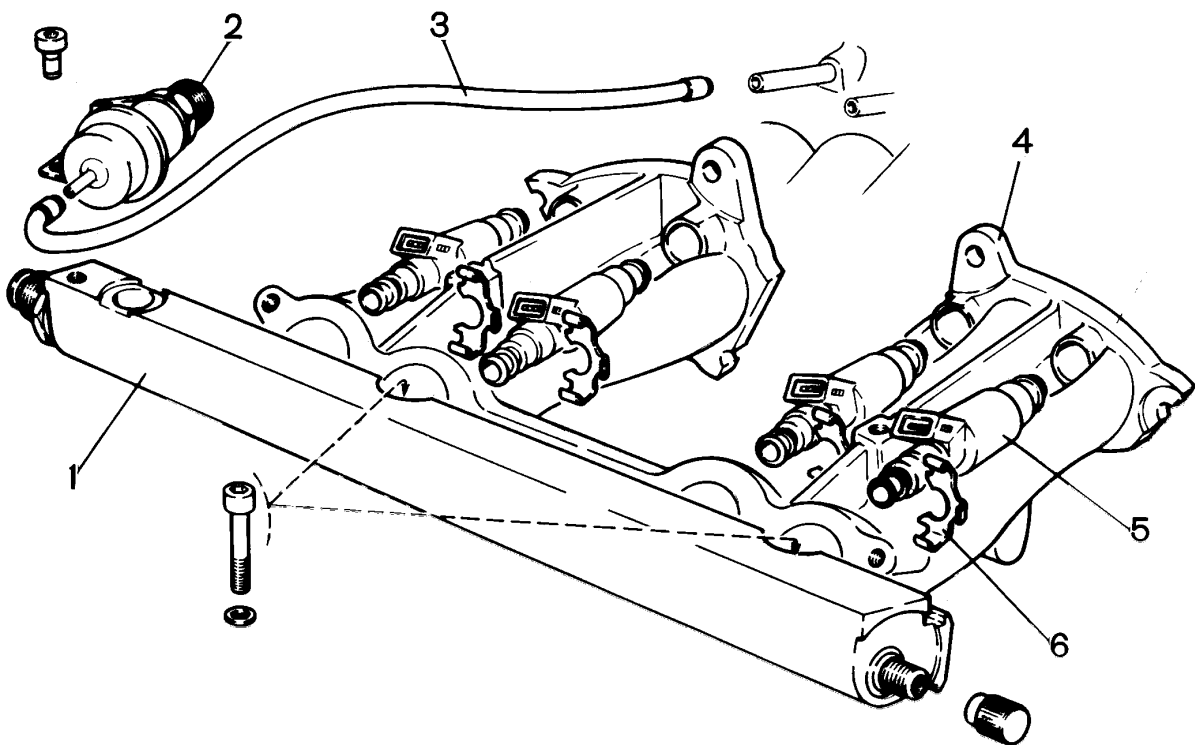


Abb. 2-10. Ausbau des Kraftstoffverteilers mit Einspritzventilen:

1- Kraftstoffverteiler; 2- Druckregler; 3- Unterdruckschlauch; 4- Saugrohr; 5- Einspritzventil; 6- Fallbügel für Einspritzventil

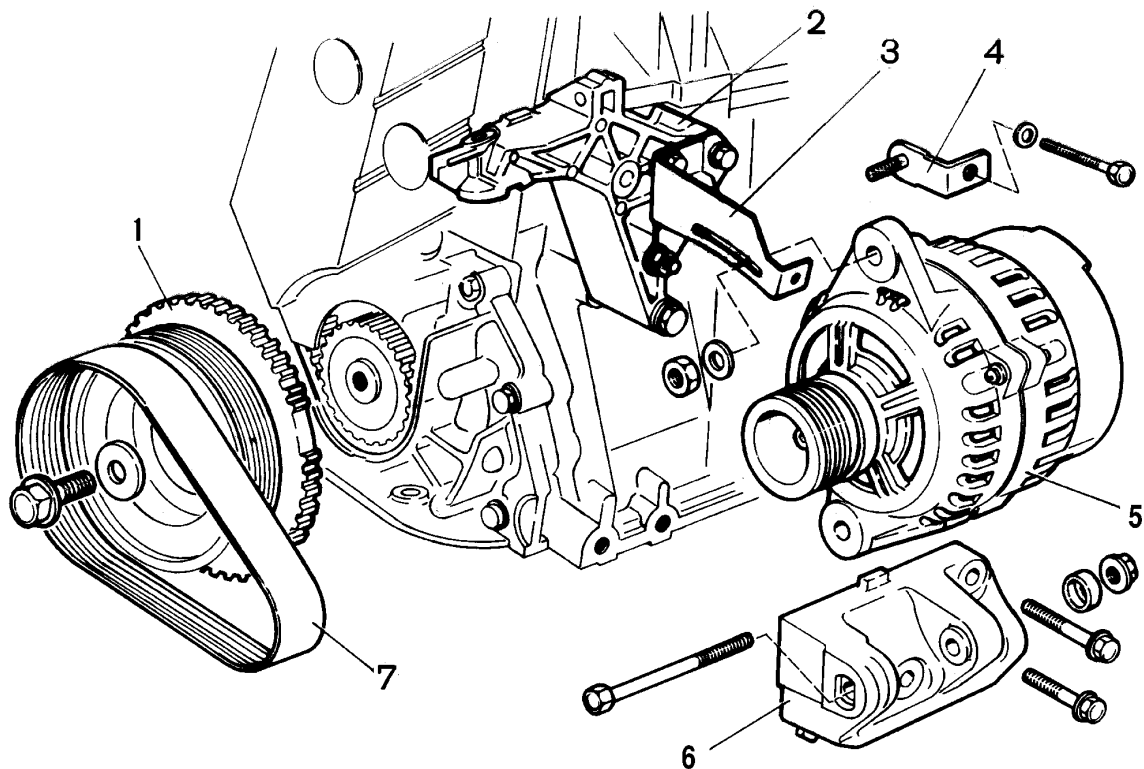


Abb. 2-11. Ausbau des Generators:

1 - Generatorkeilriemenscheibe; 2 - Träger des rechten Motorlagers; 3 - Einstelleiste; 4 - Spannleiste; 5 - Generator; 6 - Generatorhalter; 7 - Generatorantriebsriemen

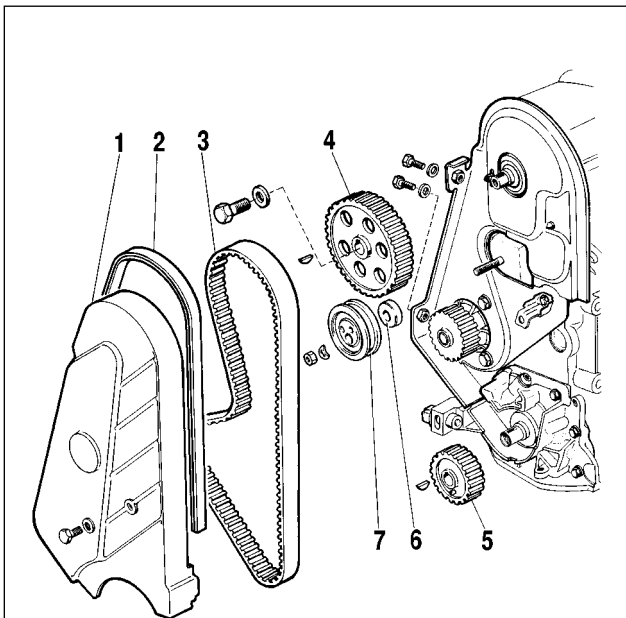


Abb. 2-12. Ausbau des Nockenwellenantriebs:

1 - Zahnriemenabdeckung, vorne; 2 - Gummidichtung; 3 - Zahnriemen; 4 - Nockenwellenzahnrad; 5 - Kurbelwellenzahnrad; 6 - Distanzscheibe; 7 - Spannrolle

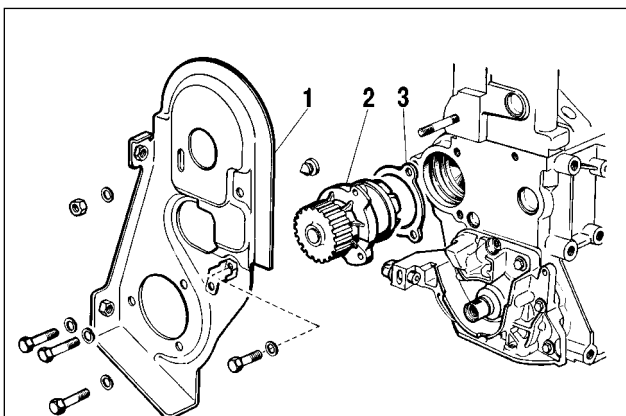


Abb. 2-13. Ausbau der Wasserpumpe:

1 - Zahnriemenabdeckung, hinten; 2 - Wasserpumpe; 3 - Dichtung

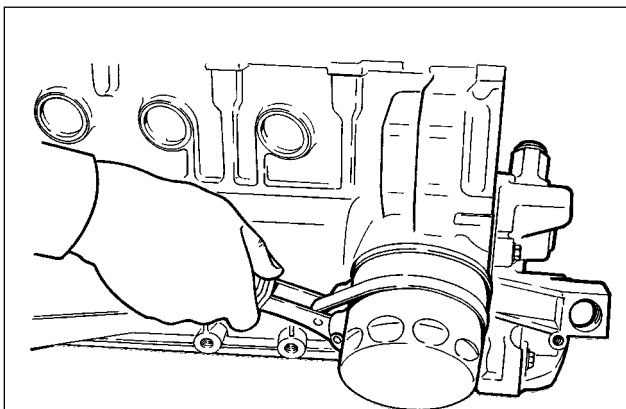


Abb. 2-14. Ausbau des Ölfilters mittels der Vorrichtung A. 60312

Die Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe 2 (Abb. 2-13) lösen. Die hintere Zahnriemen-Abdeckung 1 abschrauben und herausnehmen. Die Kühlmittelpumpe mit der Dichtung 3 aus der Aufnahmebohrung im Zylinderblock herausnehmen.

Den Auslaßkrümmer mit den Dichtungen abmontieren.

Die Schlauchleitungen vom Thermostat lösen und den Thermostat abnehmen. Das Zuleitungsrohr der Kühlmittelpumpe und den Rücklaufstutzen des Kühlmantels mit der Dichtung ausbauen.

Das Ölfilter mit der Dichtung mittels der Vorrichtung A.60312 (Abb. 2-14) abmontieren. Den Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung von den Stützen am Zylinderkopfdeckel und Zylinderblock lösen. Den Ölstandgeber herausnehmen.

Den Zylinderkopfdeckel abnehmen. Die Zylinderkopfschrauben lösen und den Zylinderkopf komplett mit der Nockenwelle ausbauen. Bei Bedarf den Zylinderkopf zerlegen, wie es im Unterabschnitt «Zylinderkopf» beschrieben ist.

Den Motor umkippen, so daß das Kurbelgehäuse oben liegt und die Kurbelwanne 5 (Abb. 2-15) mit der Dichtung 4 abmontieren. Danach werden der Ölsaugkorb 3 und die Ölpumpe 1 ausgebaut.

Die Pleuellmuttern abschrauben, die Pleuellagerdeckel entfernen und die Pleueln mit den Pleuellstangen vorsichtig durch die Zylinderlaufbuchsen herausziehen.

Das Schwungrad mit dem Schnappstift 67.7820.9526 (Abb. 2-16) verriegeln. Die Schwungradschrauben lösen und die Schraubenscheibe sowie das Schwungrad von der Kurbelwelle abnehmen. Danach wird der hintere Dichtungshalter der Kurbelwelle herausgenommen.

Die Hauptlagerdeckel mit unteren Schalen entfernen. Die Kurbelwelle aus dem Lagersitz und daraufhin die oberen Schalen und Anlaufhalbringen aus dem mittleren Lager entnehmen.

Zusammenbau des Motors

Beim Zusammenbau des Motors geht man folgendermaßen vor.

Einen sauberen Zylinderblock auf dem Prüfstand befestigen und fehlende Stehbolzen einschrauben. Den Generatorträger einsetzen und mit zwei Schrauben befestigen.

Die Lagerschalen und Anlaufhalbringen der Kurbelwelle, sowie Pleueln und Dichtungen mit Motoröl schmieren. Beim Zusammenbau des Motors sind neue Dichtungen der Kurbelwelle einzusetzen.

Die Schalen mit Nut in die Zylinderblock-Aufnahmebohrungen 1, 2, 4 und 5 und die Schalen ohne Nut in Zylinderblock-Aufnahmebohrungen 3 sowie in die Hauptlagerdeckel einsetzen. Die Kurbelwelle in die Hauptlager einlegen und die Anlaufhalbringen in den mittleren Hauptlagersitz einsetzen (Abb. 2-17).

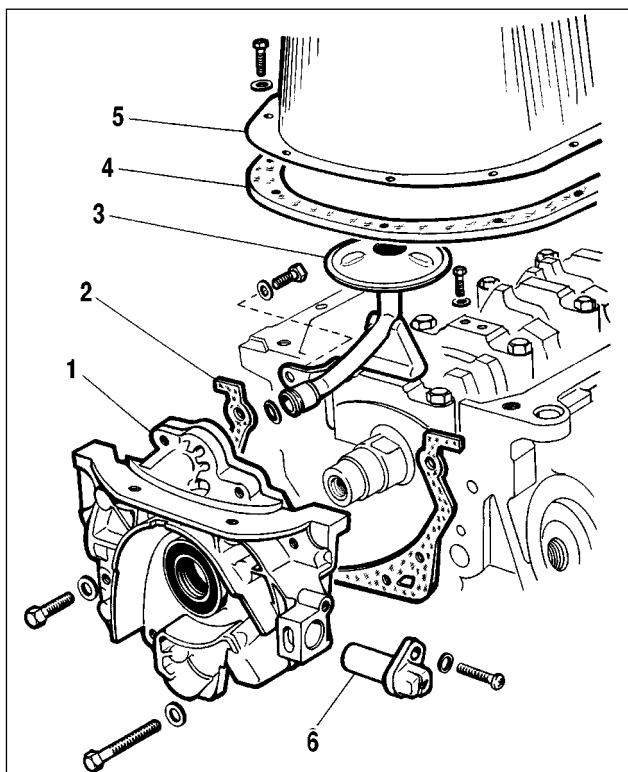


Abb. 2-15. Ausbau der Ölpumpe:

1 - Ölpumpe; 2 - Dichtung; 3 - Ölsaugkorb; 4 - Dichtung der Ölwanne; 5 - Ölwanne; 6 - Kurbelwellensensor.

ACHTUNG

Die Nuten der Halbringe sollen auf die Anschlagoberflächen der Kurbelwelle zeigen (die Halbringe sind von der Rillenseite mit Gleitschicht beschichtet). Auf dem Kurbelwellenmittellager seitens der Schwungradhalterung werden Sintermetallhalbringe (gelbe Farbe) und von der anderen Seite Alu-Stahl-Halbringe eingelegt.

Die Hauptlagerdeckel gemäß den auf der Oberfläche aufgetragenen Markierungen anbringen (Abb. 2-18) und drehen, so daß sich die Markierungen an der Generatorseite befinden. Die Schrauben der Hauptlagerdeckel anziehen.

Das Axialspiel der Kurbelwelle prüfen. Dazu den Zylinderblock wenden (Hinterseite nach oben) und einen Ständer mit Meßuhr aufstellen, so daß der Ständerfuß gegen den Kurbelwellenflansch gestützt wird. Die Kurbelwelle nach oben und unten bewegen (z.B. mit Schraubenziehern) und das Axialspiel mit Meßuhr messen (Abb. 2-19). Das Spiel soll 0,06-0,26 mm betragen. Ist dieser Wert überschritten, müssen die alten Anlaufhalbringe durch neue oder durch dickere Anlaufhalbringe ausgetauscht werden.

Den hinteren Kurbelwellendichtring in den Halter (Abb. 2-20) mittels des Dorns 67.7853.9571 einpressen. Den Halter mit dem Dichtring auf Dorn 67.7853.9572 aufsetzen und diesen vom Dorn her auf den Kurbelwellenflansch schieben. Eine Dichtung unter dem Halter einsetzen und diesen mit den Federscheiben am Motor befestigen.

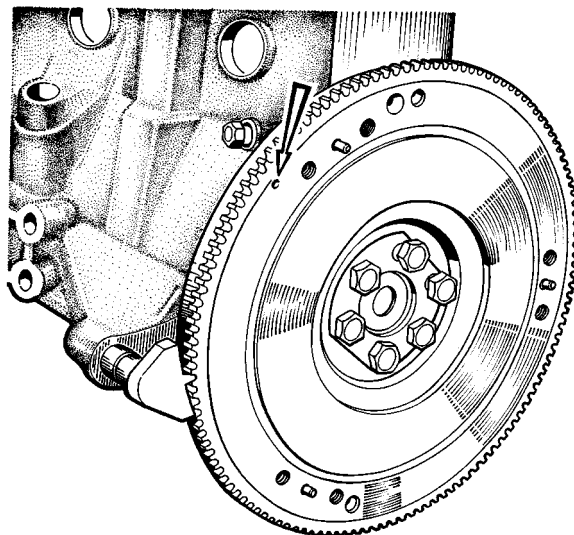


Abb. 2-16. Verriegeln des Schwungrades mit Schnappstift 67.7820.9526

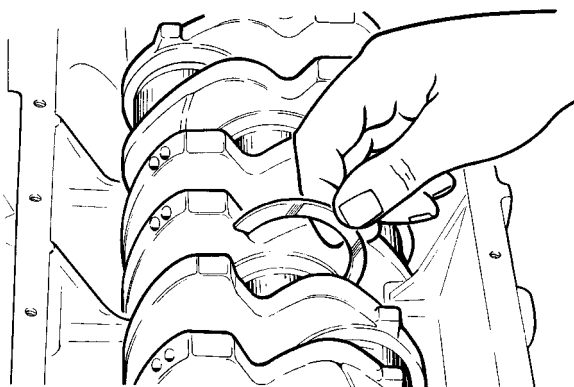


Abb.2-17. Montage der Anlaufhalbringe in mittleren Hauptlagersitzen

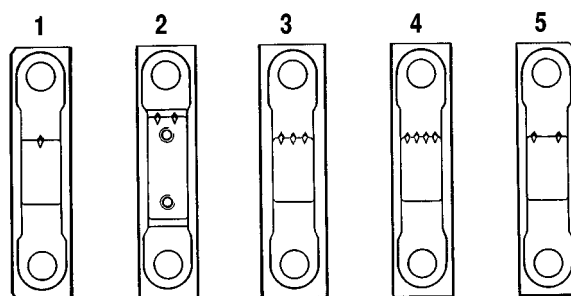


Abb. 2-18. Marken auf Hauptlagerdeckeln. Zählung gilt von Seite des Nockenwellenantriebs

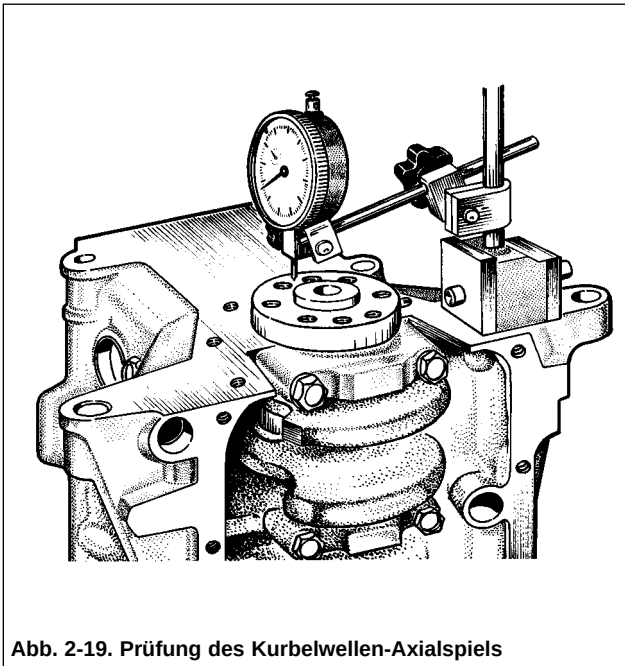


Abb. 2-19. Prüfung des Kurbelwellen-Axialspiels

Das Schwungrad auf die Kurbelwelle aufsetzen, so daß die Markierung (kegelförmige Aushöhlung) mit der Pleuelzapfen-Achse des vierten Zylinders fluchtet. Die Scheibe und Schwungradschrauben einsetzen. Das Schwungrad mit dem Schnappstift 67.7820.9526 (Abb. 2-16) verriegeln und die Befestigungsschrauben anziehen. Die Schraubenverbindungen müssen vorher mit Dichtmittel iE-6 beschichtet werden. Die Schraubenverbindungen müssen entfettet sein, damit das Dichtmittel besser haftet.

Die Kolben je nach dem Zylinder klassenmäßig auswählen und die Kolben mit den Pleuelstangen zusammenbauen, wie es im Unterabschnitt «Kolben und Pleuel» beschrieben ist. Die Kolben mit den Pleuelstangen mittels einstellbarer Buchse 67.7854.9519 in Zylinder (Abb. 2-21) einbauen.

ACHTUNG

Das Kolbenbolzenauge ist axial um 1,2 mm versetzt; der Pfeil auf dem Kolbenboden muß deshalb beim Einsetzen der Kolben auf den Nockenwellenantrieb zeigen.

Die Schalen in die Pleuelstangen und Pleuellagerdeckel einlegen. Die Pleuelstangen und Pleuellagerdeckel auf die Zapfen der Kurbelwelle aufsetzen und die Pleuelschrauben anziehen. Die Pleuellagerdeckel sind so aufzusetzen, daß die Zylinder Nummer auf dem Deckel der Zylinder Nummer auf dem unteren Pleuelauge gegenüber liegt.

Den vorderen Dichtring der Kurbelwelle mittels des Dorns 67.7853.9580 in den Ölpumpendeckel einpressen. Die Ölpumpe mit etwas Motoröl auffüllen und das Antriebsrad einige Male drehen. Die Ölpumpe mit dem vorderen Dichtring der Kurbelwelle auf den Dorn 67.7853.9580 aufsetzen und das Antriebsrad so drehen, daß dessen Einsetzen auf Kurbelwellenzapfen möglich wäre. Die Ölpumpe von dem Dorn auf die Wel-

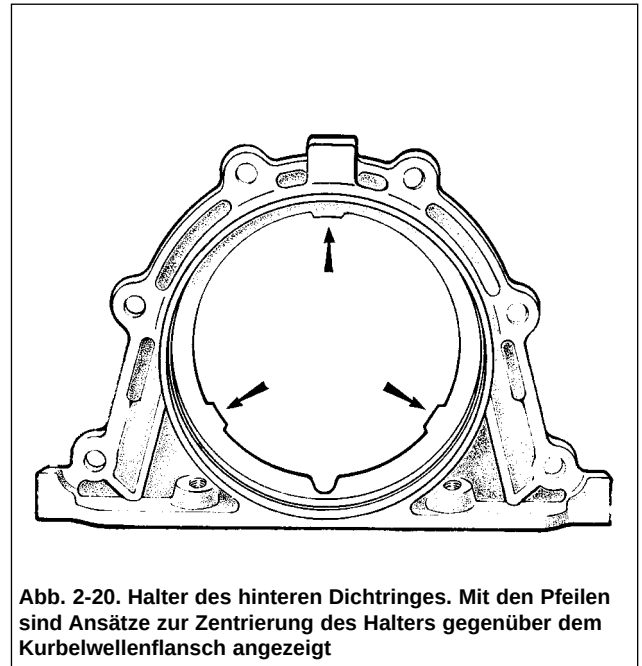


Abb. 2-20. Halter des hinteren Dichtringes. Mit den Pfeilen sind Ansätze zur Zentrierung des Halters gegenüber dem Kurbelwellenflansch angezeigt

le herunterschieben, unter der Pumpe eine Dichtung einlegen und am Zylinderblock befestigen.

Zum richtigen Positionieren der Ölpumpe werden zwei Führungsstifte (Abb. 2-22) in ihr Gehäuse eingepreßt, die genau in die entsprechenden Bohrungen im Zylinderblock passen.

Den Ölsaugkorb mit Dichtring in die Ölpumpenbohrung einstecken und diesen an der Ölpumpe und zusätzlich am Deckel des zweiten Hauptlagers der Kurbelwelle befestigen (Abb. 2-15).

Die Ölwanne 5 mit der Dichtung 4 einbauen und befestigen.

Den Ölfilterdichtring mit Motoröl schmieren und das Ölfilter zum Stutzen auf dem Zylinderblock von Hand anschrauben.

Zwei Zentrierbuchsen (Abb. 2-23) in den Zylinderblock einsetzen und nach diesen die Zylinderkopfdichtung positionieren. Die richtig aufgesetzte Dichtung hat ihre Ölbohrung (mit Kupferband eingerahmt) im Bereich der 5. Zylinderkopfschraube (Nummer der Zylinderkopfschraube siehe auf Abb. 2-24).

ACHTUNG

Beim Zusammenbau des Motors ist immer eine neue Zylinderkopfdichtung einzusetzen. Die Verwendung der alten Dichtung ist nicht zulässig.

Die Ölrreste von den Anlegeflächen des Zylinderblocks und -kopfes sind vor dem Einsetzen der Dichtung unbedingt zu entfernen. Die Dichtung soll sauber und trocken sein. Das Verölen der Dichtungsoberfläche ist zu vermeiden.

Die Kurbelwelle drehen, so daß die Kolben in der Mitte der Zylinderlaufbuchsen liegen.

Den Zylinderkopf, zusammengebaut nach den Anweisungen aus dem Unterabschnitt «Zylinderkopf», auf die Zentrierbuchsen setzen. Um sichere Dichtung

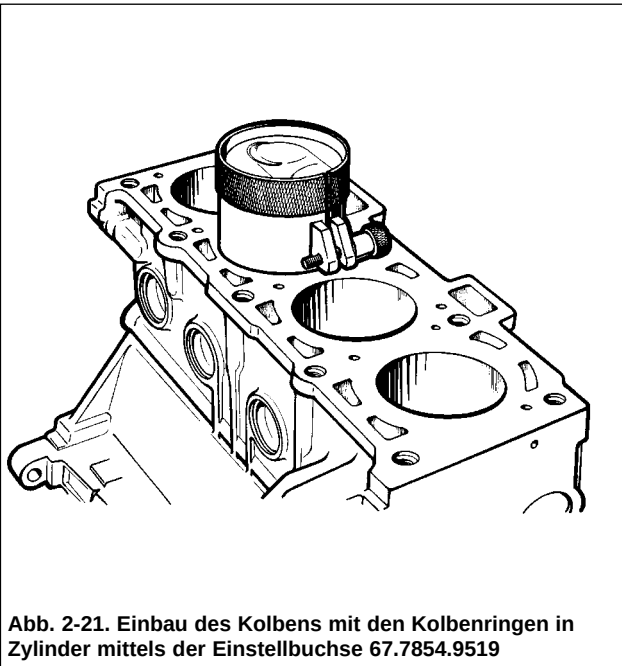


Abb. 2-21. Einbau des Kolbens mit den Kolbenringen in Zylinder mittels der Einstellbuchse 67.7854.9519

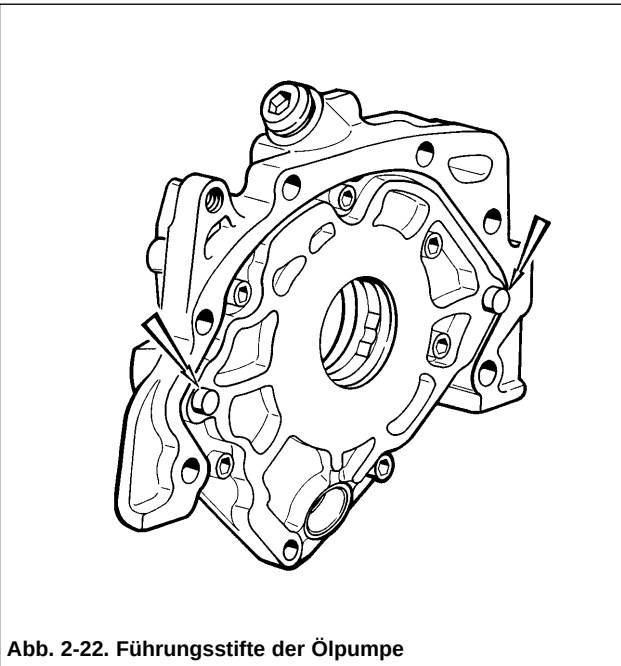


Abb. 2-22. Führungsstifte der Ölpumpe

sicherzustellen und das Nachziehen der Schrauben bei der Fahrzeuginstandhaltung zu verhindern, sind die Zylinderkopfschrauben in bestimmter Reihenfolge (Abb. 2-24) und in 4 Arbeitsgängen festzuziehen:

1. Arbeitsgang - Schrauben mit 20 N.m (2 kp.m) anziehen
2. Arbeitsgang - Schrauben mit 69,4-85,7 N.m (7,1-8,7 kp.m) anziehen
3. Arbeitsgang - Schrauben um 90° nachdrehen
4. Arbeitsgang - alle Schrauben wiederholt um 90° nachdrehen;

ACHTUNG

Die Wiederverwendung der Zylinderkopfschrauben ist zulässig, wenn die Länge L nicht 135,5 mm überschreitet (Abb. 2-61). Ist die Länge größer, muß die Schraube durch eine neue ausgetauscht werden.

Vor dem Zusammenbau des Motors das Gewinde und die Schraubenköpfe ölen, indem man sie in Motoröl eintaucht. Danach 30 Min. warten, damit das Öl abtropft. Anschließend das Öl oder das Kühlmittel aus den Öffnungen für die Zylinderkopfschrauben entfernen.

Die Kühlmittelpumpe mit der Dichtung in die Aufnahmebohrung des Zylinderblocks einstecken. Die hintere Zahnriemen-Abdeckung anbringen und diese zusammen mit dem Pumpendeckel auf dem Zylinderblock befestigen. Zusätzlich die Abdeckung mit einer Schraube am Zylinderblock und einer Mutter am Stehbolzen auf dem Zylinderkopf befestigen.

Die Scheibenfedern in die Aufnahmebohrungen der Kurbel- und Nockenwellen einlegen und die Zahnriemenräder aufsetzen. Das Zahnriemenrad der Nockenwelle gegen Verdrehen verriegeln und mit einer Schraube und Scheibe befestigen.

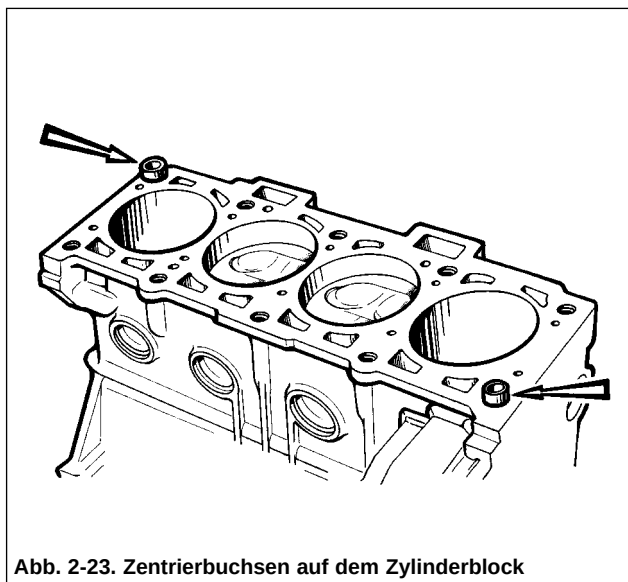


Abb. 2-23. Zentrierbuchsen auf dem Zylinderblock

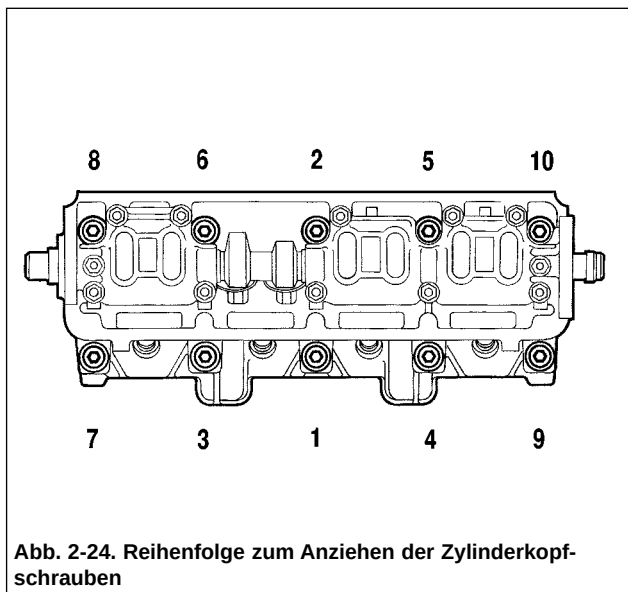


Abb. 2-24. Reihenfolge zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben

ACHTUNG

Der Austausch der Schwungradschrauben gegen die Schrauben für die Zahnriemenscheibe der Nockenwelle und umgekehrt ist nicht zulässig, da die Schrauben unterschiedlich beschichtet sind: die Schwungradschrauben sind phosphatiert und die Nockenwellenschraube ist oxydiert.

Die Nockenwelle mittels des Werkzeuges 67. 7811. 9509 drehen, so daß die Markierung am Zahnriemenrad mit dem Einstellstift auf der hinteren Abdeckung des Zahnriemens übereinstimmt (Abb. 2-25).

Die Kurbelwelle in die kleinere Drehwinkel-Richtung drehen, so daß die Markierung an der Zahnriemenscheibe mit der Markierung auf dem Ölpumpendeckel übereinstimmt (Abb. 2-26). Die Kurbelwelle kann man mit einem Schlüssel an einer provisorisch in das vordere Kurbelwellenschaftende eingeschraubte Schraube durchdrehen.

Die Spannrolle mit der Distanzscheibe einsetzen und in der Lage spannen, die der minimalen Riemen-spannung entspricht.

Den Riemen auf das Zahnriemenrad der Nockenwelle aufsetzen und, beide Seiten spannend, die linke Seite über die Spannrolle ziehen und diese auf die Zahnscheibe der Kühlmittelpumpe aufsetzen. Den Riemen auf das Zahnriemenrad der Kurbelwelle aufsetzen und mit der Spannrolle etwas spannen, indem man die Rollennachse gegen Uhrzeigersinn dreht. Riemen nicht knicken!

Die Kurbelwelle zweimal drehen und die Übereinstimmung der Einstellmarkierungen (Abb. 2-25 und 2-26) überprüfen. Wenn die Markierungen nicht übereinstimmen, die Riemen-spannung schwächen, den Riemen abnehmen, dann die Zahnriemenscheibe auf erforderlichen Winkel einstellen, den Riemen wieder aufsetzen und über die Spannrolle etwas spannen. Danach die Kurbelwelle wieder zweimal drehen und die Übereinstimmung der Markierungen prüfen.

Bei der Übereinstimmung der Markierungen die Riemen-spannung einstellen, wie es im Unterabschnitt «Nockenwelle und Nockenwellenantrieb» beschrieben ist.

Das Ventilspiel nachstellen, wie es im Unterabschnitt «Zylinderkopf» beschrieben. Die vordere Zahnriemen-Abdeckung anbringen und verschrauben. Von der hinteren Motorseite den Blindstopfen mit der Dichtung am Zylinderkopf und Lagergehäuse befestigen.

Eine Dichtung sorgfältig in die Zylinderkopfdeckelnut einlegen. Den Deckel am Zylinderkopf anbringen, die Gummibuchsen auf die Stehbolzen aufsetzen und die Muttern mit den Scheiben ansetzen. Wenn die Buchsen beschädigt sind, sollen diese durch neue ausgetauscht werden. Die Muttern sollen gleichmäßig in mehreren Gängen angezogen werden. Vergessen Sie nicht, daß die Dichtheit des Deckels von Erfüllungssorgfalt aller Arbeiten abhängt.

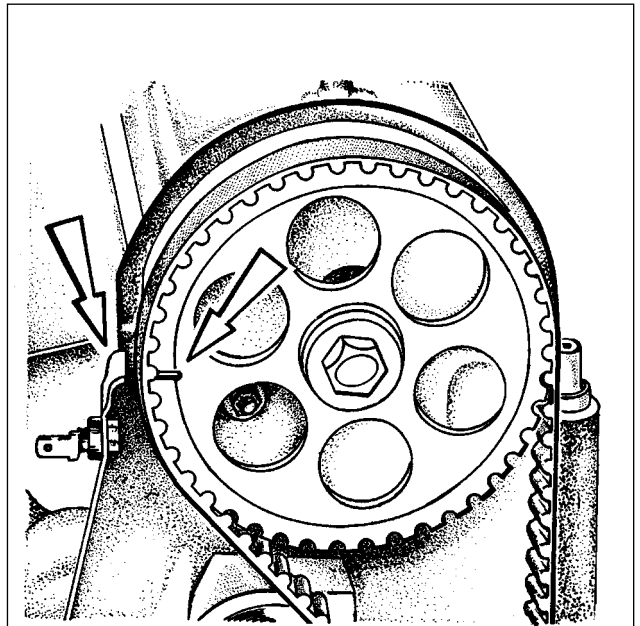


Abb. 2-25. Prüfung der Übereinstimmung der Stellmarken auf dem Nockenwellenzahnrad und hinterer Abdeckung

Die Zündkerzen, die Kühlmitteltemperaturfühler und die Öldruckanzeiger in den Zylinderkopf einschrauben. Den Zündmodul mit dem Träger und die Hochspannungsleitungen montieren.

Den Auslaufstutzen des Kühlmantels mit der Dichtung anbringen und mit 2 Muttern befestigen. Den Temperaturfühler in den Stutzen einschrauben. Eine Dichtung einsetzen und den Zuleitungsflansch der Kühlmittelpumpe an den Zylinderblock anschrauben. Die Schlauchleitungen zum Thermostat an dem Stutzen und der Zuleitung aufsetzen, den Thermostat anbringen und die Schlauchleitungen mit den Schellen befestigen.

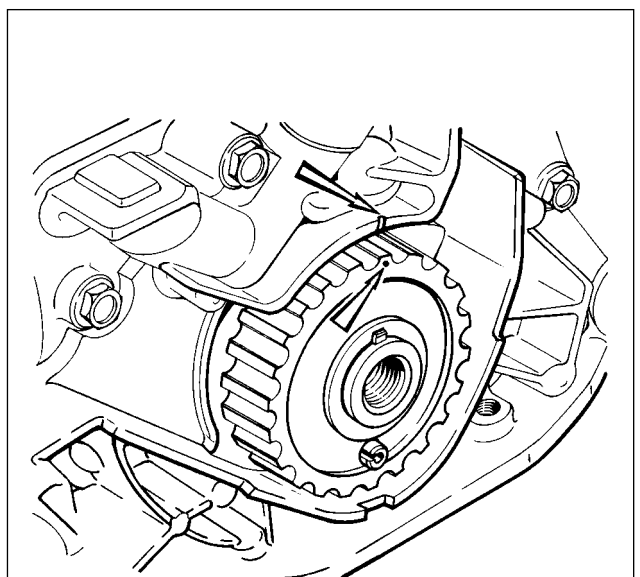


Abb. 2-26. Prüfung der Übereinstimmung der Stellmarken auf dem Kurbelwellenzahnrad und dem Ölpumpendeckel

Die Schlauchleitung der Kurbelgehäuseentlüftung montieren und mit den Schellen an den Zylinderblock- und Zylinderkopfdeckelstutzen befestigen. Den Ölstandanzeiger einbauen.

Die Dichtungen auf die Stehbolzen des Zylinderkopfes aufsetzen, den Auslaßkrümmer einbauen und seine zentrale Befestigungsmutter einschrauben. Danach das Saugrohr mit dem Träger 6 (Abb. 2-9) und dem Schirm 7 montieren und befestigen. Die Lagerarme des Saugrohrs montieren, mit Schrauben und Muttern befestigen.

Den Kraftstoffverteiler 1 (Abb. 2-10) mit Einspritzventilen und dem Kraftstoffdruckregler einbauen und mit Schrauben am Zylinderkopf befestigen. Vor dem Einbau die Dichtringe der Einspritzventile mit Motoröl schmieren. Den Kabelbaum für Einspritzventile montieren und die Kabel an Einspritzventile anschließen.

Die Schläuche der Kurbelgehäuseentlüftung an den Zylinderkopfdeckelstutzen montieren und mit den Schellen befestigen.

Den Sammelrohr 4 (Abb. 2-9) mit der Dichtung 3 und dem Kraftstoffleitungshalter montieren, mit Muttern am Saugrohr und Träger 6 befestigen. Den Unterdruckschlauch vom Sammelrohr zum Kraftstoffdruckregler montieren.

Die Kraftstoffzulaufleitungen und -rücklaufleitungen einbauen, indem man diese am Kraftstoffverteiler, dem Kraftstoffdruckregler und dem Sammelrohr-Träger befestigt.

Den Drosselklappenstutzen mit der Dichtung am Sammelrohr befestigen. Die Kühlmittelzulauf- und Kühlmittelabflußschlauchleitungen sowie die Schlauchleitung der Kurbelgehäuseentlüftung im Leerlauf an Drosselklappenstutzen anschließen.

Die Generator-Riemenscheibe auf die Kurbelwelle aufsetzen und verschrauben. Die Spannleiste und den Generator montieren. Den Riemen auf die Zahnräder der Kurbelwelle und des Generators auflegen und die Spannung nachstellen, wie es im Unterabschnitt «Generator» beschrieben ist.

Das Öl in den Motor über Einfüllstutzen am Zylinderkopfdeckel füllen.

Motoreinlauf nach der Reparatur

Der überholte Motor muß nach folgendem Zyklus ohne Last einlaufen:

750-800 min⁻¹..... 2 min.

1000 min⁻¹..... 3 min.

1500 min⁻¹..... 4 min.

2000 min⁻¹..... 5 min.

Den Motor auf dem Prüfstand laufen lassen. Dabei ist der Motor zu prüfen:

- auf Kühlmittel- bzw. Kraftstoffleckage zwischen den Paarungsteilen und in den Rohrverbindungen;
- auf Öldruck und Ölleckage durch die Dichtungen;

Sollten dabei Fremdklopfen oder Störungen festgestellt werden, ist der Motor abzustellen, die Störungen zu beheben und der Motoreinlauf fortzusetzen.

Ist die Dichtung zwischen dem Kurbelgehäuse und Zylinderblock undicht, müssen die Schrauben mit empfohlenem Anzugsmoment nachgezogen werden. Hört die Ölleckage danach nicht auf, ist die Dichtung erneut zu prüfen und ggf. auszutauschen.

Bei Undichtheit der Dichtung zwischen dem Zylinderkopfdeckel und dem Zylinderkopf werden die Gummibuchsen und die Dichtung geprüft. Ggf. sind die Dichtung bzw. die Buchsen unter Beachtung der Anweisungen gemäß Unterabschnitt «Zusammenbau des Motors» auszutauschen.

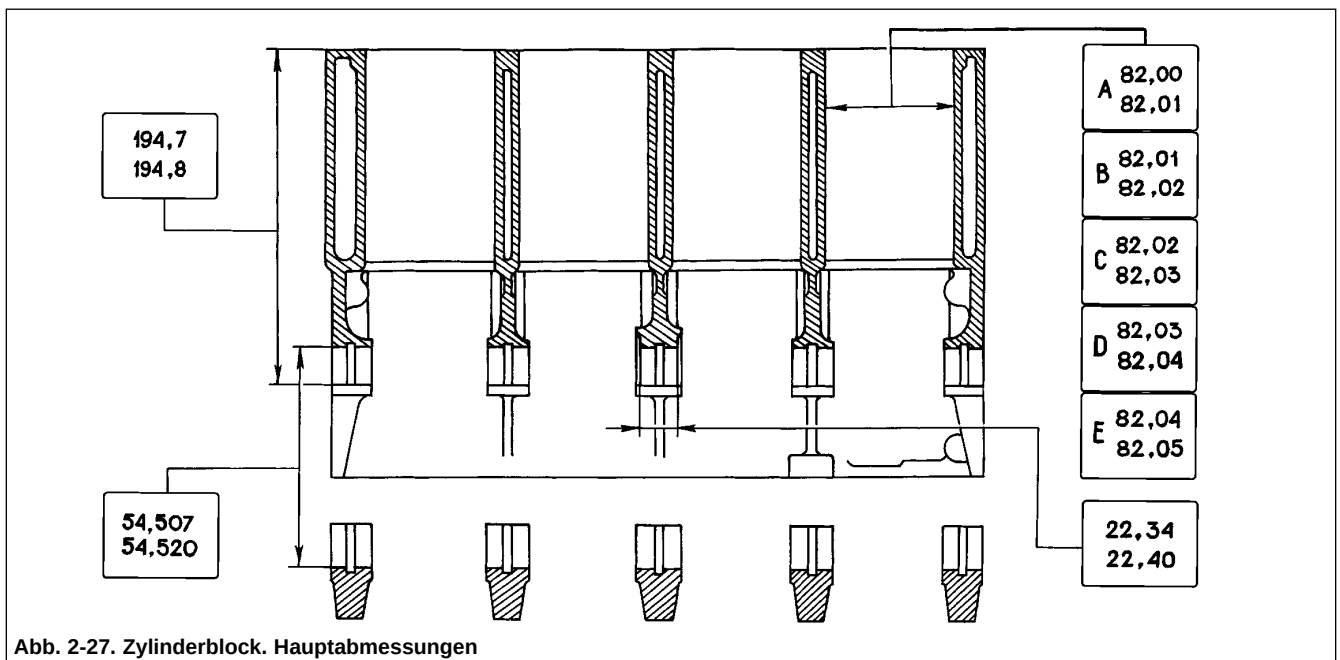
Nach Abschluß der Reparatur ist ein gewisser Zeitabstand erforderlich, damit sich die ausgetauschten Teile einlaufen könnten. Das trifft insbesondere die Motoren mit ausgetauschten Kolben, Hauptlager- bzw. Pleuellagerschalen, nachgeschliffenen Kurbelzapfen, neugehonten Zylinderlaufbuchsen sowie neuen Kolbenringen zu.

Der überholte Motor darf deshalb nicht der maximalen Belastung während seiner Einlaufzeit ausgesetzt werden. Der Motoreinlauf läuft auch im Fahrbetrieb weiter. Dabei sind unbedingt die dafür empfohlenen Geschwindigkeiten zu beachten.

Motorprüfung im Fahrzeug nach der Reparatur

Es ist sorgfältig die Montagequalität zu prüfen, nachdem der Motor im Fahrzeug eingebaut worden ist. Den Motor zunächst einige Zeit laufen lassen und danach prüfen:

- ob der Motor die Kühlmittel- bzw. Kraftstoffleckage in den Rohrverbindungen aufweist (ggf. die Verbindungen nachziehen);
- ob der Gaszug ein vollständiges Öffnen/Schließen der Drosselklappe sichert, ggf. den Gaszug nachstellen;
- ob die Spannung des Generatorriemens genug ist, ggf. nachstellen;
- ob die Steckverbindungen der Elektrikanlage und die Funktion der Kontrollleuchten in der Instrumentenkombination sicher sind;
- ob die Motorsteuerung i.O. ist.



Zylinderblock

Besonderheiten des Aufbaues

Die Hauptabmessungen für den Zylinderblock sind auf Abb. 2-27 aufgeführt.

Die Zylinderdurchmesser lassen sich in 5 Klassen A, B, C, D und E in je 0,01 mm gliedern. Die Zylinderklasse wird auf der unteren Zylinderblockseite eingraviert (Abb. 2-28).

Es besteht auch die Möglichkeit zur Aufbohrung der Zylinder für die Reparaturkolben, die um 0,4 bzw. 0,8 mm größer sind.

Die Hauptlagerdeckel werden direkt im Zylinderblock mitbearbeitet und sind deshalb nicht gegeneinander tauschbar. Sie haben Striche (Abb. 2-18) zur Identifizierung.

Zustandsprüfung und Reparatur

Zustandsprüfung

Den Zylinderblock sorgfältig waschen und die Ölkanäle reinigen. Danach mit Druckluft durchblasen, trocknen und visuell prüfen. Die Risse an den Lagerungen sowie in anderen Stellen des Zylinderblocks sind nicht zulässig.

Falls ein Kühlmiteleintritt in das Kurbelgehäuse vermutet wird, soll der Zylinderblock auf einem Sonderprüfstand auf Dichtheit geprüft werden. Hierzu die Wassermantelöffnungen schließen und mit Raumtemperaturwasser bei 0,3 MPa (3 kp/cm²) beaufschlagen. Es darf kein Wasserleck innerhalb von 2 Min. auftreten.

Sollte das Öl im Kühlmittel festgestellt werden, sind die Ölkanäle auf Risse zu prüfen, ohne daß der Motor dabei zerlegt wird. Dazu die Kühlanlage entleeren, den Zylinderkopf abschrauben, Wasser in den Wasser-

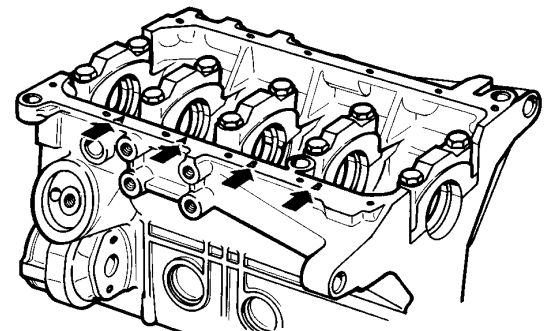


Abb. 2-28. Markierung der Maßklasse auf dem Zylinderblock

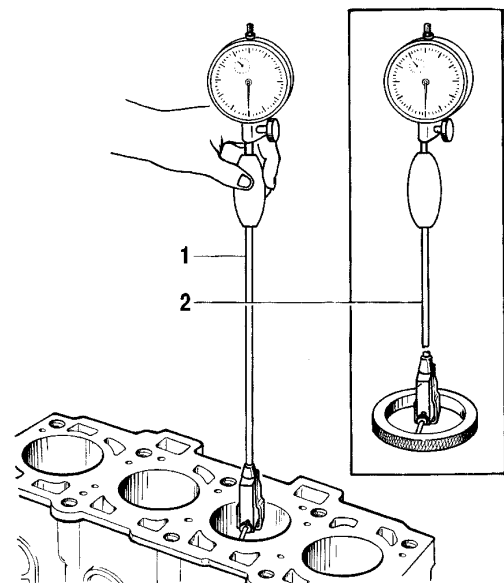
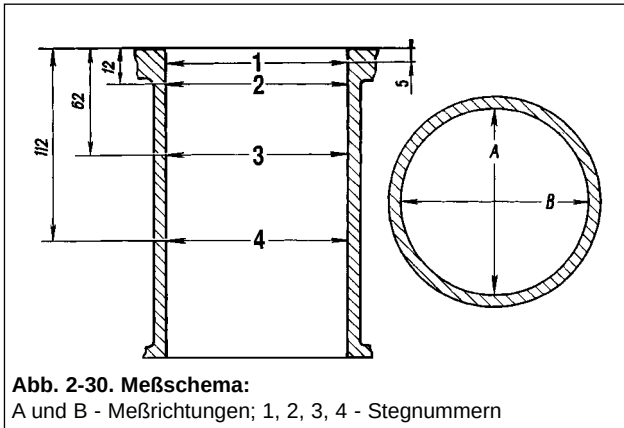


Abb. 2-29. Ausmessen der Zylinder mit Innenmeßgerät: 1 - Innenmeßgerät; 2 - Vernullen des Innenmeßgerätes mittels der Lehre 67.8125.9502



mantel einfüllen und den vertikalen Ölkanal mit Druckluft beaufschlagen. Werden im Wasser Luftblasen festgestellt, ist der Zylinderblock auszutauschen.

Die Trennfläche Zylinderblock/Zylinderkopf mit Lineal und Meßstäben überprüfen. Das Lineal wird diagonal an den Trennflächen, längs und quer in der Mitte gesetzt. Der Ebenheitsfehler darf max. 0,1 mm betragen.

Reparatur der Zylinder

Es ist zu prüfen, ob der Zylinderverschleiß die zulässige Toleranz von 0,15 mm nicht überschreitet.

Der Zylinderdurchmesser wird mit einem Innentaster (Abb. 2-29) in 4 Zonen längs und quer (Abb. 2-30) gemessen. Um den Innentaster zu vernullen, ist die Lehre 67.8125.9502 zu verwenden.

Die Zone 1 weist praktisch keinen Verschleiß auf. Durch die Differenz der Meßwerte in Zone 1 und den anderen Zonen läßt sich deshalb feststellen, wie groß der Verschleiß ist.

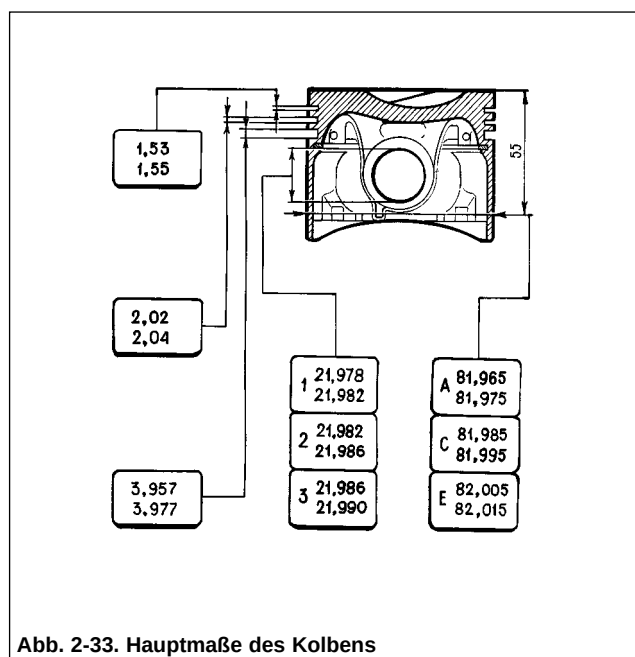
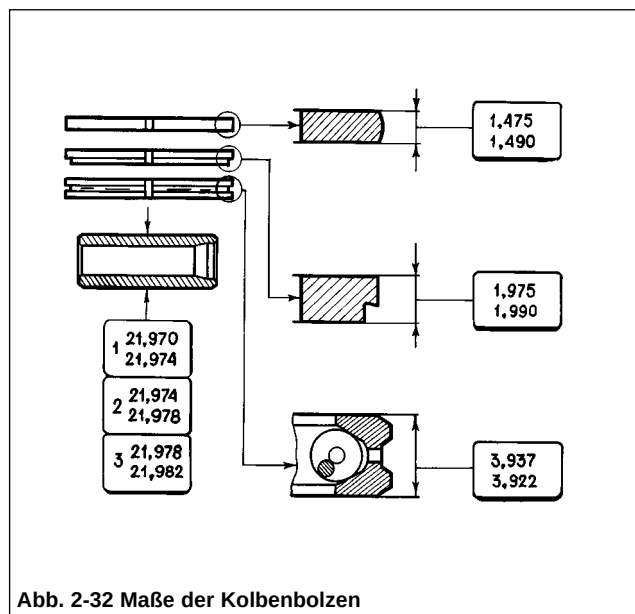
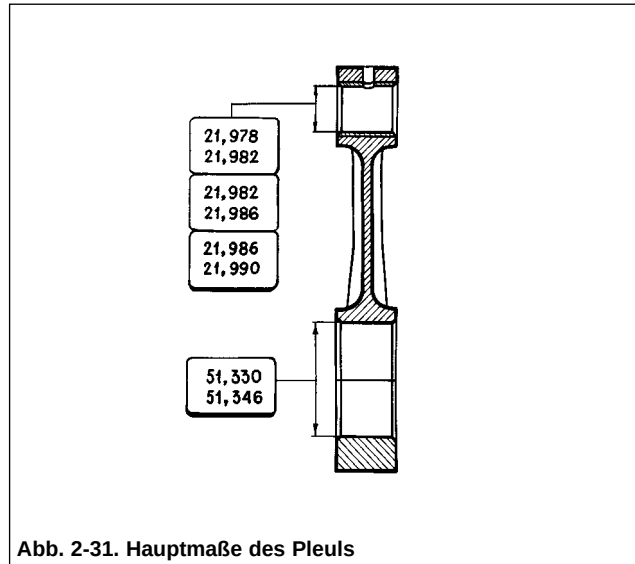
Bei einer Differenz von über 0,15 mm muß der Zylinder durch Feinbohren bis zum nächsten Reparaturmaß und mit Überweite von 0,03 mm zum Honen nachgearbeitet werden. Danach wird der Zylinder so gehont, daß beim Einsetzen eines Reparaturkolbens ein Meßspiel von 0,025-0,045 mm vorhanden ist.

Kolben und Pleuel

Besonderheiten des Aufbaues

Die Hauptmaße der Kolben und Pleuel findet man auf Abb. 2-31, 2-32, 2-33.

Kolben. Der Kolben wird aus Aluguß gefertigt. Alle Kolben lassen sich nach ihrem Außendurchmesser in fünf Klassen A, B, C, D und E in je 0,01 mm gliedern. Die Außenfläche des Kolbens hat eine komplizierte Bauform. Das Messen des Kolbendurchmessers erfolgt deshalb ausschließlich in der zu dem Kolbenbolzen rechteckigen Ebene und zwar im Abstand von 55 mm zum Kolbenboden.



Nach dem Durchmesser des Kolbenbolzenauges lassen sich alle Kolben in drei Klassen 1, 2 und 3, in je 0,004 mm gliedern. Die Durchmesserklassen des Kolbens und Kolbenbolzenauges werden auf dem Kolbenboden eingraviert (Abb. 2-32).

Nach der Masse lassen sich die Kolben in drei Gruppen gliedern: normale Masse, um 5 gr größere Masse, um 5 gr kleinere Masse. Diesen Gruppen entspricht die Markierung auf dem Kolbenboden: «Г», «+» und «-». Alle Kolben im Motor sollen aus derselben Gruppe sein und gleiche Masse haben.

Die Reparaturkolben werden mit einem um 0,4 bzw. 0,8 mm größeren Außendurchmesser gefertigt. Ein Dreieck in der Markierung entspricht 0,4 mm, ein Viereck - 0,8 mm.

Der Pfeil auf dem Kolbenboden dient in der Regel zur Orientierung des Kolbens beim Einbau in Zylinder und soll in Richtung des Nockenwellenantriebs weisen.

Beim **Kolbenbolzen** handelt es sich um einen in Kolbenaugen frei schwimmenden Hohlbolzen aus Stahl. Im Kolbenbolzenauge wird der Kolbenbolzen mit zwei Sprengringen befestigt.

Nach dem Außendurchmesser lassen sich alle Bolzen in drei Klassen, in je 0,004 mm aufteilen. Die Klasse wird an der Stirnseite farblich markiert: blau- für Klasse 1, grün - für Klasse 2 und rot - für Klasse 3.

Die Kolbenringe sind aus Gußeisen gefertigt. Der obere Verdichtungsring hat eine verchromte ballenförmige Außenfläche. Der untere Verdichtungsring ist als Nasenring ausgebildet. Der Ölabstreifring hat verchromte Kanten und ist als Schlauchfeder-Ölabstreifring ausgebildet.

Die Reparaturmaß-Kolbenringe werden markiert. «40» entspricht dabei der Erhöhung des Außendurchmessers auf 0,4 mm und «80» - auf 0,8 mm.

Pleuel

Es handelt sich um ein geschmiedetes Pleuel aus Stahl. Die Pleuelstangen werden zusammen mit den Deckeln bearbeitet und sind deshalb einzeln nicht austauschbar. Um beim Zusammenbau die Pleuelstangen und deren Deckel nicht zu verwechseln, werden sie mit der jeweiligen Zylinder-Nr. markiert (Abb. 2-35).

In Pleuelstangenkopf ist eine Buchse aus Stahl und Bronze eingepreßt. Nach dem Bohrungsdurchmesser dieser Buchse lassen sich die Pleuel in drei Klassen in je 0,004 mm (als auch die Kolben) gliedern. Die Nummer der Klasse 1 wird auf dem Pleuellagerdeckel markiert.

Es gibt eine Einstufung (Tabl. 2-1) der Pleuel nach dem Gewicht des Pleuelkopfes und -fußes. Je nach der Klasse werden diese auf dem Pleuellagerdeckel mit Farbe oder Buchstaben markiert. In einen Motor sind gewichtsmäßig nur gleichwertige Pleuel einzubauen.

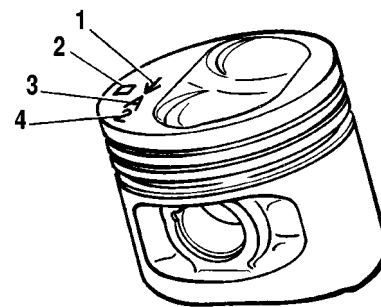


Abb. 2-34. Markierung des Pleuels

1 – Pfeil zur Orientierung des Pleuels im Zylinder; 2 – Reparaturmaß; 3 – Klasse des Pleuels; 4 – Klasse des Pleuelbolzenauges

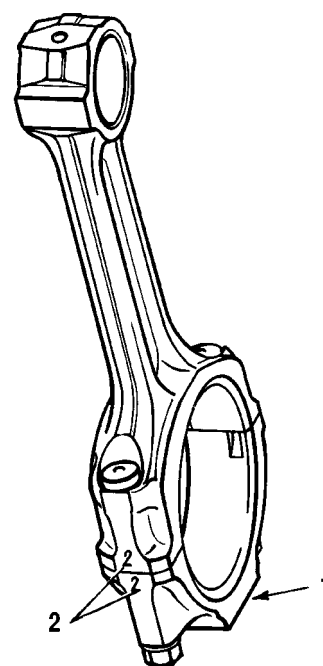


Abb. 2-35. Markierung des Pleuels:

1 – Pleuellagerklasse nach dem Gewicht und der Pleuelbolzenbohrung im Pleuellagerkopf; 2 – Zylinder Nummer

Das Gewicht der Pleuel wird durch Metallabnehmen vom oberen Auge und Pleuellagerdeckel bis aufs kleinste Maß 33 und 32 mm (Abb. 2-36) eingepaßt. Wurde vom Deckel etwa Metall abgenommen, sind später auf diesem die Pleuellagen nach dem Gewicht und der Pleuelbolzenbohrung zu markieren.

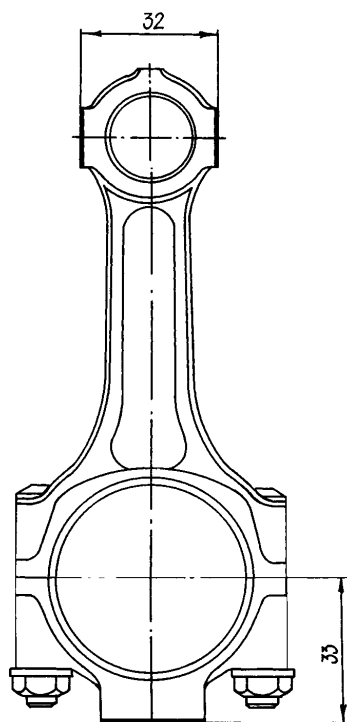


Abb. 2-36. Stellen, wo das Metall bei Gewichtseinpassung des Pleuekkopfes und -fußes abgenommen werden darf

Tabelle 2-1
Pleuelklassen nach dem Gewicht des Pleuekkopfes und -fußes

Gewicht		Klasse	Markierungsfarbe
Pleuekkopf	Pleulfuß		
184±2	489±3	Φ	rot
	495±3	Л	grün
	501±3	Б	
188±2	489±3	Х	
	495±3	М	
	501±3	В	
192±2	489±3	Ц	
	495±3	Н	
	501±3	Г	blau

Auswahl Kolben und Zylinder

Das Laufspiel zwischen dem Pleuel und Zylinder beträgt 0,025-0,045 mm (für neue Teile). Es wird durch Nachmessen der Teile ermittelt und durch Einbau der Kolben und Zylinder gleicher Klasse gesichert. Die Verschleißgrenze liegt bei 0,15 mm Gesamtspiel.

Ist das Laufspiel bei vorher betriebenen Motor größer als 0,15 mm, sind die Kolben neu auszuwählen, so daß das Laufspiel so nah wie möglich dem Sollwert liegt.

Als Ersatzkolben werden Klassen A, C und E geliefert. Diese Klassen reichen aus, um den Bedarf bei der Auswahl der Kolben zu decken, da sich die Kolben- und Zylinderklassen gewissermaßen überdecken. So können z.B. die «C»-Kolben zu den Zylindern «B» und «D» passen.

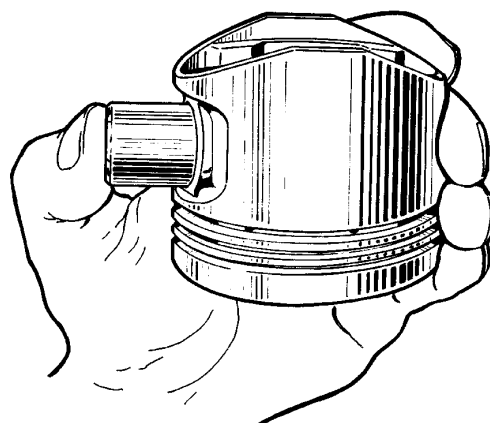


Abb. 2-37. Einbau des Kolbenbolzens

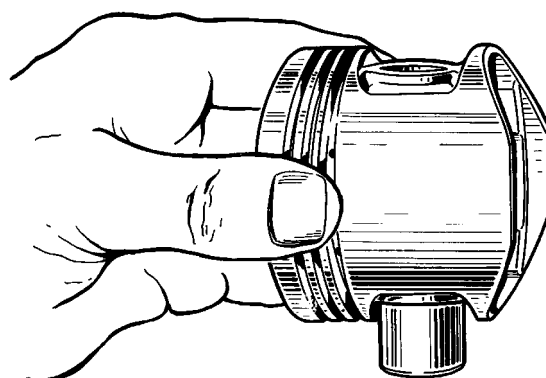


Abb. 2-38. Prüfung der Passung des Kolbenbolzens

Zerlegung und Zusammenbau

Zerlegung

Die Kolbenbolzensprengringe abnehmen. Den Kolbenbolzen herausziehen und den Pleuel vom Kolben trennen. Die Kolbenringe demontieren.

Sind einige Einzelteile im Kurbeltrieb nicht beschädigt bzw. nur wenig verschlissen, darf man diese wieder verwenden. Diese Teile werden deshalb bei der Revision separat markiert, um sie später beim Zusammenbau mit dem zugehörigen Zylinder wieder verwenden zu können.

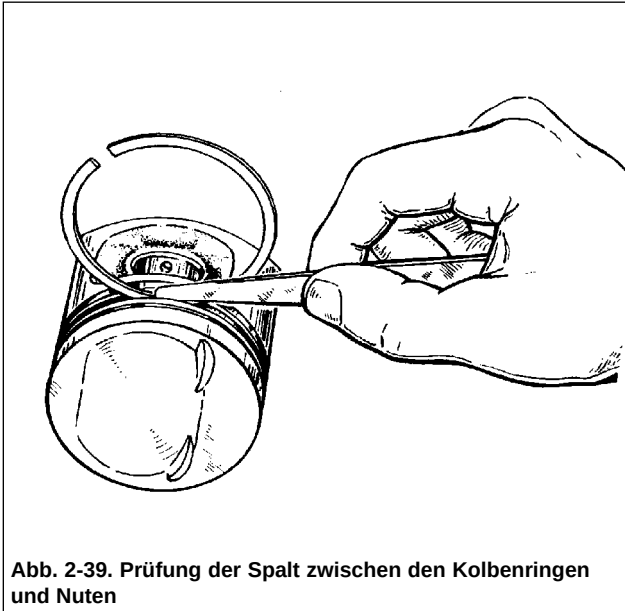


Abb. 2-39. Prüfung der Spalt zwischen den Kolbenringen und Nuten



Abb. 2-40. Prüfung der Spalt im Ringstoß

Zusammenbau

Vor dem Zusammenbau ist zunächst der richtige Kolbenbolzen zum jeweiligen Kolben auszuwählen. Bei neuen Teilen soll die Bohrungsklasse für Kolbenbolzen der Kolbenbolzenklasse entsprechen. Die richtige Verbindung ist möglich, wenn der mit Motoröl geschmierte Kolbenbolzen vom leichten Fingerdruck in die Kolbenbohrung eingeschoben werden kann (Abb. 2-37). Der Bolzen darf dabei in der auf Abb. 2-38 dargestellten Stellung nicht herausfallen.

Den herausfallenden Kolbenbolzen durch nächste Klasse austauschen. Wurde im Kolben der Kolbenbolzen der dritten Klasse eingesetzt, sind der Kolben, der Kolbenbolzen und der Pleuel auszutauschen.

Die Kolbenringe und Kolbennuten mit Motoröl schmieren. Die Kolbenringe positionieren, so daß der obere Verdichtungsringstoß ca. 45° zur Bolzenachse, der untere Verdichtungsringstoß ca. 180° zur Stoß-

achse des oberen Verdichtungsringes und der Ölabbstreifringstoß $30-45^\circ$ zur Bolzenachse zwischen den Verdichtungsringstößen liegen.

Den unteren Verdichtungsring mit der Nase nach unten auf den Kolben montieren (Abb. 2-32). Die Bezeichnung «oben» oder «TOP» auf dem Ring (falls vorhanden) muß von oben sichtbar sein.

Der Federstoß vom Ölabbstreifring muß auf 180° zum Ringstoß liegen.

Revision

Den Kolben von Ölkohle reinigen und Rückstände aus den Schmierkanälen des Kolbens und Pleuels entfernen.

Alle Teile einer Sichtkontrolle unterziehen. Auf den Kolbenringen, dem Kolben, dem Bolzen sowie dem Pleuel und dem Pleuellagerdeckel sind keine Risse zulässig. Weisen die Lagerschalen tiefe Riefen auf, sind diese zu erneuern.

Die Kolbenringe in entsprechende Nut (Abb. 2-39) einführen und das Höhenspiel (Kolbenringnutenspiel) mit der Blattlehre messen. Das Sollspiel beträgt für den oberen Verdichtungsring $0,04 - 0,075$ mm, für den unteren Verdichtungsring $0,03 - 0,065$ mm und für den Ölabbstreifring $0,02 - 0,055$ mm. Die Verschleißgrenze liegt bei $0,15$ mm.

Mit der Blattlehre das Stoß-Spiel messen (Abb. 2-40). Den Kolbenring dazu in eine Ringlehre einlegen, die vom Nenndurchmesser der Kolbenringe $\pm 0,003$ mm Toleranz hat. Für Kolbenringe mit dem Durchmesser 82 mm darf man auch die Lehre $67.8125.9502$ einsetzen.

Das Spiel soll für alle neuen Ringe $0,25-0,45$ mm betragen. Die Verschleißgrenze soll bei 1 mm liegen.

Kurbelwelle und Schwungrad

Besonderheiten des Aufbaues

Die Hauptmaße der Kurbelwelle findet man auf Abb. 2-41.

Die fünffach gelagerte Kurbelwelle ist aus Gußeisen gegossen. Es besteht die Möglichkeit zum Nachschleifen der Kurbelzapfen bei der Reparatur. Der Durchmesser kann dabei um $0,25$, $0,5$, $0,75$ und 1 mm verringert werden.

Das Axialspiel der Kurbelwelle wird durch zwei Anlaufhalbringe begrenzt. Sie werden beiderseits des mittleren Hauptlagers in Zylinderblockaufnahmebohrungen eingelegt. Dabei wird hinten ein Sinterhalb-ring (gelb) und vorne ein Alu-Stahl-Halbring eingesetzt. Die Anlaufhalbringe gibt es in zwei Größen: Normal und in um $0,127$ mm größerer Dicke.

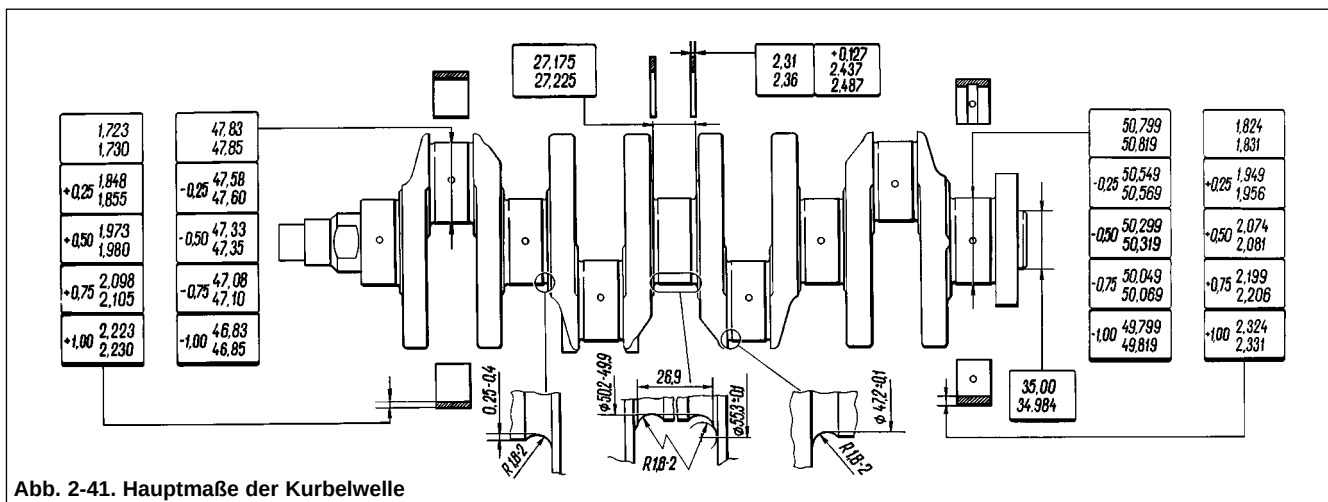


Abb. 2-41. Hauptmaße der Kurbelwelle

Die Lagerschalen der Kurbelwelle sind dünnwandig, bimetallich (Stahl+Alu). Die oberen Lagerschalen der Lagerstellen 1, 2, 4 und 5 haben eine Nut; die unteren Lagerschalen, sowie die Pleuellagerschalen (oben und unten) haben keine Nut.

Die Reparaturschalen besitzen größere Dicke, angepaßt für Kurbelzapfen, die um 0,25, 0,5, 0,75 und 1 mm verringert wurden.

Schwungrad. Es ist ein aus Gußeisen gegossenes Schwungrad mit aufgepreßtem Zahnkranz aus Stahl zum Motorstarten. Es wird durch eine zylindrische Nase auf dem Kurbelwellenflansch zentriert.

Das Schwungrad hat auf seiner Rückwand nahe dem Zahnkranz eine kegelförmige Einlochung. Diese soll immer gegenüber dem Pleuelzapfen des 4. Zylinders liegen.

Revision und Reparatur

Kurbelwelle. Die Kurbelwelle ist auf sichtbaren Verschleiß zu prüfen. Keinerlei Riß ist dabei zulässig. Die an den Dichtungen anliegenden Flächen sollen keine Kratzer, Riefen und Druckstellen aufweisen.

Die Kurbelwelle mit beiden Endhauptlagern in zwei Prismen einlegen (Abb. 2-42) und wie folgt messen:

- der Hauptlagerschlag und der Sitzflächenfehler für das Ölpumpenantriebsrad dürfen max. 0,03 mm sein;
- der Sitzflächenfehler für das Schwungrad - max. 0,04 mm;
- der Sitzflächenfehler für die Riemenscheiben und an den Dichtungen anliegende Flächen - max. 0,05 mm.

Die Durchmesser der Hauptlager und Pleuelzapfen messen. Der Verschleiß und die Ovalität der Zapfen dürfen max 0,03 mm betragen. Ist diese Grenze überschritten oder weisen die Zapfen Risse bzw. Fresser auf, sind die Zapfen nachzuschleifen.

Die Zapfen werden auf das nächste Reparaturmaß nachgearbeitet (Abb. 2-41).

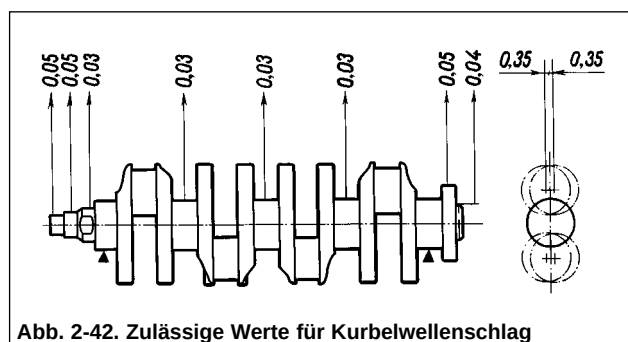


Abb. 2-42. Zulässige Werte für Kurbelwellenschlag

Beim Nachschleifen sind sämtliche Hohlkehlen einzuhalten, wie sie auf Abb. 2-41 angegeben sind. Die Ovalität und die Konizität der Hauptlager- und Pleuelzapfen nach dem Nacharbeiten dürfen max. 0,005 mm betragen.

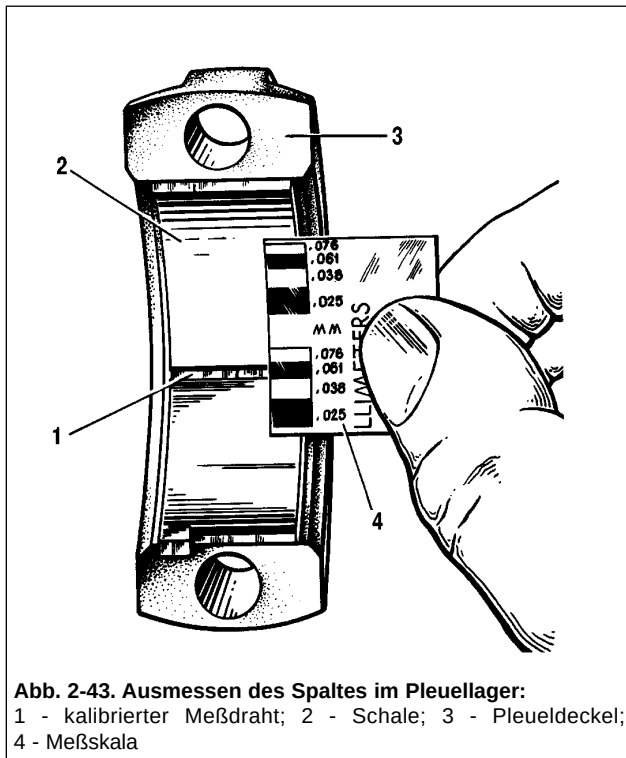
Der Axialversatz der Pleuelzapfen muß nach dem Nachschleifen im Bereich von $\pm 0,35$ mm liegen. Die Kurbelwelle dazu in die Prismen einlegen und ausrichten, so daß die Pleuelzapfenachse des 1. Zylinders horizontal zu der Lagerzapfenachse liegt. Danach mit der Meßuhr den vertikalen Versatz der Pleuelzapfen der 2., 3. und 4. Zylinder gegenüber des Pleuelzapfens vom 1. Zylinder messen.

Die Zapfen sind nach dem Nachschleifen mit Diamanten- bzw. Läpppaste FOI zu polieren.

Die Propfen der Ölbohrungen entfernen und die Stopfenaufnahmebohrungen mit dem Fräser A.94016/10, aufgespannt in Spindel A.94016, nacharbeiten. Die Kurbelwelle und Ölbohrungen sorgfältig waschen, um die Schleifmittel-Rückstände wegzu-spülen, und mit Druckluft durchblasen. Mit Dorn A.86010 neue Stopfen einpressen und jeder an drei Punkten verstemmen.

Auf der ersten Kurbelwange werden die Verringerungswerte der Lager- und Pleuelzapfen markiert: z.B. L 0,25; P 0,50.

Lagerschalen. Die Lagerschalen können nicht nachgearbeitet werden. Weisen die Lagerschalen Fresser, Riefen oder Abtrennung auf, sind sie zu erneuern.



Das Spiel zwischen den Lagerschalen und Kurbelzapfen wird durch Ausmessen der Teile berechnet. Das Spiel kann mit geeichtem Kunststoff-Draht gemessen werden. Das Prüfverfahren sieht dabei folgendermassen aus:

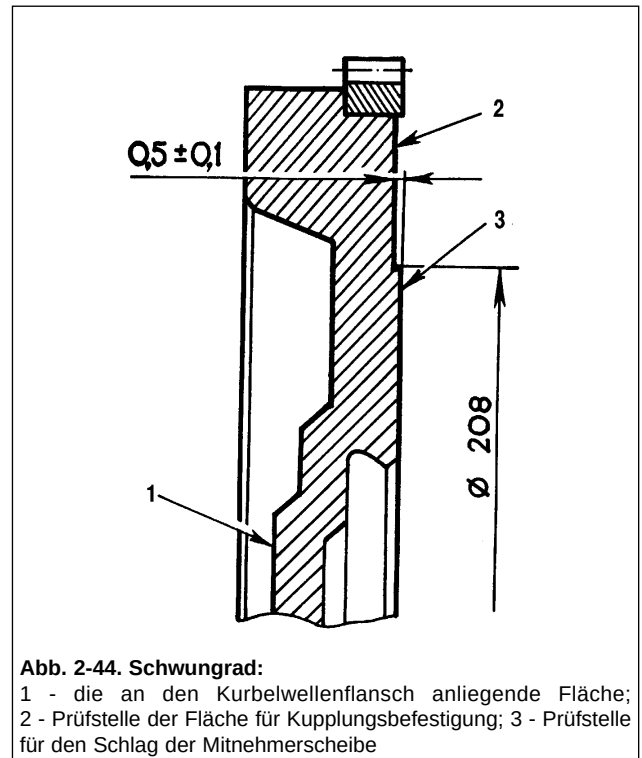
- die Lauffläche der Schalen und des zugehörigen Zapfens sorgfältig reinigen und ein Drahtstück auf den Zapfen auflegen;
- den Pleuel mit dem Deckel bzw. den Hauptlagerdeckel (je nach dem zu prüfenden Zapfen) aufsetzen und festziehen: die Pleuelschrauben mit dem Moment 51 N.m (5,2 kp.m) und die Befestigungsschrauben der Hauptlagerdeckel mit 80,4 N.m (8,2 kp.m) anziehen;
- den Lagerdeckel abnehmen und auf der Skala nach dem gequetschten Draht das Spiel messen (Abb. 2-43).

Das Sollspiel beträgt 0,02-0,07 mm für Pleuelzapfen und 0,026-0,073 mm für Lagerzapfen. Liegt das Spiel unter der Grenze (0,1 mm für Pleuelzapfen und 0,15 mm für Lagerzapfen), kann man diese Schalen wieder verwenden.

Beim Überschreiten der Grenze sind die Schalen zu erneuern.

Sind die Lagerzapfen verschlissen und auf das Reparaturmaß nachgeschliffen, so sind die Schalen durch die Reparaturschalen (größerer Dicke) zu erneuern.

Anlaufhalbringe. Die Anlaufscheiben können ebenso wie die Schalen nicht nachgearbeitet werden. Ergibt die Prüfung Fresser, Riefen oder Abtrennungen, sind die Anlaufhalbringe zu erneuern.



Die Anlaufhalbringe werden auch ausgetauscht, wenn das Axialspiel der Kurbelwelle die maximal zulässige Grenze von 0,35 mm überschreitet. Neue Halbringe mit Nenndicke oder um 0,127 mm vergrößerte Halbringe auswählen, so daß das Axialspiel 0,06-0,26 beträgt.

Das Axialspiel der Kurbelwelle mit der Meßuhr feststellen. Siehe Abschnitt «Zusammenbau des Motors» (Abb. 2-19).

Schwungrad. Den Zustand des Zahnkranzes prüfen. Sind die Zähne beschädigt, ist das Schwungrad zu ersetzen. Hat das Rad die Laufspuren auf der Fläche 3 (Abb. 2-44), ist das Zahnkranz-Übermaß zu prüfen. Der Zahnkranz darf sich nicht beim Drehmoment von 590 N.m (60 kp.m) durchdrehen oder bei 3,9 kN (400 kp) axial versetzen.

Die Auflageflächen 1 zum Wellenflansch und 3 zur Kupplungsscheibe dürfen keine Kratzer und Fresser haben. Der Unebenheitsfehler der Fläche 3 beträgt 0,06 mm.

Die Fresser und Kratzer auf der Fläche 3 durch Nacharbeiten von max. 1 mm beseitigen. Dabei auch die Fläche 2 nacharbeiten, ohne mit dem Zahnkranz zu kontaktieren. Das Maß $0,5 \pm 0,1$ mm beachten. Beim Nacharbeiten ist es erforderlich, die Parallelität der Flächen 2 und 3 zur Fläche 1 zu sichern. Die max. zulässige Toleranz liegt bei 0,1 mm.

Das Schwungrad im Dorn aufnehmen und nach Sitzbohrung zentrieren. Den Schlag der Flächen 2 und 3 mit der Meßuhr an den mit dem Pfeil gezeigten Punkten (Abb. 2-44) messen. Der Schlag darf nicht 0,1 mm überschreiten.

Zylinderkopf

Besonderheiten des Aufbaues

Die Hauptmaße für den Zylinderkopf und die Ventiltrieb-Einzelteile findet man auf Abb. 2-45.

Der Zylinderkopf ist aus Alu-Legierung gegossen und hat eingepreßte Gußeisen-Ventilsitze und Ventileführungen. Das Oberteil der Ventileführungen wird durch Ventilschaftdichtungen 7 aus Gummi-Metall abgedichtet (Abb. 2-46).

Als Ersatzteil werden die Ventileführungen geliefert, die einen um 0,02 mm größeren Außendurchmesser haben.

Im Zylinderkopf-Oberteil werden 5 Lagerstellen für die Nockenwellenzapfen angeordnet. Die Lagerstellen sind trennbar ausgebildet. Der Oberteil liegt im Lagerrahmen 4 (vorne und hinten), der Unterteil dagegen im Zylinderkopf. Die Lagerbohrungen werden zusammen mit dem Lagerrahmen nachgearbeitet, sie sind also nicht gegeneinander austauschbar. Der Zylinderkopf wird deshalb komplett mit dem Lagerrahmen ersetzt.

Ventiltrieb. Das Ventil 2 wird direkt durch die Nocken über die zylindrischen Stößel 3 angetrieben. Die Stößelaufnahmebohrung besitzt eine Scheibe 6 zum Ventilspielausgleich.

Ventilspielausgleich

Das Spiel A (Abb. 2-46) zwischen den Nocken und Ausgleichscheiben beträgt am kalten Motor $0,2 \pm 0,05$ mm für Einlaßventile und $0,35 \pm 0,05$ mm für Auslaßventile. Das Spiel wird durch Auswahl entsprechender Scheibendicke 6 ausgeglichen.

Als Ersatzteile werden die Scheiben 3-4,5 mm dick in je 0,05 mm geliefert. Die Dicke ist auf der Scheibe angegeben.

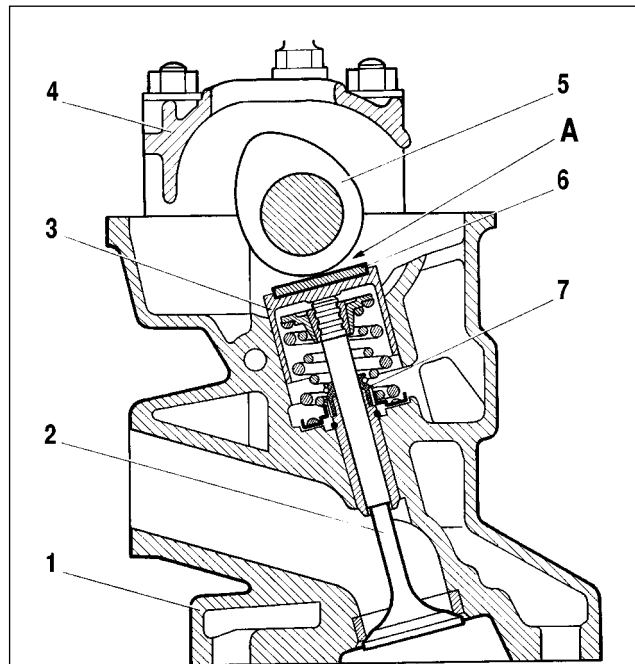


Abb. 2-46. Ventiltrieb:

1 - Zylinderkopf; 2 - Ventil; 3 - Stößel; 4 - Nockenwellenlagerahmen; 5 - Nockenwelle; 6 - Einstellscheibe; 7 - Ventilschaftdichtung;

A - Spalt zwischen dem Nocken und der Einstellscheibe

Das Ventilspiel wird wie folgt ausgeglichen:

- den Zylinderkopfdeckel und vordere Zahnriemenabdeckung abnehmen;
- die Zündkerzen mit dem Schlüssel 67.7812.9515 ausschrauben und aus dem Zylinderkopf-Oberteil das Öl absaugen;
- die Nocken einer Sichtkontrolle unterziehen: die Oberfläche der Nocken darf keine Freßspuren, Lunken, tiefe Riefen oder Verschleiß aufweisen;
- die Vorrichtung 67.7800.9503 auf die Stehbolzen von dem Zylinderkopfdeckel montieren, um die Ventilstößel versenken zu können;

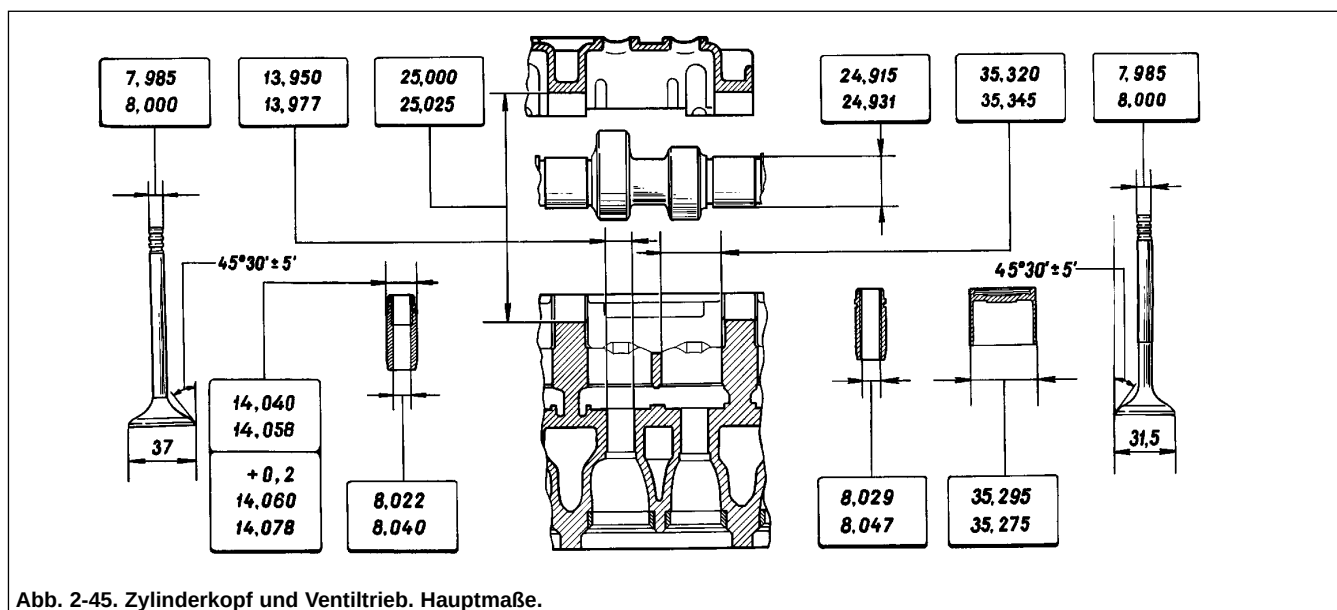
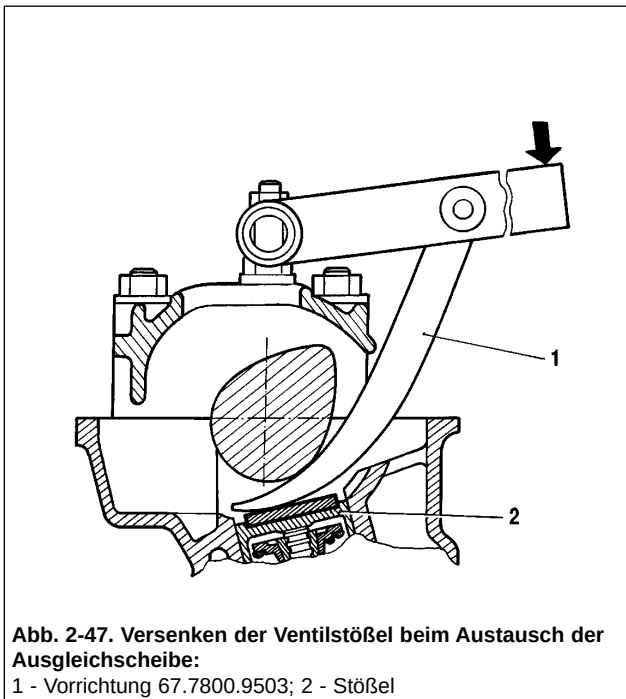


Abb. 2-45. Zylinderkopf und Ventiltrieb. Hauptmaße.



- die Kurbelwelle drehen, bis die Markierungen an der Zahnscheibe und hinterer Zahnriemenabdeckung übereinstimmen (Abb. 2-25) und danach zusätzlich um 40-50° (2,5-3 Zähne nach der Zahnscheibe) drehen. Zylinder 1 begibt sich dabei in die Verbrennungsphase;

ACHTUNG

Die Kurbelwelle nur im Uhrzeigersinn oder über die Schraube der Generator-Zahnriemenscheibe, oder über das Nockenwellenzahnriemenrad mittels der Vorrichtung 67.7811.9509 drehen.

Nie über die Schraube des Nockenwellen-Zahnriemenrades drehen. Das würde die Schraube beschädigen.

- das Spiel an dem 1. und 3. Nocken mit Lehrensatz messen;

- weicht das Spiel vom Sollwert ab, den Ventilstößel über Vorrichtung 67.7800.9503 (Abb. 2-47) versenken und diesen in der unteren Endstellung fixieren, den Schnappstift 67.7800.9504 zwischen dem Stößelrand und der Nockenwelle einsetzen (Abb. 2-48);

- die Ausgleichscheibe mittels der Vorrichtung 67.7800.9505 herausziehen und die Dicke mit der Meßuhr messen;

- neue Scheibendicke nach folgender Formel ermitteln:

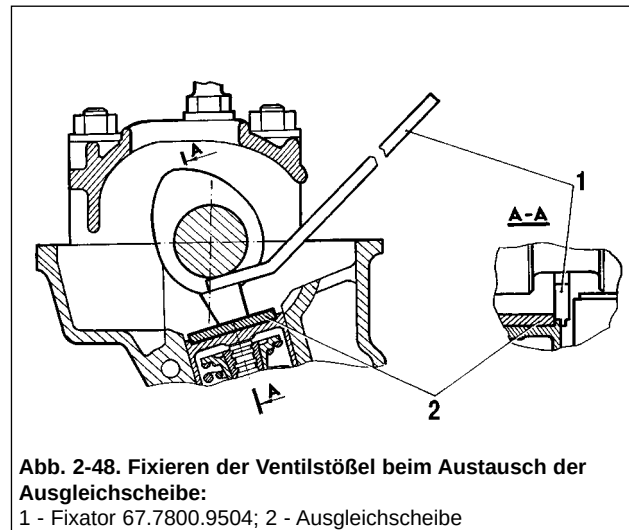
$$H = B + (A - C),$$

A - gemessenes Spiel, mm;

B - Dicke der alten Scheibe, mm;

C - Nennspiel, mm;

H - Dicke neuer Scheibe, mm.



Beispiel:

Angenommen, A= 0,26 mm; B= 3,75 mm; C= 0,2 mm (für Einlaßventil), dann gilt:

$$H = 3,75 + (0,26 - 0,2) = 3,81 \text{ mm}$$

Die Dicke der neuen Scheibe beträgt also 3,8 mm, da die Toleranz für das Spiel $\pm 0,05$ mm ist.

- neue Ausgleichscheibe in den Ventilstößel mit der Markierung zur Stößelseite einsetzen, den Schnappstift 67.7800.9504 ausnehmen und das Spiel erneut messen. Ist das Spiel richtig ausgeglichen, muß die Spaltlehre 0,2 bzw. 0,35 mm mit leichter Klemmung hineingehen;

- die kurbelwelle fortlaufend um 180° drehen, was der 90°-umdrehung der markierung auf der nockenwellenzahnriemenscheibe entspricht, alle anderen ventilspeile auf gleiche Weise ausgleichen. Auf die Vorschrift aus der Tabelle 2-1 achten;

- in Zylinderkopf-Oberteil das Öl einfüllen, den Zylinderkopfdeckel und die vordere Zahnriemenabdeckung anbringen.

Tabelle 2-1

Vorschrift für Ventilspielausgleich

KW-Drehwinkel bezüglich der übereinstimmten Markierungen, Grad	Nocken*	
	Einlaß	Auslaß
40-50	1	3
220-230	5	2
400-410	8	6
580-590	4	7

* Die Nummern sind von dem Nockenwellen-Zahnriemenrad angegeben.

Aus- und Einbau des Zylinderkopfes

Der Zylinderkopf kann von dem Motor direkt im Fahrzeug ausgebaut werden, falls die komplette Zerlegung des Motors nicht erforderlich ist, um die Störung zu beheben. Z.B., bei Entfernung des Rußes von der Fläche der Brennkammern und Ventile bzw. beim Austausch der Ventile oder Ventilführungen:

Arbeitsfolge:

- das Fahrzeug auf die Hebebühne aufstellen und den Druck in der Kraftstoffanlage abbauen. Dazu die Kabelbaum-Steckverbindung der E-Kraftstoffpumpe vom Zündanlage-Kabelbaum trennen, den Motor anlassen und bis zu seinem Abwürgen laufen lassen, danach den Starter für 3 Sek. zum Druckausgleich in Rohrleitungen einschalten.

- das Kabel von der «-»-Batterieklammer lösen;

- das Fahrzeug anheben und das Kühlmittel aus dem Kühler und dem Zylinderblock ablassen. Dazu das Heizungsventil öffnen und die Ablassschrauben am Kühler und Zylinderkopf lösen;

- das Vorrohr vom Auslaßkrümmer abschrauben, den Träger für Kühlmittelpumpenzuleitung und die Lagerarme des Saugrohrs ausbauen;

- das Fahrzeug absenken, die Kraftstoffzulauf- und Kraftstoffrücklaufleitungen vom Motor trennen. Die Schlauch- und Rohröffnungen schließen, um ihre Verschmutzung zu verhindern.

- das Seil des Akzelerator-Antriebs vom Drosselklappenstutzen und dem Träger am Sammelrohr trennen;

- die Schlauchleitungen der Kurbelgehäuseentlüftung von den Stutzen auf Zylinderkopfdeckel, dem Saugrohrschlauch und dem Drosselklappenstutzen trennen und abnehmen;

- die Spannschellen lösen und den Saugrohrschlauch 10 (Abb. 2-3), den Schlauch für Kraftstoffbehälterentlüftung (falls das Fahrzeug mit Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem ausgerüstet ist), die Kühlmittelzulauf- und Kühlmittelrücklaufschläuche 9 vom Drosselklappenstutzen trennen;

- den Unterdruckschlauch zum Bremskraftverstärker vom Sammelrohr trennen;

- die Kabel von Zündkerzen, dem Öldruckgeber und dem Kühlmitteltemperaturfühler sowie vom Drosselklappenstutzen und dem Temperaturfühler am Auslaßstutzen des Kühlmantels abziehen; die Kabel vom Einspritzventil-Kabelbaum trennen;

- die Schläuche vom Auslaßstutzen des Motorkühlmantels trennen;

- die vordere Zahnriemenabdeckung und den Zylinderkopfdeckel abnehmen;

- den Schalthebel in die Mittelstellung bringen und die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, so daß die Markierung auf dem Schwungrad (Abb. 2-63), die im Kupplungsgehäuse sichtbar ist, gegen den mittleren Skalenstrich liegt. Die Markierung auf dem Nockenwellenzahnriemenrad (Abb. 2-25) muß dabei gegenüber der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung sein;

- die Befestigungsmutter der Spannrollenachse lösen und die Achse mit der Rolle und der Distanzscheibe ausbauen; den Zahnriemen von der Nockenwelle abnehmen;

- das Zahnriemenrad gegen Durchdrehen mittels der Vorrichtung 67.7811.9509 halten, die Befestigungsschraube entfernen und das Zahnriemenrad mit dem Keil abnehmen;

- die Befestigungsmutter der hinteren Zahnriemenabdeckung zum Zylinderkopf lösen;

- die Zylinderkopfschrauben lösen und den Zylinderkopf mit der Dichtung abbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Auf die Hinweise aus dem Abschnitt «Zusammenbau des Motors» achten. Immer nur neue Dichtung zwischen dem Zylinderkopf und -block verwenden.

Sollten sich die Zylinderkopfschrauben ausgelehnt haben und deren Länge größer als 135,5 mm ist (Abb. 2-61), sind neue Schrauben einzusetzen. Die Zylinderkopfschrauben in 4 Stufen gemäß den Anweisungen im Unterabschnitt «Zusammenbau des Motors» festziehen.

Nach dem Einbau des Zylinderkopfes die Zahnriemenspannung und den Akzelerator-Antrieb regeln. Die Ventilspiele überprüfen und ggf. ausgleichen. Die Funktion der Motorsteuerung prüfen.

Zerlegung und Zusammenbau des Zylinderkopfes

Zerlegung. Beim Austausch der Einzelteile ist die komplette Zerlegung nicht immer erforderlich. Man kann mit dem Ausbau des zutreffenden Teils auskommen.

Den Zylinderkopf auf einen Bock aufstellen, den Sammelrohr mit dem Drosselklappenstutzen abmontieren, danach den Kabelbaum für Einspritzventile, den Kraftstoffverteiler, das Saugrohr und den Auslaßkrümmer abnehmen.

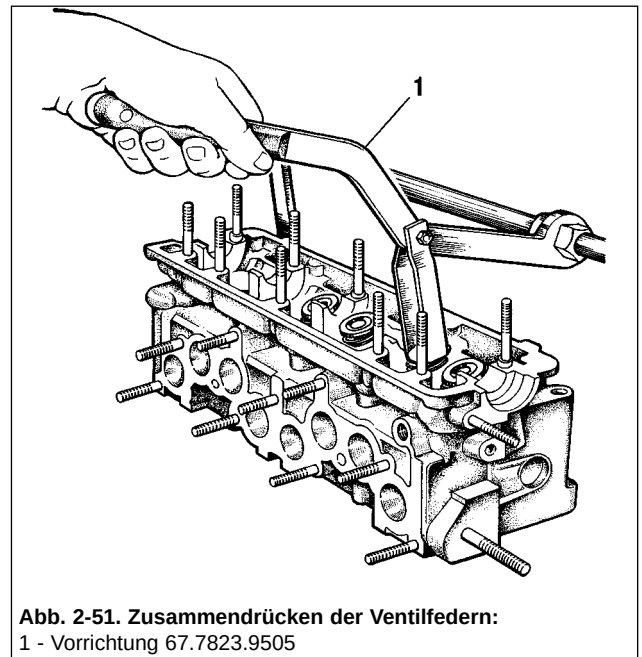
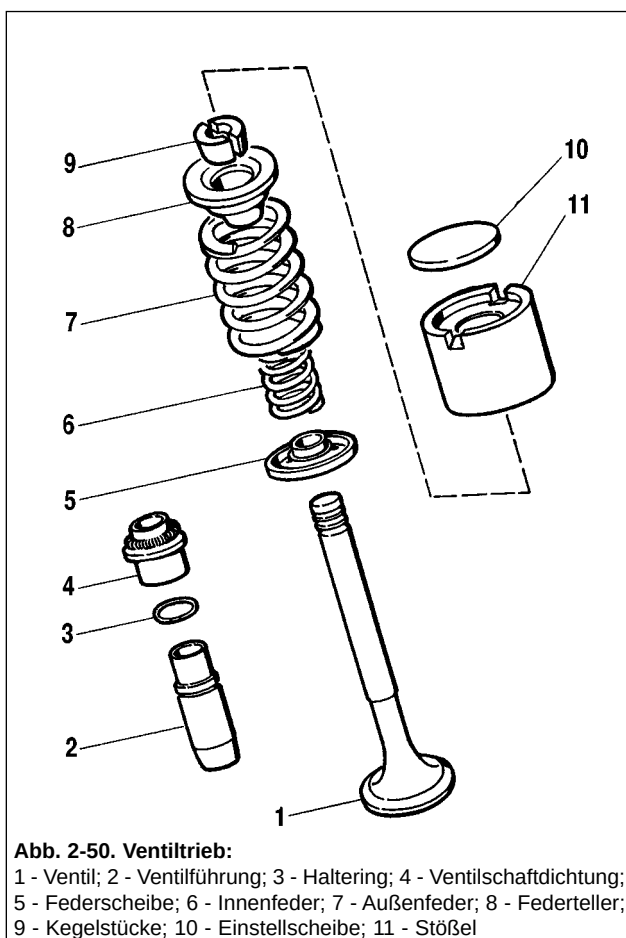
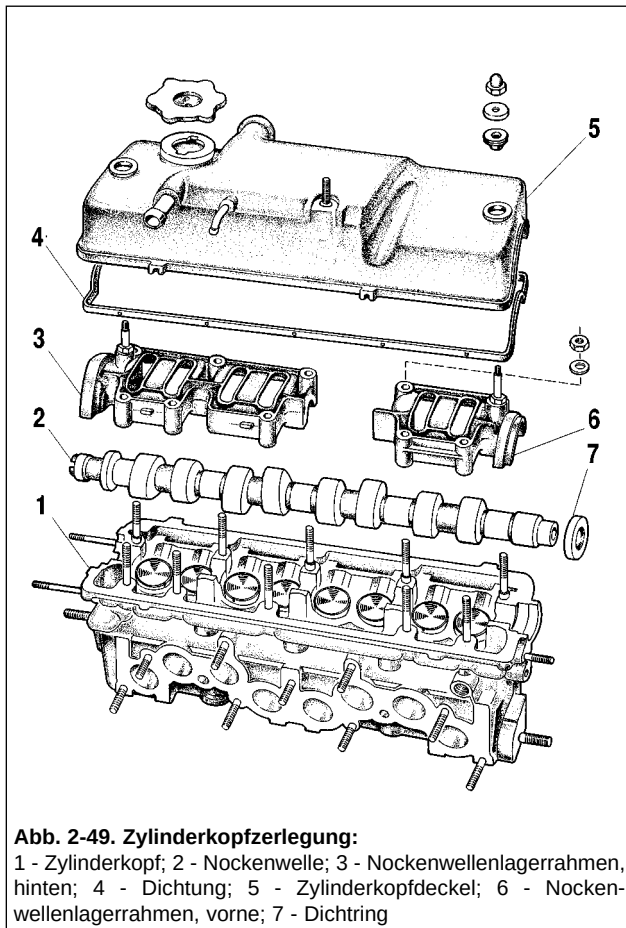
Den Auslaßstutzen des Motorkühlmantels sowie den Temperaturfühler abnehmen. Den Kühlmitteltemperaturfühler, den Öldruckgeber und die Zündkerzen abschrauben.

Die Muttern und Schraube lösen und den Stopfen mit der Dichtung von der Hinterseite des Zylinderkopfes abnehmen.

Die Nockenwellenlagerrahmen 3 und 6 (Abb. 2-49) abmontieren. Die Nockenwelle 2 herausnehmen und den Wellendichtring 7 abziehen.

Die Ventilstößel 11 (Abb. 2-50) und die Ausgleichscheiben 10 herausnehmen. Die Ventilefedern mittels der Vorrichtung 67.7823.9505 zusammendrücken und die Ventile von den Kegelstücken 9 trennen (Abb. 2-51). Die Teller mit den Federn ausbauen. Den Zylinderkopf schwenken und die Ventile von unten herausnehmen. Die Ventilschaftdichtungen und Federscheiben abnehmen.

Zusammenbau. Die Federscheiben einsetzen. Die Ventile und neue Ventilschaftdichtungen mit Motoröl schmieren (Die Verwendung der alten Ventilschaftdichtungen ist nicht zulässig). Die Ventil-



schaftdichtungen auf die Ventilfehrungen mittels des Dorns 41.7853.4016 aufpressen. Die Ventile in die Fhrungen einstecken, die Federn und Teller einbauen.

Die Federn mittels der Vorrichtung 67.7823.9505 zusammendrücken und Kegelstücke einsetzen. Die Stößel, versehen mit Einstellscheiben, in die Öffnungen im Zylinderkopf einsetzen.

Die Auflageflächen Zylinderkopf/ Lagerrahmen von alter Dichtung, Schmutz- und Ölresten reinigen. Die Einstellbuchsen des Nockenwellenlagerrahmens (Abb. 2-52) einsetzen.

Die Lagerzapfen und die Nocken der Nockenwelle mit Motoröl schmieren und die Nockenwelle so einlegen, daß die Nocken des 1. Zylinders nach oben weisen (Abb. 2-53).

Das Dichtungsmittel KJT-75TM bzw. TB-1215 der Fa. «Three Bond» auf die Auflageflächen Zylinderkopf /Lagerrahmen im Bereich der Endlagerstellen auftragen (Abb. 2-54).

ACHTUNG. Der Motor darf frühestens in 1 Stunde nach dem Beschichten mit Dichtungsmittel gestartet werden.

Die Lagerrahmen einbauen und in 2 Stufen festziehen:

1. Im ersten Arbeitsgang gemäß Schema auf Abb. 2-55 anziehen, bis die Auflagefläche der Lagerrahmen am Zylinderkopf anliegt. Es ist dabei zu beachten, daß die Einstellbuchsen ungehindert in ihre Aufnahmebohrungen hineingehen.

2. Im zweiten Arbeitsgang die Befestigungsmuttern in gleicher Reihenfolge mit 21,6 N·m (2,2 kp·m) anziehen.

Nach dem Anziehen der Befestigungsmuttern alle Dichtungsmittel-Rückstände, die in Bereichen Ventil-

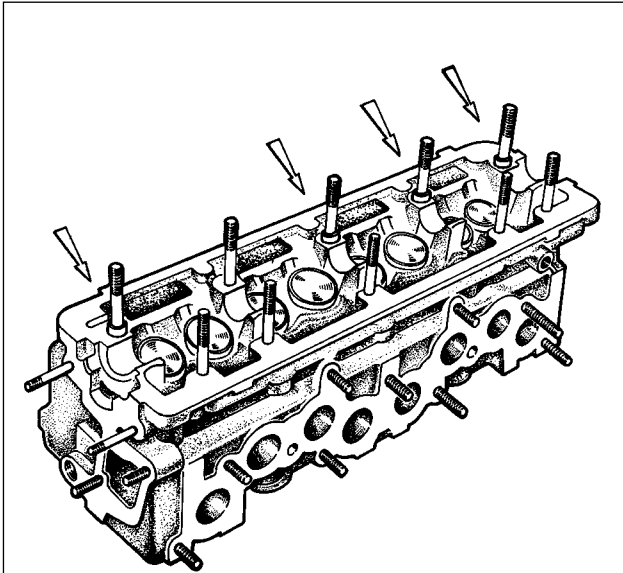


Abb. 2-52. Einstellbuchsen des Nockenwellenlagerrahmens

deckeldichtung/ Hilfsaggregatgehäuse beim Festziehen austreten, sind sofort zu entfernen. Nicht entfernte Rückstände werden sich verhärten und die Ölleckage an diesen Stellen zur Folge haben.

Den neuen Nockenwellendichtring mit Motoröl schmieren und mittels des Dorns 67.7853.9580 einpressen. Von der hinteren Seite des Zylinderkopfes den Stopfen mit der Dichtung einsetzen.

Den Kühlmantelstutzen mit der Dichtung und dem Temperaturfühler montieren.

Die Dichtungen auf die Stehbolzen aufsetzen. Den Auslaßkrümmer und das Saugrohr montieren und zusammen mit dem Träger 6 und dem Schirm 7 (Abb. 2-9) befestigen.

Den Kraftstoffverteiler mit Einspritzventilen und dem Kraftstoffdruckregler einbauen und zum Zylinderkopf einschrauben. Die Dichtringe der Einspritzventile vor der Montage mit Motoröl schmieren. Den Kabelbaum für Einspritzventile montieren und die Kabel an Einspritzventile anschließen.

Das Sammelrohr mit der Dichtung und dem Rohrleitungsträger einbauen und mit Befestigungsmuttern zum Saugrohr und dem Träger 6 anziehen. Den Unterdruckschlauch vom Sammelrohr zum Kraftstoffdruckregler montieren.

Die Kraftstoffzulauf- und Kraftstoffrücklaufleitungen montieren, indem man die zum Kraftstoffverteiler und dem Träger am Sammelrohr befestigt.

Den Drosselklappenstutzen mit der Dichtung zum Sammelrohr befestigen. Den Schlauch der Kurbelgehäuseentlüftung im Leerlauf an Drosselklappenstutzen anschließen.

Die Zündkerzen, Kühlmitteltemperaturfühler und Öldruckgeber in den Zylinderkopf einschrauben.

Nach dem erfolgten Zusammenbau des Zylinderkopfs das Ventilspiel nachstellen.

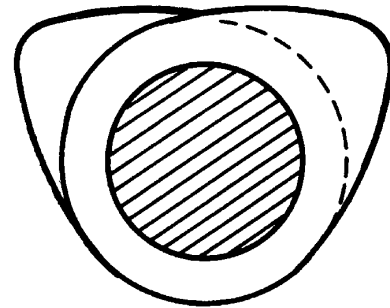


Abb. 2-53. Nockenlage des 1. Zylinders bei Einbettung der Nockenwelle

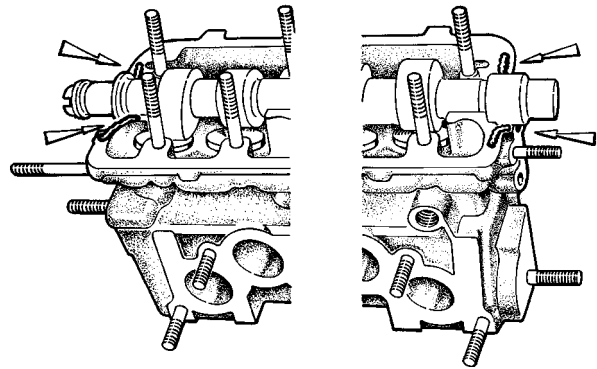


Abb. 2-54. Auftragen des Dichtungsmittels auf Zylinderkopf

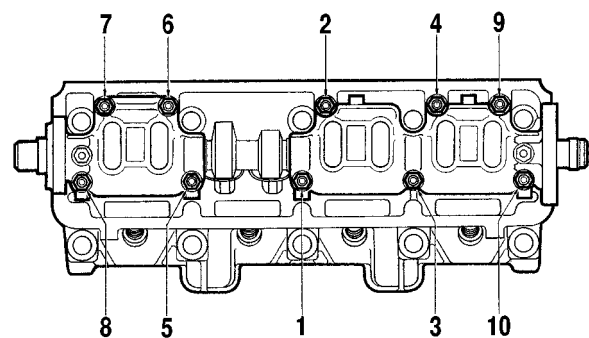


Abb. 2-55. Reihenfolge zum Anziehen der Muttern des Nockenwellenlagerrahmens

Revision und Reparatur

Zylinderkopf. Den Zylinderkopf und Ölkanäle sorgfältig reinigen. Die Verbrennungsrückstände aus den Brennkammern und von den Auslaßventilen mit Metallbürste entfernen.

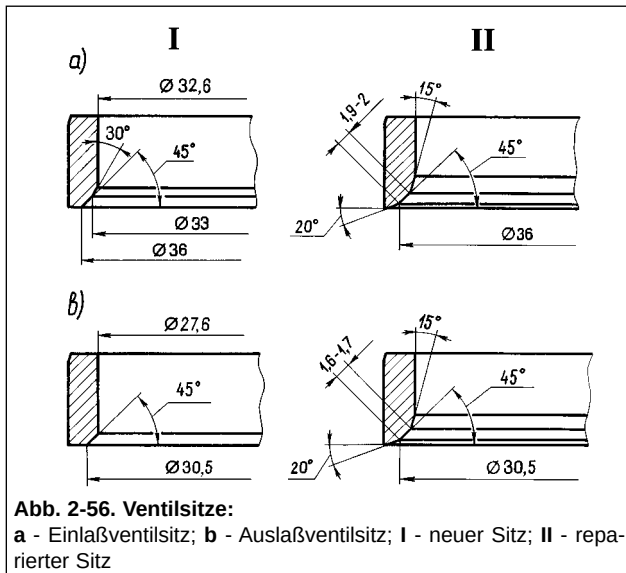


Abb. 2-56. Ventilsitze:

a - Einlaßventilsitz; b - Auslaßventilsitz; I - neuer Sitz; II - reparierter Sitz

Den Zylinderkopf einer Sichtkontrolle unterziehen. Die Lager für Nockenwellenzapfen und die Öffnungen für Ventilstößel dürfen keine Freispuren und Beschädigungen aufweisen. Die Risse im Zylinderkopf sind nicht zulässig. Besteht der Verdacht, daß das Kühlmittel in das Öl gelangt, ist der Zylinderkopf auf Dichttheit zu prüfen.

Die Kühlmantelbohrungen zur Dichtheitsprüfung verschließen und bei 0,5 MPa (5 kp/cm²) das Wasser in den Kühlmantel des Zylinderkopfes abdrücken. Es darf innerhalb von 2 Min. kein Wasseraustritt passieren.

Den Zylinderkopf kann man auch mit Druckluft beaufschlagen. Dazu die Bohrungen mit den Verschlüssen der Vorrichtung 67.7871.9510 schließen, den Zylinderkopf in ein 60°-80° warmes Wasserbad eintauchen und 5 Min. aufwärmen lassen. Anschließend mit Druckluft bei 0,15-0,2 MPa (1,5-2 kp/cm²) beaufschlagen. Es dürfen keine Luftblasen innerhalb von 1-1,5 Min. gesehen werden.

Ventilsitze. Die Fasenform der Ventilsitze ist auf Abb. 2-56 dargestellt. Die Kontaktfläche der Ventilsitze darf keine punktförmigen Hohlräume, Korrosion und Beschädigungen haben. Kleine Fehler können durch Nachschleifen beseitigt werden. Es sollte dabei möglichst wenig Metall abgenommen werden. Man kann sowohl von Hand, als auch mit einer Schleifmaschine schleifen.

Folgendes Schleifverfahren einhalten:

- den Zentrierstift A.94059 in die Ventilfehrung einstecken und die Fase 15° mit Fräser A.94092 für den Einlaßventilsitz bzw. A.94003 für den Auslaßventilsitz fräsen. Die Fräser werden im Spindel A.94058 aufgespannt;
- Fase 20° mit Fräser A.94031 für den Einlaßventilsitz oder A.94101 für den Auslaßventilsitz fräsen;
- Fase 45° schleifen. Die Fasenbreite und Referenzdurchmesser Ø 34 und 30,5 mm beachten. Die Fasen werden mit Kegelschleifscheiben A.94100 für

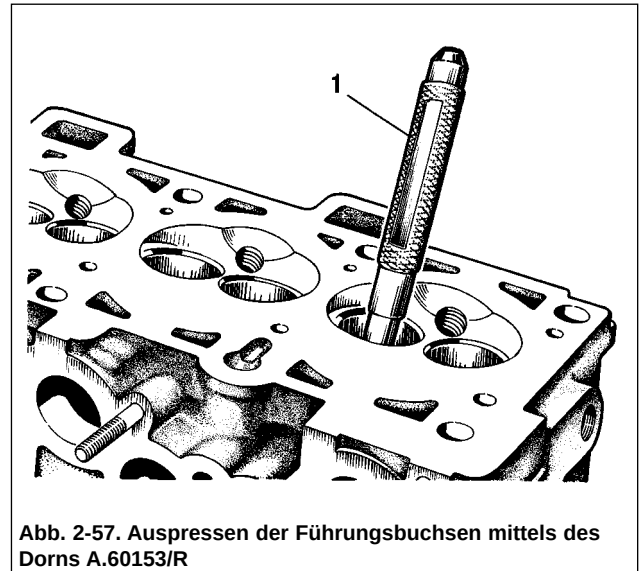


Abb. 2-57. Auspressen der Führungsbuchsen mittels des Dorns A.60153/R

Einlaßventilsitze und A.94078 für Auslaßventilsitze nachgearbeitet. Die Schleifscheiben in Spindel A.94069 aufnehmen.

Die Schleifmaschine muß beim Kontakt mit dem Ventilsitz ausgeschaltet sein, sonst kann die Vibration entstehen und die Fase wird fehlerhaft bearbeitet.

Die Ventilsitze und Zylinderkopfkanäle nach dem Schleifen gründlich waschen und mit Druckluft durchblasen.

Ventilführungen. Das Kippspiel zwischen den Ventilfehrungsbuchsen und Ventilschäften prüfen. Hierzu den Schaftdurchmesser und die Bohrung der Buchse vermessen.

Das Sollspiel für die neuen Führungen beträgt 0,022-0,055 mm für Einlaßventile und 0,029-0,062 mm für Auslaßventile; die Spielgrenze (bei Verschleiß): 0,3 mm, falls kein zu hohes Geräusch der Ventilsteuerung vorliegt.

Kann ein zu hohes Kippspiel durch den Ventilaustausch nicht vermieden werden, sind die Führungen zu erneuern. Zum Aus- und Einpressen den Dorn A.60153/R (Abb. 2-57) verwenden.

Die Führungen mit aufgesetztem Sperring bis zum Anschlag in den Zylinderkopf einpressen.

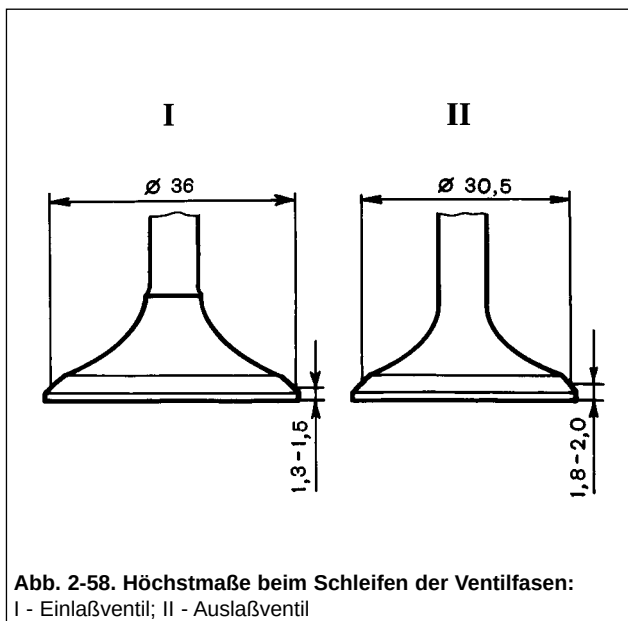
Die Bohrungen nach dem Einpressen mit den entsprechenden Reibahlen A.90310/1 (für Einlaßventile) und A.90310/2 (für Auslaßventile) auf das korrekte Maß aufreiben. Anschließend den Ventilsitz nachschleifen und ggf. die Fasenbreite auf das korrekte Maß (siehe oben) bringen.

Die Ventilschaftdichtungen der Führungen sind bei der Motorreparatur immer zu erneuern.

Die beschädigten Ventilschaftdichtungen nur am ausgebauten Zylinderkopf austauschen.

Zum Aufsetzen der Dichtungen den Dorn 41.7853.4016 verwenden.

Ventile. Den Ölkohlensaufbau entfernen. Die Ventilschäfte auf Verformung und Risse am Teller prüfen. Das beschädigte Ventil austauschen.



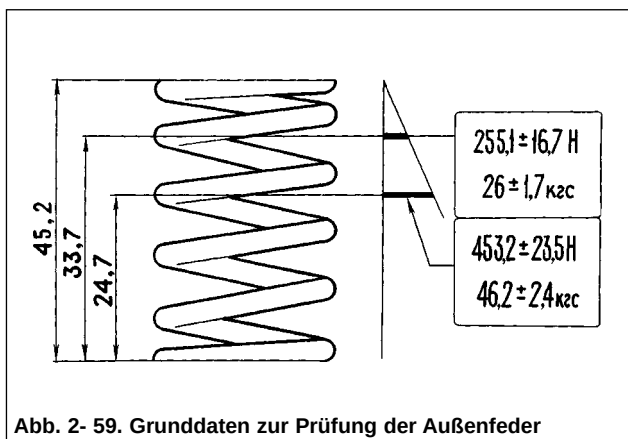
Den Sitzring auf Zustand prüfen. Bei geringen Schäden schleifen. Dabei ist der Fasenwinkel von $45^{\circ}30' \pm 5'$ einzuhalten. Der Abstand von unterer Tellerfläche bis zu den Referenzdurchmessern (34 und 30,5 mm) soll bei 1,3-1,5 und 1,8-2,0 mm liegen (Abb. 2-58).

Federn. Es ist visuell zu prüfen, ob die Federn Risse aufweisen. Die Verformung unter Last prüfen, um feststellen zu können, ob die Steifigkeit der Federn nicht nachgelassen hat (Abb. 2-59, 2-60).

Ventilstößel. Die Lauffläche der Stößel prüfen. Die Fläche darf keine Fresser und Kratzer aufweisen, ggf. ist der Stößel auszutauschen.

Zylinderkopfschrauben. Die Schrauben können sich bei mehrmaligem Einsatz ausdehnen. Die Schraubenlänge $L=135,5$ mm (Abb. 2-61) prüfen. Ist die Länge überschritten, soll die zutreffende Schraube ausgetauscht werden.

Einstellscheiben. Die Laufflächen der Scheiben sollen glatt und ohne Fresser und Kratzer sein. Stufenförmiger bzw. einseitiger Verschleiß oder Scheuerstellen sind auszuschließen. Konzentrische Anlaufspuren von den Nocken sind zulässig.



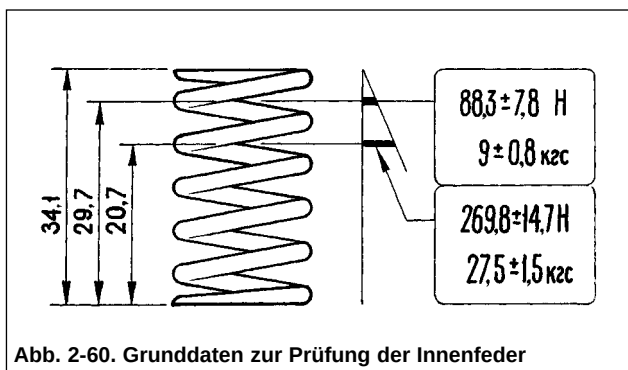
Nockenwelle und Nockenwellenantrieb

Besonderheiten des Aufbaues

Nockenwelle. Es ist eine aus Guß gegossene Welle mit 5 Lagerstellen. Um die Verschleißbeständigkeit zu erhöhen, sind die Laufflächen der Nocken sowie die Auflagefläche für den Dichtring vergütet.

Um einen Axialversatz der Nockenwelle zu vermeiden, ist auch ein Flansch an der Hinterseite vorgesehen, der zwischen dem Zylinderkopf (mit Lagerahmen) und dem Verschlußstopfen an der Hinterseite des Zylinderkopfes fixiert wird.

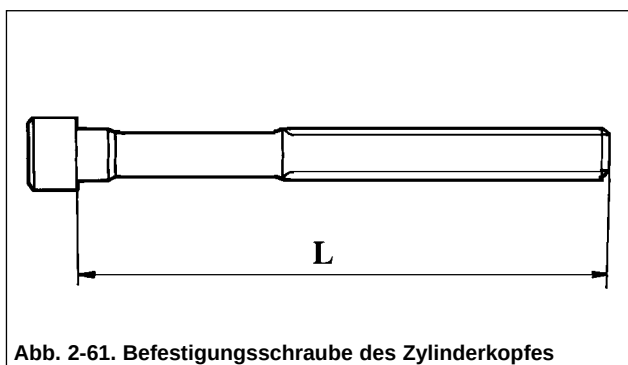
Der Nockenwellenantrieb erfolgt über den Zahnriemen 6 (Abb. 2-62) und das Zahnriemenrad 1, das auf der Kurbelwelle montiert ist. Mit dem gleichen Zahnriemen wird auch das Zahnriemenrad 2 der Kühlmittelpumpe angetrieben. Die Spannrolle 3 dient zum Spannen des Riemens. Durch Drehen der Rolle gegen die Befestigungsstiftschraube kann man die Riemen Spannung ändern.

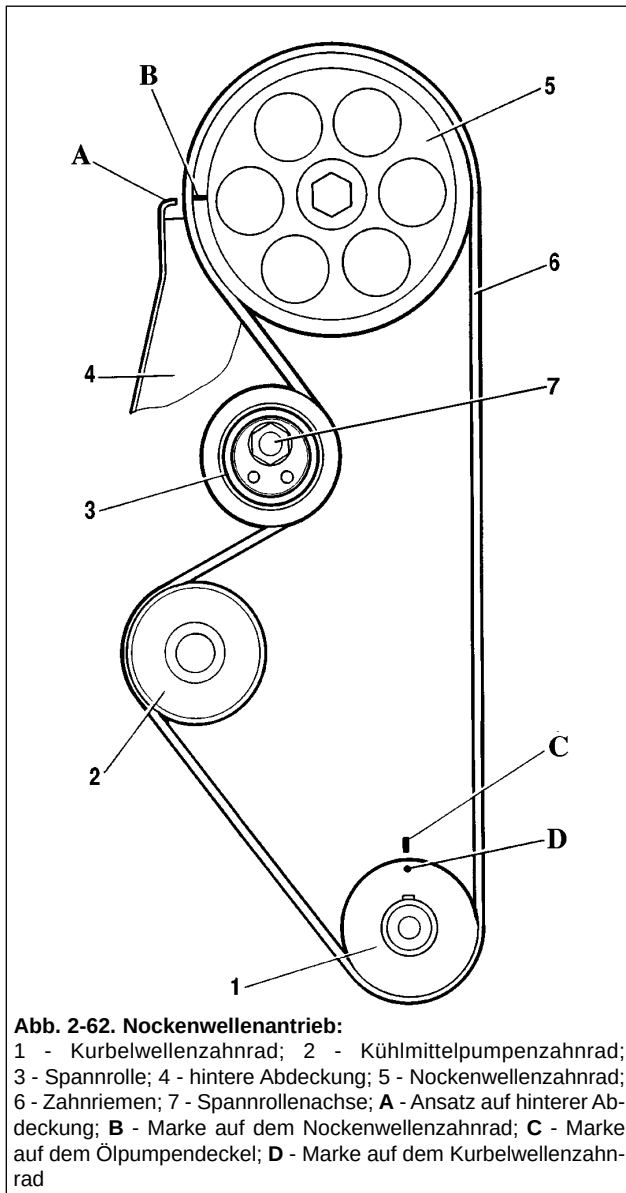


Nachstellen der Zahnriemenspannung

Das Nachstellen der Zahnriemenspannung erfolgt folgendermaßen:

- die vordere Zahnriemenabdeckung entfernen;
- die Kurbelwelle an der Schraube für die Generatorkeilriemenscheibe im Uhrzeigersinn so drehen, bis die in der Öffnung im Kupplungsgehäuse sichtbare Schwungradmarke (Abb. 2-63) gegenüber dem mittleren Skalenstrich liegt. Die Marke B auf dem





Nockenwellenzahnriemenrad (Abb. 2-62) muß dabei gegenüber der Einstellmarke A auf hinterer Zahnriemenabdeckung liegen;

- die Kurbelwelle an der Schraube für die Generatorkeilriemenscheibe gegen den Uhrzeigersinn so drehen, daß die Marke B auf dem Nockenwellenzahnrad 2 Zähne unter der Marke A liegt;

- die Zahnriemenspannung prüfen: sie ist i.O., wenn man den Zahnriemen in der Mitte (zwischen dem Nockenwellenzahnrad und Kurbelwellenzahnrad) alleine durch die Fingerkraft 15-20 N (1,5-2 kp) um 90° drehen kann. Zur Spannungskontrolle kann man die Vorrichtungen 67.7834.9525 oder 67.7834.9526 mit geeichter Feder verwenden;

- ist die Spannung zu schwach (zu stark), die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn bis zur Übereinstimmung der Marken A und B drehen, die Befestigungsmutter der Spannrolle lösen, den Innenring der Rolle 10-15° gegen den (bzw. im) Uhrzeigersinn drehen und die Mutter festziehen;

- die Kurbelwelle um zwei weitere Umdrehungen im Uhrzeigersinn bis zur Markenübereinstimmung drehen, dann gegen den Uhrzeigersinn, bis die Marke B 2 Zähne unter der Marke A ist, und die Riemen-spannung prüfen;

- ist die Spannung noch zu schwach, den ganzen Vorgang wiederholen;

- ist die Spannung i.O., die Spannrollenmutter mit 39,2 N·m (4 kp·m) anziehen und die vordere Zahnriemenabdeckung anbringen.

Vermeiden Sie übermäßig hohe Spannung, da es die Lebensdauer des Riemens sowie der Kühlmittelpumpenlager und der Spannrolle wesentlich reduziert.

Sobald die Nachstellung abgeschlossen ist, das Anziehen der Schraube für die Generatorkeilriemenscheibe mit 102,9 N·m (10,5 kp·m) prüfen.

ACHTUNG!

Während der Einstellung der Zahnriemenspannung ist das Drehen der Kurbelwelle durch Drehen des Nockenwellenzahnrades nicht zulässig.

Austausch des Steuerzahnriemens

Das Fahrzeug mit der Feststellbremse zum Halten bringen und den 4. bzw. 5. Gang einlegen.

Die vordere Zahnriemenabdeckung abnehmen.

Den Generatorriemen schwächen und abnehmen. Die Keilriemenscheibe des Generatorantriebs von der Kurbelwelle ausbauen und die Befestigungsschraube wieder einschrauben.

Den Schalthebel in die Mittelstellung bringen. Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn so drehen, daß die in der Öffnung im Kupplungsgehäuse sichtbare Schwungradmarke (Abb. 2-63) gegenüber dem mittleren Skalenstrich liegt. Die Marke B (Abb. 2-62) auf dem Nockenwellenzahnrad muß dabei gegenüber der Einstellmarke A auf der hinteren Zahnriemenabdeckung liegen.

Die Befestigungsmutter der Spannrolle 3 lösen und die Spannrolle so drehen, daß der Zahnriemen möglichst schwach ist. Den Steuerzahnriemen mit dem Zahnrad abnehmen.

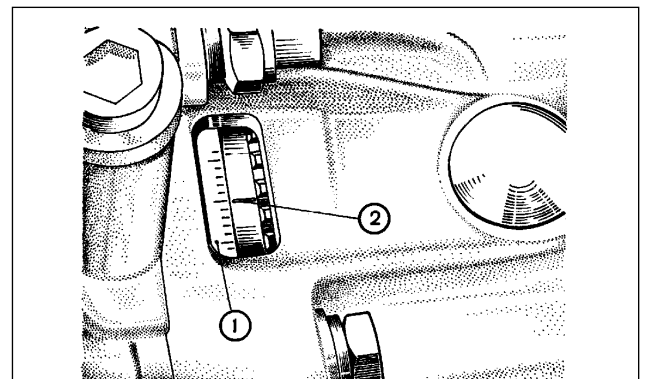


Abb. 2-63. Marken zum Bestimmen des oberen Totpunktes von Kolben der 1. und 4. Zylinder

Den Zahnriemen auf das Zahnrad 5 auflegen, und indem man beide Riemenseiten spannt, die linke Seite auf das Zahnrad 2 der Kühlmittelpumpe auflegen und über die Spannrolle ziehen. Den Riemen auf das Kurbelwellenzahnrad auflegen und mit der Spannrolle etwas spannen, indem man die Spannrolle gegen den Uhrzeigersinn dreht. Starke Überbiegungen sind dabei zu vermeiden.

Die Kurbelwelle um zwei Umdrehungen im Uhrzeigersinn drehen und die Übereinstimmung der Einstellmarken A und B (Abb. 2-62) prüfen. Es ist auch zu prüfen, ob die Schwungradmarke gegenüber dem mittleren Skalenstrich liegt (Abb. 2-63).

Stimmen die Marken nicht überein, ist der ganze Vorgang zu wiederholen. Wenn die Marken fluchten, die Schraube aus der Kurbelwelle abschrauben, die Riemenscheibe des Generatorantriebs anbringen, mit einer Schraube und Mutter befestigen und mit 102,9 N·m (10,5 kp·m) festziehen.

Die Zahnriemenspannung, wie es oben beschrieben ist, nachstellen und die vordere Zahnriemenabdeckung anbringen.

Den Keilriemen des Generatorantriebs auflegen und spannen (siehe Unterabschnitt «Generator»).

Austausch des Nockenwellendichtringes

Der Dichtring ist wie folgt auszutauschen:

Das Fahrzeug mit der Feststellbremse zum Halten bringen. Den Schalthebel in die Mittelstellung bringen.

Die vordere Zahnriemenabdeckung entfernen.

Die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn drehen, bis die Einstellmarken A und B (Abb. 2-62) übereinstimmen.

Die Befestigungsmutter der Spannrolle lösen und die Rolle zur Zahnriemenentspannung drehen. Den Zahnriemen vom Nockenwellenzahnrad abnehmen.

Das Zahnrad gegen Durchdrehen mittels der Vorrichtung 67.7811.9509 halten, die Befestigungsschraube lösen und das Zahnrad mit dem Keil abnehmen.

Den alten Dichtring herausnehmen und mittels des Dorns 67.7853.9580 den geölten neuen Dichtring aufpressen.

Das Nockenwellenzahnrad wieder anbringen, gegen Durchdrehen blockieren und mit einer Schraube und Scheibe befestigen. Den Zahnriemen auflegen und mit der Spannrolle etwas spannen, indem man die Rolle gegen den Uhrzeigersinn dreht.

Die Kurbelwelle zweimal umdrehen und die Übereinstimmung der Marken A und B (Abb. 2-62) sowie der Schwungradmarke und des mittleren Skalenstrichs (Abb. 2-63) prüfen.

Stimmen die Markierungen nicht überein, ist der ganze Vorgang zu wiederholen (die Stellung des Nockenwellenzahnrades korrigieren). Stimmen sie überein, die Zahnriemenspannung nachstellen und die vordere Zahnriemenabdeckung anbringen.

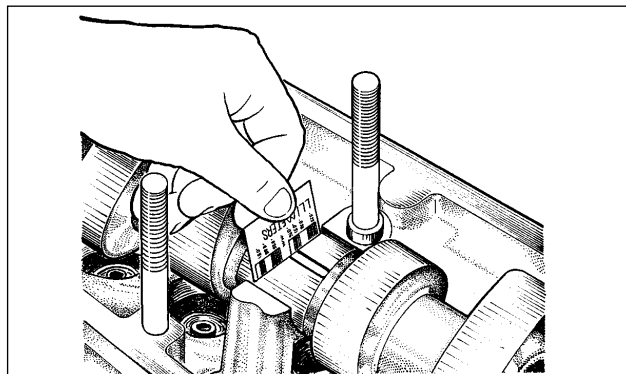


Abb. 2-64. Messen der Spalt zwischen den Nockenwellenzapfen und Lagerrahmen

Revision

Nockenwelle. Die Oberfläche der Lagerzapfen, der Nocken und des Exzenters müssen glatt sein und keine Schäden aufweisen. Sind die Freßstellen oder Rißlinien vorhanden, ist die Welle auszutauschen.

Die Nockenwelle mit den Endlagerstellen in zwei Prismen einlegen, die Meßuhr ansetzen und den Rundlauffehler der übrigen Zapfen messen. Der Rundlauffehler darf nicht 0,02 mm überschreiten.

Die Nockenwellenlagerrahmen müssen rißfrei sein. Die Freßstellen und Kratzer sind nicht zulässig.

Das Spiel zwischen den Zapfen und den Öffnungen in den Lagern prüfen. Das Spiel wird durch Ausmessen der Zapfen und der Öffnungen im Zylinderkopf mit den eingebauten Lagerrahmen berechnet.

Zum Feststellen des Spieles kann man auch den geeichten Kunststoff-Draht nehmen:

- die Nockenwellenzapfen und Lagerstellen am Zylinderkopf und Lagerrahmen sorgfältig reinigen. Die Ventilstößel herausnehmen;
- die Nockenwelle in Lager einlegen und auf jeden Zapfen ein Stück Kunststoff-Draht auflegen;
- Lagerrahmen aufsetzen und in zwei Stufen (siehe «Zerlegung und Zusammenbau des Zylinderkopfes») mit dem Anzugsmoment 21,6 N·m (2,2 kp·m) festziehen;
- Lagerrahmen wieder ausbauen und je nach dem Zusammenquetschen des Drahtes das vorhandene Spiel ausmessen (Abb. 2-64).

Das Sollspiel beträgt für neue Teile - 0,069-0,11 mm und der maximal zulässige Verschleiß beläuft sich auf 0,2 mm.

Zahnriemen. Die Verzahnung muß ein deutliches Zahnprofil ohne Verschleiß, Falten, Risse, Schnitte und Abtrennung der Unterlage aufweisen.

Die Ölsuren sind nicht zulässig.

Es darf keine Spaltung und kein Zerfransen stirnseitig vorhanden sein. Geringfügiges Auftreten der Franse ist zulässig.

Die Oberfläche muß einwandfrei sein (ohne Falten, Risse, Vertiefungen und Wölbungen).

Schmieranlage

Besonderheiten des Aufbaues

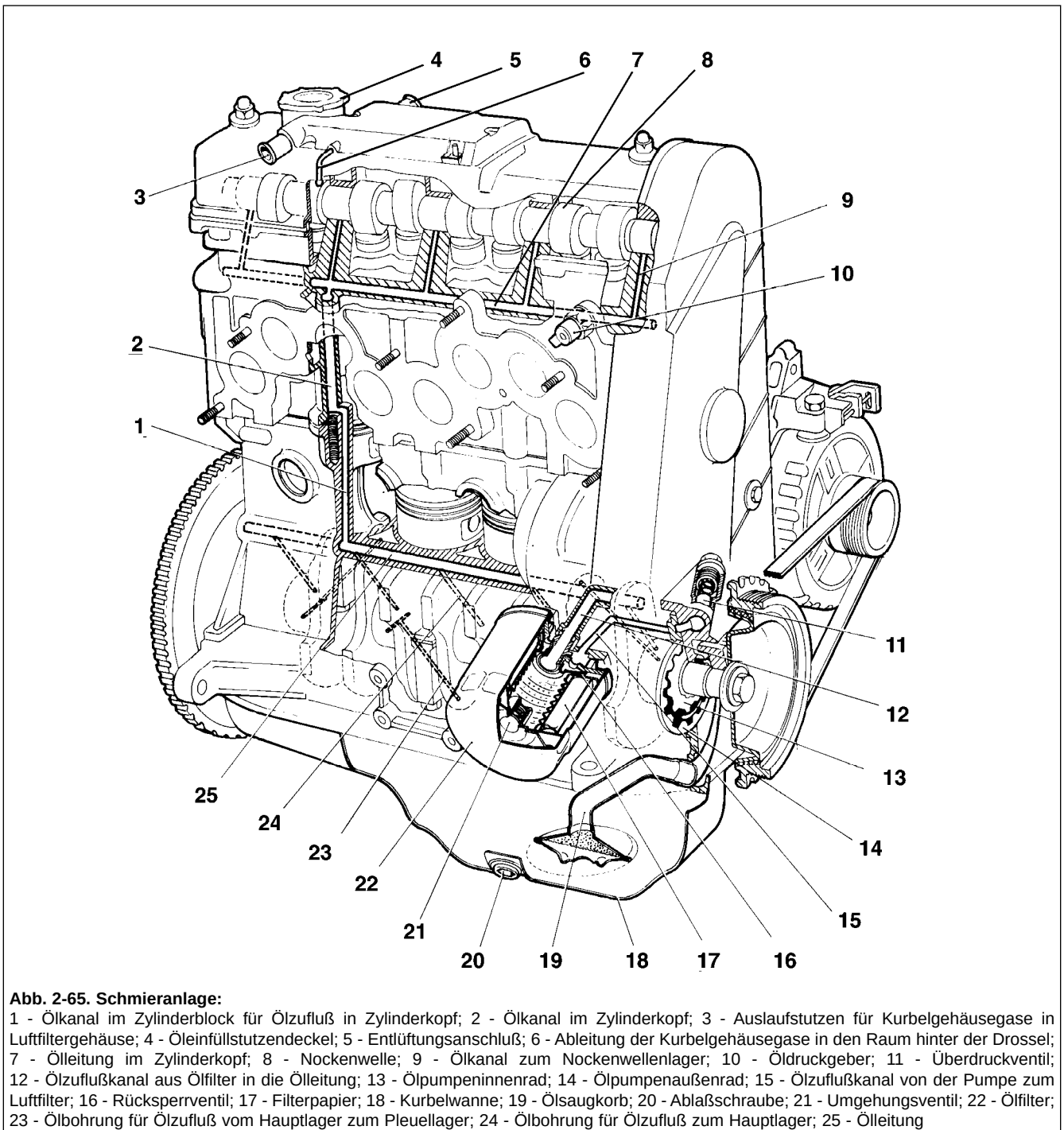
Der Aufbau der Schmieranlage ist auf Abb. 2-65 aufgeführt.

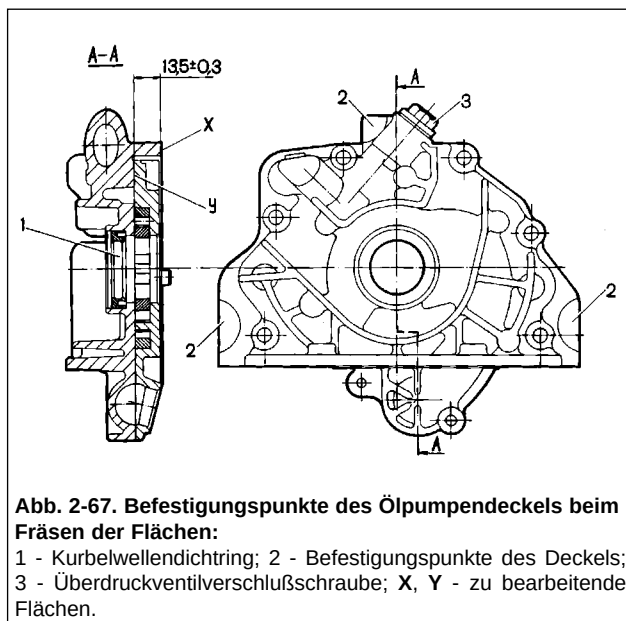
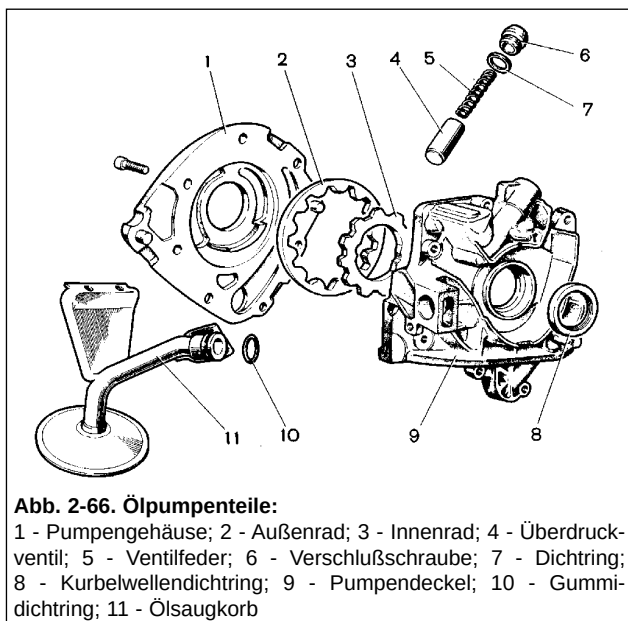
Es ist eine kombinierte Schmieranlage. Die Haupt- und Pleuellager, die Nockenwellenlagerstellen werden unter Druck und die Zylinderwandung, Kolben, Kolbenringe, Kolbenbolzen, Nocken, Ventilstößel und -schäfte durch Spritzen geschmiert.

Beim Öldruckabfall (Öldruck unter dem Grenzwert) leuchtet die Kontrolllampe auf.

Die Ölpumpe (Abb. 2-66), als Innen-Zahnradpumpe (Zahnräder 2 und 3) ausgebildet, ist am Zylinderblock stirnseitig angeordnet. Das Antriebsrad 3 ist an zwei Abflachungen auf dem vorderen Kurbelwellenschaftende angebracht. Die Zahnräder haben eine Trochoidenverzahnung, um die mechanischen Verluste reduzieren zu können. Der Ölsaugkorb 19 wird am Deckel des 2. Hauptlagers und am Gehäuse der 1. Ölpumpe festgeschraubt.

Die Pumpe hat ein unzerlegbares Vollstrom-Ölfilter 22 (Abb. 2-65) mit dem Umgehungsventil 21 und dem Rücksperrentil.





Ölwechsel

Das Öl muß am heißen Motor gewechselt werden. Es ist empfohlen, ca. 10 Min. nach dem Öffnen der Ablassöffnung zu warten, um das Öl vollständig abzulassen.

Beim Ölwechsel wird auch das Ölfilter ausgewechselt. Dazu die Vorrichtung A.60312 (Abb. 2-14) verwenden. Beim Einbau das Ölfilter von Hand einschrauben.

Beim Ölwechsel ist es empfohlen, die Schmieranlage mit Spülöl (ВНИИ НП-ФД, МСП-1, МПТ-2М) durchzuspülen. Dazu:

- nach dem Motorabwürgen das Abfallöl abfließen und, ohne das Ölfilter abzunehmen, das Spülöl bis zur Ölstandmarke «MIN» füllen;
- den Motor starten und 10 Min. lang mit diesem Öl und min. Geschwindigkeit laufen lassen;
- das Spülöl völlig abfließen und das alte Ölfilter abnehmen;
- das neue Ölfilter montieren und das der Jahreszeit entsprechende Öl füllen.

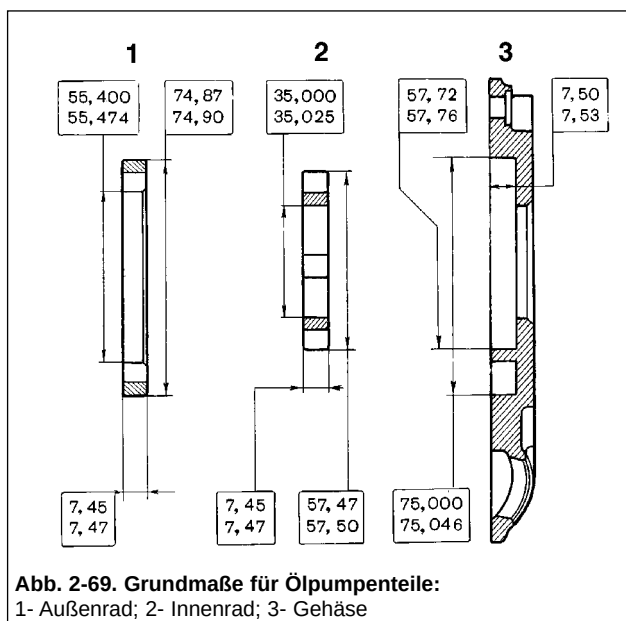
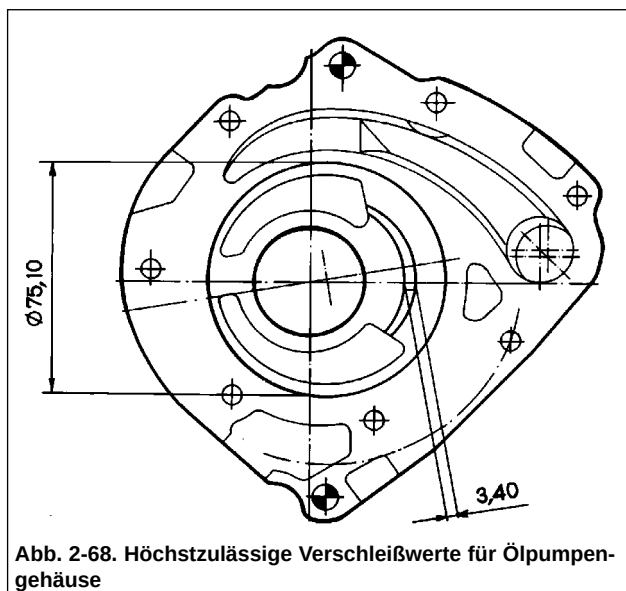
Ölpumpe

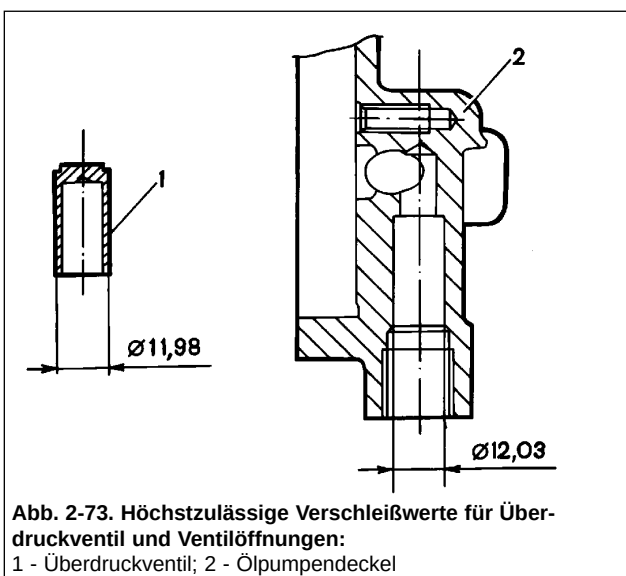
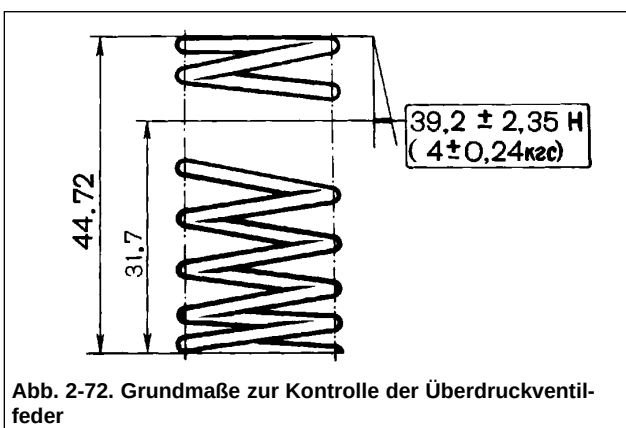
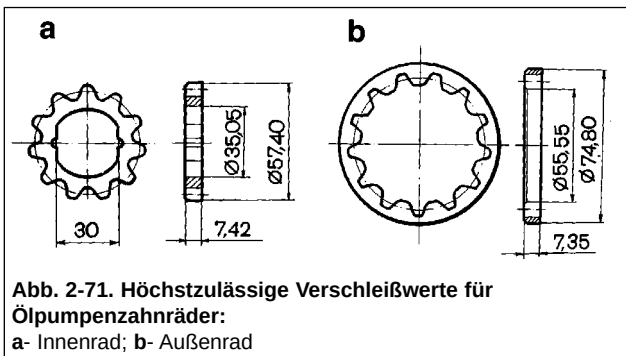
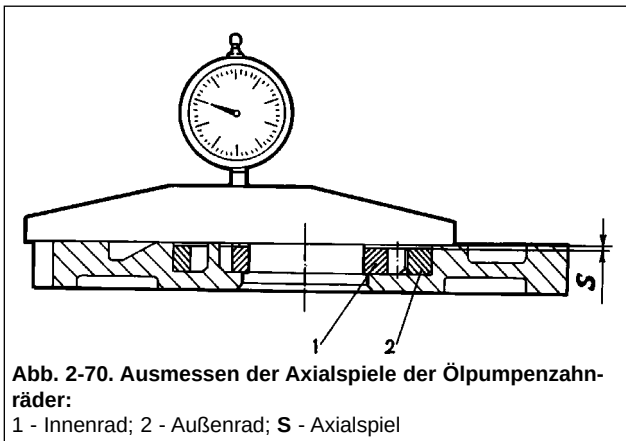
Zerlegung und Zusammenbau. Die Ölpumpe in den Schraubstock vorsichtig spannen, um den Deckel 9 (Abb. 2-66) nicht zu beschädigen.

Das Pumpengehäuse 1 und den Deckel 9 abschrauben, das Gehäuse und die Zahnräder 2 und 3 entnehmen. Die Verschlussschraube 6 des Überdruckventils 4 ausdrehen und die Feder 5 mit dem Ventil herausnehmen.

Den Wellendichtring 8 aus dem Deckel 9 auspressen.

Beim Zusammenbau der Ölpumpe den Dichtring außen mit Motoröl schmieren und in den Deckel 9 bis zum Anschlag einpressen.





Den Deckel in den Schraubstock vorsichtig spannen, die Zahnräder mit den Fasen an den Zahnspitzen in Gehäuse 1 einsetzen und das Gehäuse mit dem Deckel festschrauben.

Das Überdruckventil, die Druckfeder einsetzen und die Verschlußschraube mit neuem Alu-Dichtring 7 (Stärke $1,5 \pm 0,2$ mm) festziehen.

ACHTUNG

Vor dem Zusammenbau der Ölpumpe die Zahnräder, die Aufnahme, den Gummidichtring des Ölsaugrohres und das Überdruckventil unbedingt mit Motoröl schmieren.

Nach dem Zusammenbau der Ölpumpe müssen sich die Zahnräder gleichmäßig und ruckfrei bewegen.

Prüfung der Pumpeneinzelteile

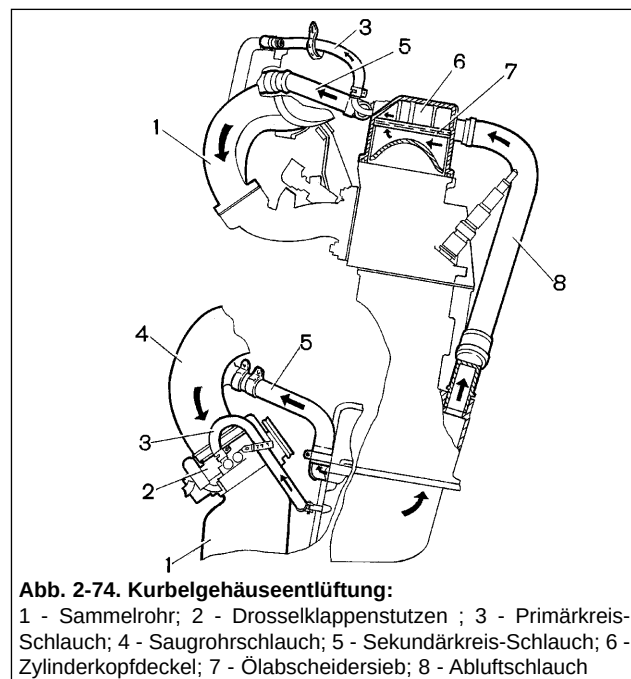
Alle Teile nach dem Ausbau sorgfältig mit Waschmittel reinigen, mit Druckluft durchblasen und prüfen.

Der Alu-Deckel darf keine Stufen im Zahnräder-Auflagebereich haben. Die Deckeloberfläche muß glatt sein. Beim deutlichen Verschleiß den Deckel in Punkten 2 (Abb. 2-67) spannen und Flächen X und Y bis auf das Maß $13,5 \pm 0,3$ mm fräsen. Die max. Metallabnahme darf 0,2 mm nicht überschreiten.

Den Kurbelwellendichtring 1 durch einen neuen auswechseln und bis zum Anschlag einpressen. Dabei muß die Kraft so weit wie möglich am Außendurchmesser des Dichtringes angelegt werden.

Die Laufflächen des Pumpengehäuses müssen kratzerfrei sein. Das Höchstmaß der Aufnahmebohrung für das Außenrad soll 75,10 mm (Abb. 2-68) nicht überschreiten. Die min. Segmentbreite ist 3,40 mm.

Die Hauptmaße der neuen Pumpenteile findet man auf Abb. 2-69.



Die max. Axialspiele (Abb. 2-70) mit Meßuhr messen. Die Spielgrenze liegt bei 0,12 mm für das Innenrad und bei 0,15 mm für das Außenrad. Sind die Spielgrenze überschritten, die Zahnräder erneuern. Die max. Verschleißwerte sind der Abb. 2-71 zu entnehmen. Sind diese Werte überschritten, die Zahnräder auch erneuern.

Die Federkraft des Überdruckventils messen und die erreichten Meßwerte mit den Meßwerten auf Abb. 2-72 vergleichen. Das Überdruckventil 1 (Abb. 2-73) und die Aufnahmebohrung für das Ventil dürfen keine Längsrissen aufweisen.

Reinigung der Kurbelgehäuseentlüftung

Die Schläuche 8 (Abb. 2-74), 3 und 5 abmontieren, den Zylinderkopfdeckel 6 abschrauben und abnehmen. Das Gehäuse des Ölabscheiders abschrauben und samt dem Sieb 7 abnehmen. Der Primärkreis hat eine kalibrierte Öffnung (Düse) im Drosselklappenstutzen 2. Das Verstopfen der Düse im Drosselklappenstutzen oder der Schläuche kann einen Ausfall des Leerlaufreglers sowie Luftfilterverölen zur Folge haben. Die ausgebauten Teile mit Waschbenzin reinigen und in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

Kühlanlage

Besonderheiten des Aufbaues

Der Aufbau der Kühlanlage ist auf Abb. 2-75 dargestellt.

Es ist ein wassergekühltes Kühlsystem geschlossener Art mit dem Zwangsumlauf und dem Ausgleichbehälter.

Die Kühlmittelpumpe, ausgebildet als eine Radialpumpe, wird vom Zahnriemen 16 des Motorsteuerungsantriebs angetrieben.

Der Ventilator hat ein Kunststoff-Flügelrad 10 mit 4 Flügeln, angebracht an der E-Motorwelle 15. Der Motor wird vom Steuergerät ein- und ausgeschaltet.

Der Thermostat 24 mit einer Dehnstofffüllung hat ein Hauptventil und ein Zusatzventil. Das Hauptventil öffnet sich bei der Kühlmitteltemperatur von $85 \pm 2^\circ\text{C}$. Der Ventilhub beträgt bei 102°C mindestens 8 mm.

Der Kühlerblock ist ein Rippenrohrkühler aus Aluminium mit Kunststoff-Wasserkasten 9 und 12. Es ist ein Zwei-Weg-Kühler mit einer Zwischenwand im linken Kasten. Das Kühlmittel wird über den Einfüllstutzen

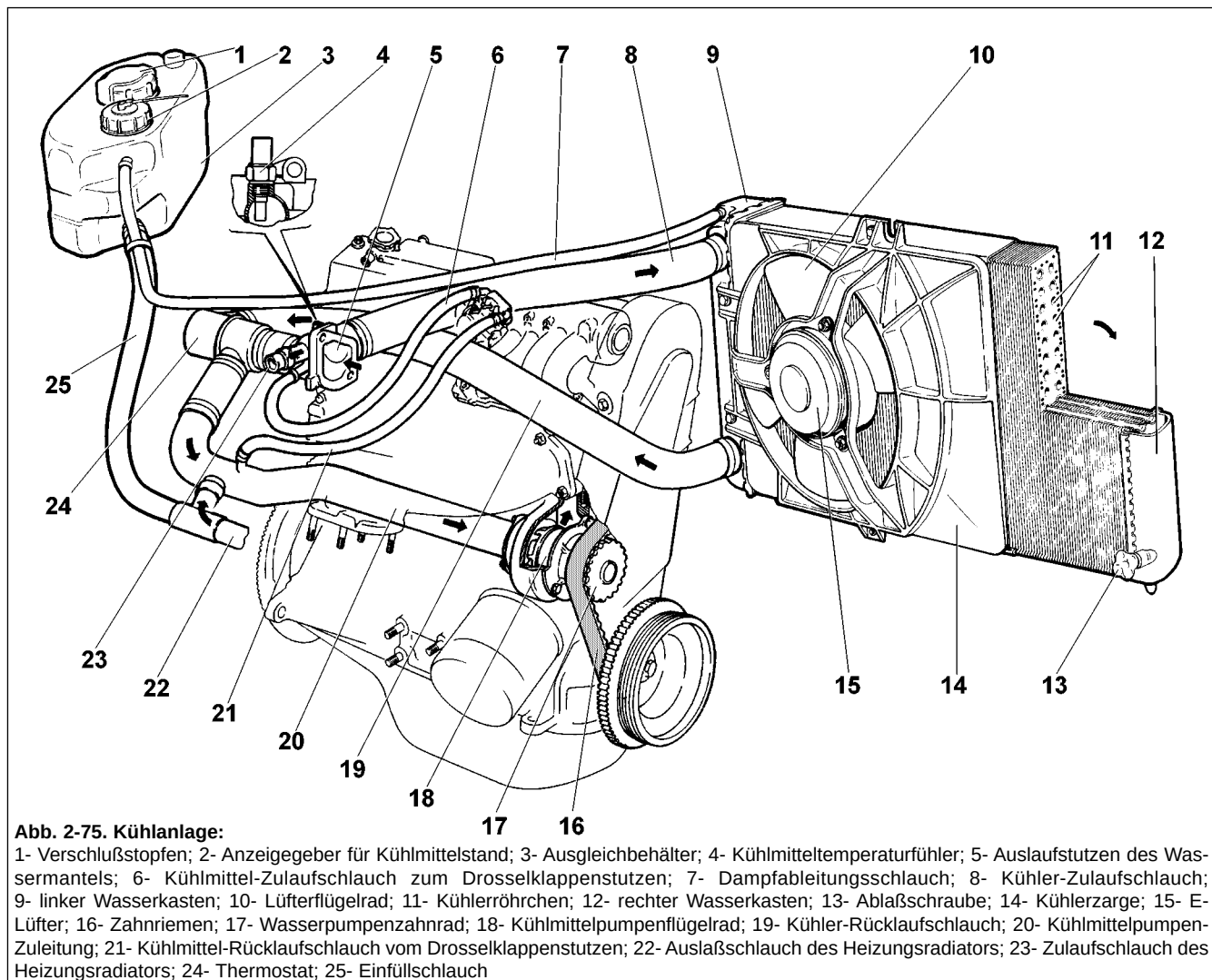


Abb. 2-75. Kühlanlage:

1- Verschlussstopfen; 2- Anzeigegerät für Kühlmittelstand; 3- Ausgleichbehälter; 4- Kühlmitteltemperaturfühler; 5- Auslaufstutzen des Wassermantels; 6- Kühlmittel-Zulaufschlauch zum Drosselklappenstutzen; 7- Dampfableitungsschlauch; 8- Kühler-Zulaufschlauch; 9- linker Wasserkasten; 10- Lüfterflügelrad; 11- Kühlerröhrchen; 12- rechter Wasserkasten; 13- Ablassschraube; 14- Kühlerzarge; 15- E-Lüfter; 16- Zahnriemen; 17- Wasserpumpenzahnrad; 18- Kühlmittelpumpenflügelrad; 19- Kühler-Rücklaufschlauch; 20- Kühlmittelpumpen-Zuleitung; 21- Kühlmittel-Rücklaufschlauch vom Drosselklappenstutzen; 22- Auslaßschlauch des Heizungsradiators; 23- Zulaufschlauch des Heizungsradiators; 24- Thermostat; 25- Einfüllschlauch

zen im Ausgleichbehälter 3 eingefüllt, der Verschlußstopfen 1 hat ein Einlaß- und ein Auslaßventil. Der Öffnungsdruck beträgt 110 kPa (1,1 kp/cm²) für das Auslaßventil und 3-13 kPa (0,03-0,13 kp/cm²) für das Einlaßventil.

Kühlmittelstand- und Kühlmitteldichte-Prüfung

Der Kühlmittelstand muß im völlig gefüllten Kühlsystem und bei kaltem Motor 25-30 mm über Markierung «MIN» auf dem Ausgleichbehälter sein.

ACHTUNG. Es wird empfohlen, den Kühlmittelstand nur bei kaltem Motor zu prüfen, da sich bei der Erwärmung das Volumen des Kühlmittels vergrößert wird und der Kühlmittelstand beim warmen Motor wesentlich steigen kann.

Bei Bedarf die Kühlmitteldichte mit dem Aräometer prüfen. Diese muß bei 1,078-1,085 g/cm³ liegen.

Wenn der Kühlmittelstand unter der Norm liegt und die Dichte des Kühlmittels größer als angegeben ist, destilliertes Wasser nachfüllen. Ist die Dichte in der Norm, das gleiche Kühlmittel nachfüllen. Ist die Dichte unter der Norm, TOSOL-A nachfüllen.

Kühlmittelwechsel

Das Kühlmittel wie folgt wechseln:

Den Verschlußstopfen 1 (Abb. 2-75) des Ausgleichbehälters 3 öffnen.

Das Motorschutzblech abschrauben.

Einen Auffangbehälter unter dem Motor stellen, die Ablassschrauben am Kühler und Zylinderblock abschrauben und das Kühlmittel ablassen. Anschließend die Ablassschrauben wieder einschrauben. Den Schlauch 21 vom Drosselklappenstutzen trennen und das Kühlmittel über den Einfüllstutzen des Ausgleichbehälters 3 einfüllen. Beim Auftreten des Kühlmittels im Drosselklappenstutzen den Schlauch 21 wieder einschrauben und das Kühlmittel nachfüllen, bis der Stand die Oberkante des Zahnriemens erreicht und den Verschlußstopfen zuschrauben.

Den Motor starten und innerhalb von 1-2 Minuten im Leerlauf arbeiten lassen, um die Luftblasen wegzuschaffen.

Den Motor abstellen und den Kühlmittelstand überprüfen. Wenn das Kühlmittel unter Norm ist und das System keine Leckage aufweist, das Kühlmittel nachfüllen.

Kühlmittelpumpe

Zerlegung:

- mit Abziehvorrichtung 3 (Abb. 2-76), gespannt im Schraubstock, das Zahnrad 2 abpressen;

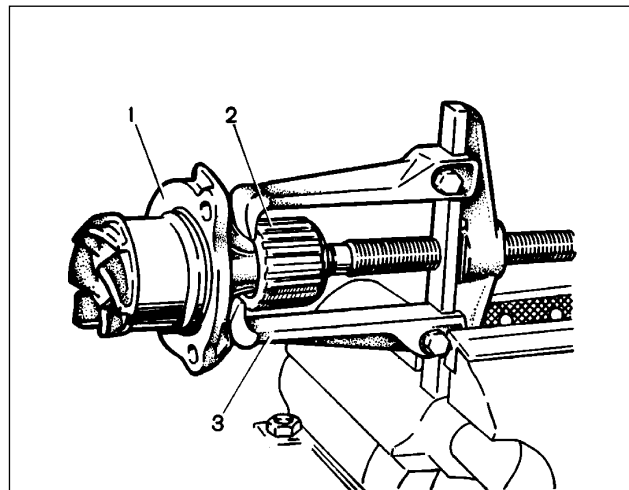


Abb. 2-76. Abziehen des Wasserpumpenzahnrades:
1 - Pumpengehäuse; 2 - Zahnrad; 3 - Abziehvorrichtung

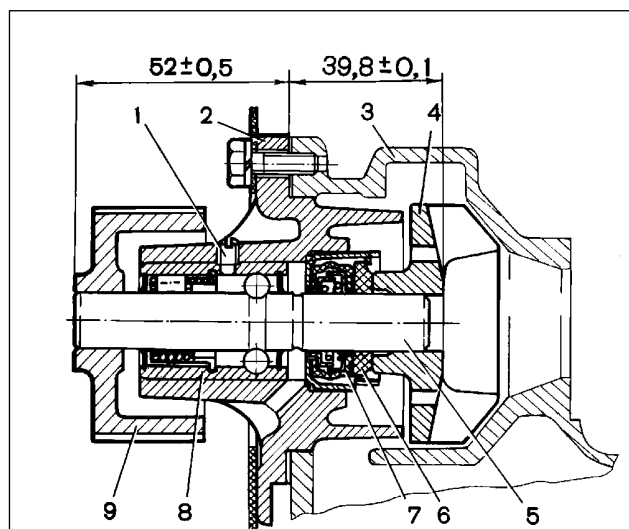


Abb. 2-77. Wasserpumpe. Kontrollmaße zur Montage:
1 - Lagerperschraube; 2 - Pumpengehäuse; 3 - Zylinderblock;
4 - Flügelrad; 5 - Lagerwelle; 6 - Anschlagdichtring; 7 - Gummimanschette; 8 - Lager; 9 - Zahnrad

- die Sperrschraube abschrauben und die Welle samt dem Lager, dem Flügelrad und dem Dichtring mittels des Dorns 67.7853.9569 auspressen. Die Kraft wird dabei an das Lagergehäuse angelegt;

- das Flügelrad von der Welle abnehmen und den Dichtring entfernen.

Prüfung. Das Axialspiel des Lagers messen. Dies ist besonders erforderlich, wenn vorher ein starkes Pumpengeräusch zu hören war. Das Spiel darf nicht 0,13 mm bei 49 N (5 kp) überschreiten. Bei übermäßig hohem Spiel das Lager samt der Welle austauschen.

Es wird empfohlen, den Dichtring sowie die Dichtung zwischen der Pumpe und dem Zylinderblock bei der Reparatur zu erneuern.

Risse und Verformung des Pumpengehäuses sind nicht zulässig.

Zusammenbau:

- einen neuen Dichtring mittels der Vorrichtung 67.7853.9568 ohne Verkantung anbringen;
- das Lager mit der Welle aufpressen, so daß die Bohrungen für die Sperrschraube 1 (Abb. 2-77) übereinstimmen;
- die Sperrschraube einschrauben und die Aufnahmebohrung verstemmen, um das Selbstlösen zu verhindern;
- das Flügelrad und danach das neue Zahnrad 9 mittels der Vorrichtung 67.7820.9527 aufpressen. Auf Maße $52 \pm 0,5$ mm und $39,8 \pm 0,1$ mm achten (Abb. 2-77);

ACHTUNG

Das Wiederverwenden des alten Zahnrades ist nicht zulässig.

- sicheres Aufpressen vom Zahnrad auf der Welle mit Moment $24,5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($2,5 \text{ kp}\cdot\text{m}$) prüfen. Das Zahnrad darf sich nicht drehen.

Thermostat

Beim Thermostat sind in erster Linie die Öffnungstemperatur und der Ventilhub zu prüfen. Den Thermostat in ein Gefäß mit technischem Glycerin hängen. Ein mit der Meßuhr gekoppelter Halter gegen Hauptventil 4 (Abb. 2-78) stützen.

Die Anfangstemperatur der Flüssigkeit im Gefäß muß $78\text{--}80^\circ\text{C}$ betragen. Die Flüssigkeitstemperatur langsam, ungefähr um 1°C pro Min., erhöhen und ständig rühren, so daß die Temperatur überall gleich wäre.

Als Anfangstemperatur der Öffnung wird die Temperatur angenommen, bei der der Ventilhub $0,1 \text{ mm}$ ist.

Entspricht die Anfangstemperatur der Öffnung des Hauptventils $85 \pm 2^\circ\text{C}$ nicht oder berührt das Ventil 1 den Stutzensitz 11 bei 102°C nicht, soll der Thermostat ausgetauscht werden. Eine einfache Prüfung des Thermostates kann durch das Abtasten direkt am Fahrzeug vorgenommen werden. Nach dem Starten eines kalten Motors muß sich der untere Kühlerstutzen beim intakten Thermostat erst dann erhitzen, wenn die Kühlmitteltemperatur $87\text{--}92^\circ\text{C}$ erreichen wird.

Kühler und Ausgleichbehälter

Der Ausbau und Einbau des Kühlers und Ausgleichbehälters im Fahrzeug erfolgt bei kaltem Motor in folgender Arbeitsfolge (Abb. 2-79).

Den Verschußstopfen am Ausgleichbehälter, die Ablassschrauben am Kühler und Zylinderblock öffnen und das Kühlmittel ablassen.

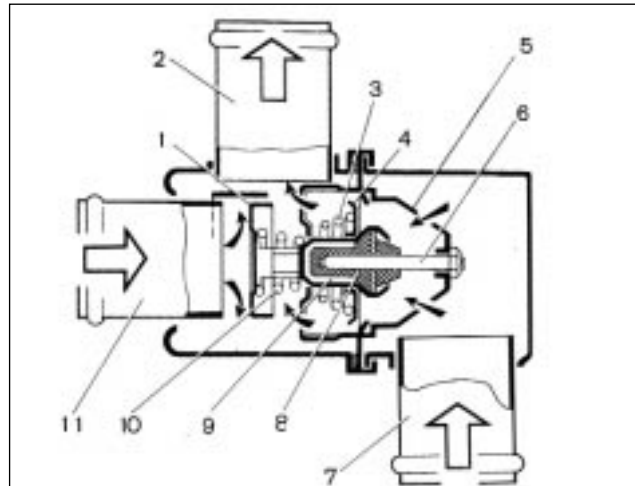


Abb. 2-78. Thermostat:

1 - Überslagventil; 2 - Auslaufstutzen (zur Pumpe); 3 - Hauptventilfeder; 4 - Hauptventil; 5 - Kolbenhalter; 6 - Kolben; 7 - Einlaufstutzen (vom Kühler); 8 - Gummiembo; 9 - Dehnstoff; 10 - Überslagventilfeder; 11 - Einlaufstutzen (vom Motor)

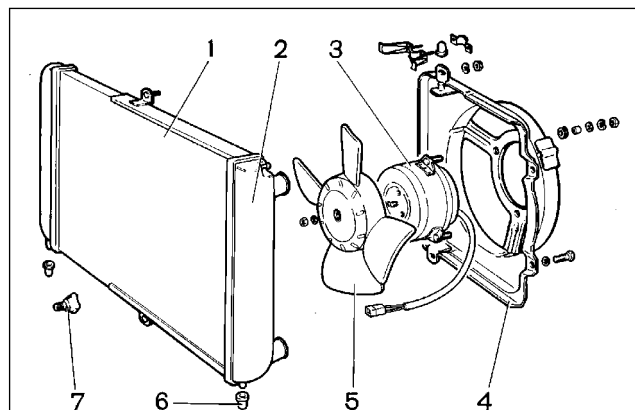


Abb. 2-79. Kühler und E-Lüfter:

1 - Kühler; 2 - Kühlerkasten; 3 - E-Motor; 4 - Kühlerzarge; 5 - Flügelrad; 6 - Gummilagerung; 7 - Ablassschraube

Alle elektrischen Leitungen vom E-Lüfter abklemmen. Die Schläuche vom Kühler 1 und dem Ausgleichbehälter trennen.

Die Befestigungsmuttern und -schrauben der Kühlerzarge 4 lösen und, den Kühler haltend, die Zarge mit dem E-Lüfter ausbauen. Den Kühler aus dem Motorraum herausnehmen.

Bei Bedarf die Befestigungsmuttern lösen, den Lüfter und seinen Motor ausbauen.

Das Halteband abnehmen und den Ausgleichbehälter herausnehmen.

Der Einbau des Kühlers und Ausgleichbehälters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung des Kühlers auf Dichtheit. Die Dichtheit wird in einem Wasserbad geprüft. Die Kühleranschlüsse verschließen, die Luft unter $0,2 \text{ MPa}$ (2 kp/cm^2) anschließen und ins Wasserbad für min. 30 Sek. eintauchen. Es dürfen dabei keine Luftblasen aus dem Kühler austreten.

Ist der Kühler beschädigt oder undicht, soll dieser ausgetauscht werden.

Kraftstoffsystem

Das Kraftstoffsystem ist ein Bestandteil der Motorsteuerung, die im einzelnen Wartungs- und Reparaturhandbuch für Motorsteuerung mit Multi-Point-Einspritzung detailliert beschrieben ist.

Kraftstoffversorgungssystem

Das Kraftstoffsystem hat die Aufgabe, dem Motor die benötigte Kraftstoffmenge in allen Motorbetrieben zuzuführen. Der Kraftstoff wird dem Motor durch die in der Einlaßleitung eingebauten Einspritzventile zugeführt.

Das Kraftstoffversorgungssystem besteht aus folgenden Bestandteilen (Abb. 2-80): der E-Kraftstoffpumpe 5, dem Kraftstofffilter 6, den Kraftstoffleitungen (Zu- und Ablauf 8 und 7), dem Kraftstoffverteiler 2 mit Einspritzventilen 9, dem Kraftstoffdruckregler 4 und dem Kraftstoffdruck-Prüfstutzen 1.

Die im Kraftstoffbehälter eingebaute E-Kraftstoffpumpe führt den Kraftstoff über das in der Kraftstoffleitung eingebauten Filter zu dem Kraftstoffverteiler.

Der Kraftstoffdruckregler hält die Druckdifferenz zwischen dem Saugrohr und der Zulaufleitung für den Kraftstoffverteiler konstant. Der den Einspritzventilen zugeführte Kraftstoff hat einen Druck im Bereich 300 ± 6 kPa bei stehendem Motor. Der Kraftstoffüberschuß kommt in den Kraftstoffbehälter über die separate Rücklaufleitung zurück.

Vor der Durchführung der Wartungsarbeiten am Kraftstoffsystem soll der Druck in diesem System abgebaut werden.

Lassen Sie bei der Demontage der Kraftstoffleitungen die Kraftstoffleckage nicht zu.

Druckabbau im Kraftstoffsystem:

1. Den Schalthebel in die Mittelstellung einlegen, die Haltebremse anziehen.
2. Elektrische Leitungen von der E-Kraftstoffpumpe trennen (siehe Abb. 2-81), dazu das Hecksitzpolster nach vorne klappen und den E-Kraftstoffpumpendeckel abmontieren.

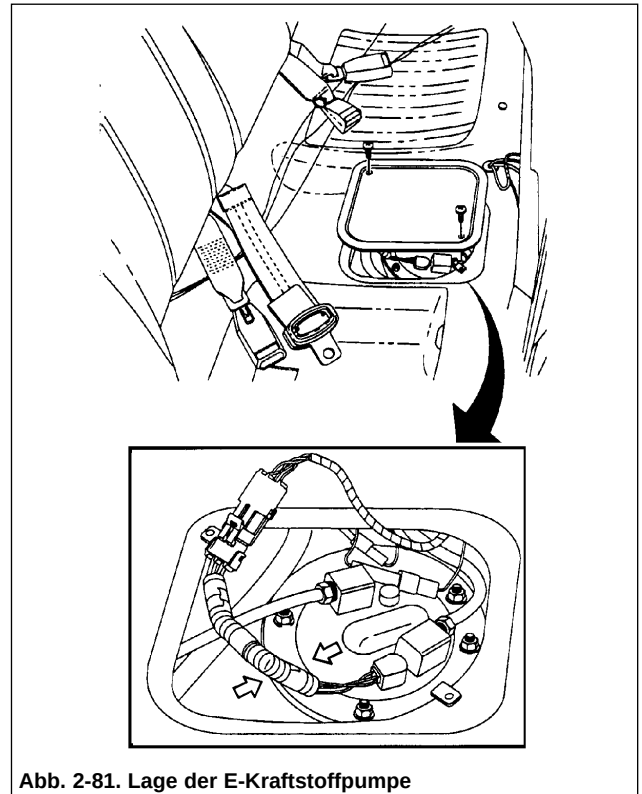


Abb. 2-81. Lage der E-Kraftstoffpumpe

3. Den Motor starten und solange leerlaufen lassen, bis der Kraftstoff verbraucht wird.

4. Den Starter für 3 Sek. einschalten, um den Druck in den Kraftstoffleitungen abzubauen. Danach kann man ruhig die Wartung am Kraftstoffsystem durchführen.

5. Nach dem Druckabbau und Abschluß der Arbeiten sind die el. Leitungen an die E-Kraftstoffpumpe anzuschließen.

E-Kraftstoffpumpe. Im Kraftstoffsystem wird eine E-Turbinenkraftstoffpumpe verwendet. Die Pumpe fördert den Kraftstoff aus dem Kraftstofftank über das LeitungsfILTER zum Kraftstoffverteiler. Der Kraftstoffüberschuß kommt über die separate Rücklaufleitung in den Kraftstofftank zurück.

Die E-Kraftstoffpumpe wird vom Steuergerät über das Relais eingeschaltet. Beim Setzen des Zündschlüssels in die Position «ZÜNDUNG» oder

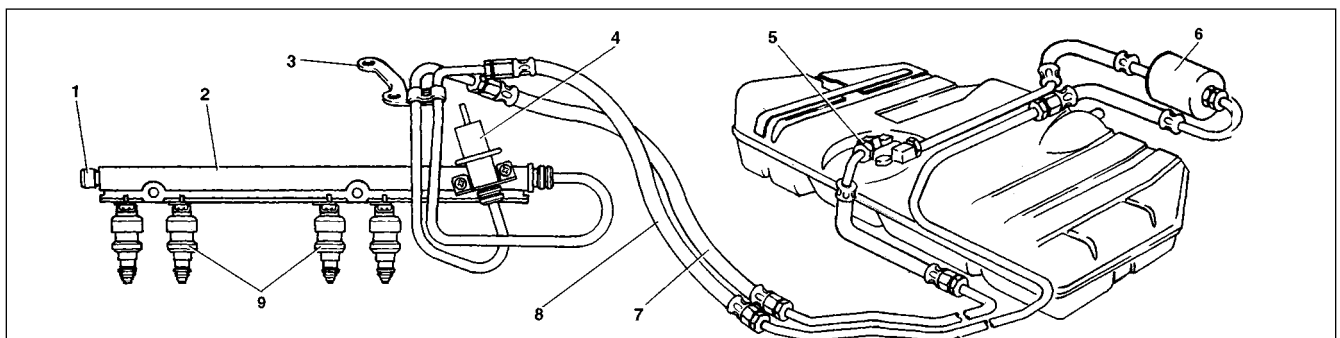


Abb. 2-80. Kraftstoffversorgungssystem mit Multi-Point-Einspritzung:

1- Kraftstoffdruck-Prüfstutzen; 2- Kraftstoffverteiler; 3- Träger; 4- Kraftstoffdruckregler; 5- E-Kraftstoffpumpe; 6- Kraftstofffilter; 7- Kraftstoff-Rücklaufleitung; 8- Kraftstoffzuleitung; 9- Einspritzventile

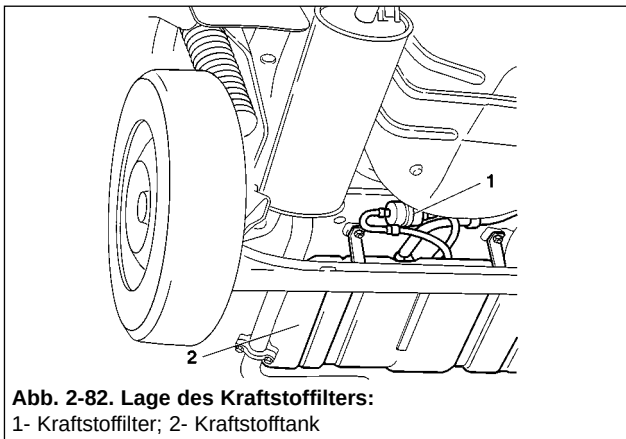


Abb. 2-82. Lage des Kraftstofffilters:

1- Kraftstofffilter; 2- Kraftstofftank

«STARTER» aus der Position «AUS» mehr als nach 15 Sek., wird das Relais für 3 Sek. durch Steuergerät mit der Spannung versorgt, um den erforderlichen Druck am Kraftstoffverteiler aufzubauen.

Startet der Motor in dieser Zeit nicht durch, schaltet das Steuergerät das Relais aus und wartet solange, bis der Motor durchstartet. Startet der Motor durch, schaltet das Steuergerät das Relais wieder ein.

Das Kraftstofffilter 1 (Abb. 2-82) ist unter dem Karosserieboden neben dem Tank 2 befestigt. Das Filter ist in der Kraftstoffdruckleitung zwischen der E-Kraftstoffpumpe und dem Kraftstoffverteiler eingebaut.

Das Filter hat ein Metallgehäuse mit den Gewindestutzen beiderseits. Das Filter enthält einen Papiereinsatz zum Auffangen der Verunreinigungen, die die Funktion des Einspritzsystems beeinträchtigen könnten.

Ausbau des Kraftstofffilters

1. Den Druck im Kraftstoffsystem abbauen (siehe oben).

2. Die Muttern für die Befestigung der Kraftstoffleitungen zum Filter lösen. Die Dichtringe zwischen dem Filter und den Kraftstoffleitungsenden dürfen nicht verlorengehen.

ACHTUNG. Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstofffilters beim Lösen der Befestigungsmuttern !

3. Die Befestigungsschelle des Kraftstofffilters abnehmen.

Einbau des Kraftstofffilters

Die Dichtringe auf Risse, Einkerbungen oder Abrieb prüfen. Ggb. die Dichtringe austauschen.

1. Das Filter so einbauen, daß der Pfeil auf seinem Gehäuse der Kraftstoffzufuhrrichtung entspricht; das Filter mit der Schelle befestigen.

2. Die Kraftstoffleitungen am Filter montieren, die Muttern mit dem Anzugsmoment 20...34 N·m anziehen.

ACHTUNG. Beim Anziehen der Befestigungsmuttern verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstofffilters!

3. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «pGc» des Diagnose-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

Ausbau des Kraftstoffverteilers

Der Kraftstoffverteiler soll vorsichtig ausgebaut werden, damit die Kontaktflächen der elektrischen Steckverbindungen und die Einspritzventile nicht beschädigt werden.

Die Fremdstoffe und der Schmutz dürfen nicht in die offenen Kraftstoffleitungen und Kanäle geraten. Bei der Wartung sind die Stutzen und Öffnungen mit den Verschlußstopfen zu verschließen.

Vor dem Ausbau kann man den Kraftstoffverteiler mit einem Sprühmittel für die Motorreinigung reinigen. Der Verteiler darf ins Lösungsmittel nicht eingetaucht werden.

1. Den Druck im Kraftstoffversorgungssystem abbauen.

2. Die Zündung ausschalten.

3. Negatives Batteriekabel abziehen.

4. Den Drosselklappenzug vom Drosselklappenstutzen und dem Sammelrohr trennen.

5. Den Ansaugrohrschlauch vom Drosselklappenstutzen trennen.

6. Die Muttern für Befestigung des Drosselklappenstutzens zum Sammelrohr lösen und den Drosselklappenstutzen vom Sammelrohr abnehmen. Die Kühlmittleitungen sollen dabei angeschlossen bleiben.

7. Die Kraftstoffzu- und Kraftstoffrücklaufleitungen vom Verteiler, dem Druckregler und dem Träger am Sammelrohr trennen.

ACHTUNG. Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstoffverteiler-Stutzens beim Lösen der Überwurfmutter der Kraftstoffleitung!

8. Den Unterdruckschlauch vom Druckregler trennen.

9. Die Muttern zur Befestigung des Sammelrohres lösen und den letzten vom Ansaugrohr ausbauen.

10. Den Kabelbaum für Einspritzventile vom Einspritzanlage-Kabelbaum und den Einspritzventilen abtrennen und ausbauen.

11. Die Schrauben zur Befestigung des Verteilers lösen und den Verteiler ausbauen.

ACHTUNG. Hat sich das Einspritzventil vom Kraftstoffverteiler gelöst und ist im Ansaugrohr hängengeblieben, müssen beide Dichtringe und die Halteklammer ausgetauscht werden.

Einbau des Kraftstoffverteilers

1. Die Dichtringe austauschen und mit dem Motoröl schmieren, den Kraftstoffverteiler komplett am Zylinderkopf montieren und mit den Befestigungsschrauben befestigen. Die Schrauben mit dem Anzugsmoment 9...13 N.m anziehen.

2. Den Kabelbaum für Einspritzventile anschließen.

3. Das Sammelrohr einbauen.

4. Die Kraftstoffleitungen montieren, die Überwurfmutter am Kraftstoffverteiler und dem Druckregler mit dem Anzugsmoment 20-34 N.m anziehen.

ACHTUNG. Prüfen Sie die Dichtringe in den Kraftstoffleitungen auf die Anschnitte, Einkerbungen oder Abrieb, ggf. austauschen.

Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstoffverteiler-Stutzens beim Festziehen der Überwurfmutter der Kraftstoffleitung.

5. Den Unterdruckschlauch des Druckreglers montieren.

6. Den Drosselklappenstutzen am Sammelrohr montieren und mit den Muttern befestigen.

7. Den Ansaugrohrschauch am Drosselklappenstutzen montieren.

8. Den Drosselklappenzug montieren und seine Funktion prüfen.

9. Negatives Batteriekabel anschließen.

10. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «pGc» des Diagnose-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

Einspritzventile

Das Einspritzventil (Abb. 2-83) der Multi-Point-Einspritzung ist eine elektromagnetische Vorrichtung, die die Kraftstoffzufuhr unter Druck in das Motorsaugrohr dosiert.

Die Einspritzventile sind am Kraftstoffverteiler mit den Federhaltern 4 befestigt. Oben und unten werden die Enden der Einspritzventile mit den Dichtringen 6 abgedichtet, die immer gegen die neuen beim Ausbau/ Einbau der Einspritzventile ausgetauscht werden sollen.

Das Einspritzventil, bei dem im teilweise geöffneten Zustand das Einlaßventil hängengeblieben war, führt zum Druckabfall nach dem Abstellen des Motors. Das ist der Grund dafür, daß die Anlaufzeit bei einigen Motoren etwas länger dauert.

Außerdem kann das Einspritzventil mit einem hängengebliebenen Einlaßventil zur Glühzündung führen, d.h. ein Teil des Kraftstoffes geriet in den Motor, nachdem er bereits abgestellt wurde.

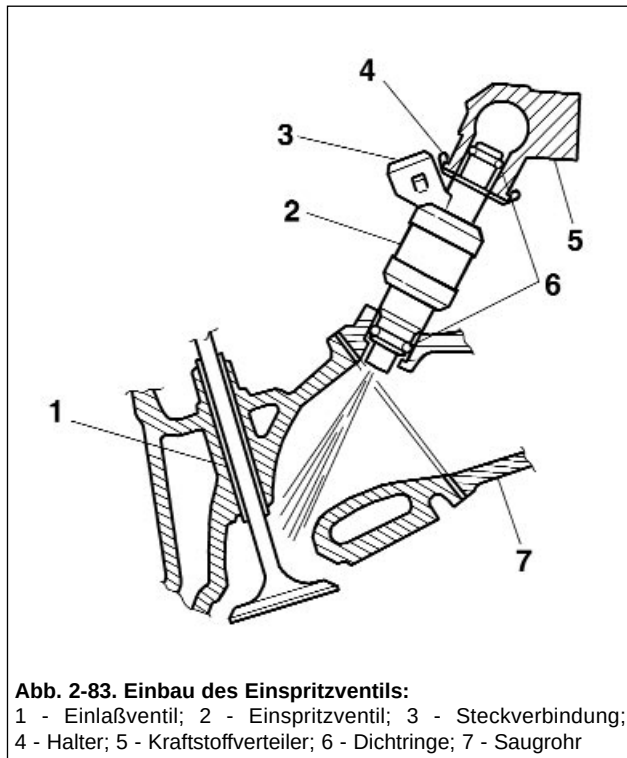


Abb. 2-83. Einbau des Einspritzventils:
1 - Einlaßventil; 2 - Einspritzventil; 3 - Steckverbindung;
4 - Halter; 5 - Kraftstoffverteiler; 6 - Dichtringe; 7 - Saugrohr

Ausbau der Einspritzventile

1. Den Kraftstoffverteiler ausbauen (siehe oben «Ausbau des Kraftstoffverteilers»).

2. Den Einspritzventilhalter entfernen.

3. Das Einspritzventil ausbauen.

4. Die Dichtringe an beiden Seiten des Einspritzventils rausnehmen und wegschmeißen.

ACHTUNG. Beim Ausbau der Einspritzventile drauf achten, daß die Stecker der Steckverbindung und die Zerstäuber nicht beschädigt werden sollen. Das Einspritzventil ist nicht zerlegbar.

Das Eintauchen der Einspritzventile in die Waschmittel ist nicht erlaubt, da die Einspritzventile elektrische Komponenten enthalten.

Vermeiden Sie das Verölen des Einspritzventils.

Einbau der Einspritzventile

1. Neue Dichtringe mit dem reinen Motoröl schmieren und auf das Einspritzventil aufsetzen.

2. Den neuen Einspritzventilhalter einbauen (bei Bedarf).

3. Das Einspritzventil in den Verteilersitz mit der Steckverbindung nach oben solange einsetzen, bis der Halter in der Nut am Verteiler einrastet.

4. Den Kraftstoffverteiler komplett einbauen (siehe oben «Einbau des Kraftstoffverteilers»).

5. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «pGc» des Diagnose-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

Kraftstoffdruckregler

Die Aufgabe des Reglers besteht darin, das Druckgefälle an den Einspritzventilen konstant zu halten. Der Druckregler gleicht die Änderung der Motorbelastung durch Erhöhung des Kraftstoffdruckes bei dem Druckanstieg im Ansaugrohr aus (bei der Vergrößerung der Öffnung der Drosselklappe).

Reduziert sich der Druck im Ansaugrohr (die Öffnung der Drosselklappe wird kleiner), so reduziert der Regler den Kraftstoffdruck. Dabei öffnet sich das Reglerventil und läßt den Kraftstoffüberschuß über die Rücklaufleitung in den Kraftstofftank zurückfließen.

Bei eingeschalteter Zündung, stehendem Motor und laufender E-Kraftstoffpumpe beträgt der Kraftstoffdruck im System 300 ± 6 kPa. Der zu niedrige Kraftstoffdruck führt zur Funktionsstörung im Motor.

Ausbau des Druckreglers

1. Den Druck im Kraftstoffsystem abbauen.
2. Die Zündung ausschalten.
3. Negatives Batteriekabel abnehmen.
4. Den Unterdruckschlauch vom Druckregler abnehmen.
5. Die Kraftstoffrücklaufleitung vom Druckregler abnehmen.
6. Die Befestigungsschrauben lösen, den Druckregler leicht nach links und rechts drehen, bis er lose wird, und vom Verteiler abnehmen.

Einbau des Druckreglers

1. Den Druckregler am Verteiler montieren, mit den Schrauben befestigen und mit dem Anzugsmoment 8-11 N·m anziehen, vorher aber mit einer Dichtungsmasse schmieren.

2. Die Kraftstoffrücklaufleitung anschließen und die Verschraubungen mit dem Anzugsmoment 20-34 N·m anziehen.

3. Den Unterdruckschlauch anschließen.

4. El. Leitung an «-» - Batterieklemme anschließen.

5. Die E-Kraftstoffpumpe durch Anlegen der Spannung +12 V an die Klemme «pGc» des Diagnose-Anschlusses einschalten und das Kraftstoffsystem auf die Leckage prüfen.

Abgasanlage

Die Abgase werden dem Motor über den Auspuffkrümmer, das Vorrohr 12 (Abb. 2-84), den Katalysator 9, den Vorschalldämpfer 4 und den Hauptschalldämpfer 6 abgeleitet. Über dem Katalysator wird ein Wärmeisolierstahlblech angebracht.

Zwischen den Flanschen des Auspuffkrümmers und des Vorrohrs wird eine Dichtung 2 eingesetzt.

Das Vorrohr wird mit dem Katalysatorflansch mittels eines beweglichen Gelenks verbunden. Zwischen den Flanschen ist ein Metallgraphit-Ring 10 mit der Kugeloberfläche eingesetzt und der Vorrohrflansch hat eine kugelförmige Innenoberfläche.

Die Schalldämpfer werden mittels der Bandschelle 8 an den aufgeweiteten Rohrenden verbunden.

Das Vorrohr 12 wird an den Stehbolzen des Auspuffkrümmers und zusätzlich am Motorträger 1 mit Muttern festgeschraubt. Das Wiederverwenden von Muttern ist nicht zulässig. Die Schalldämpfer sind als komplette Einheit ausgelegt und müssen beim Ausfall komplett ersetzt werden.

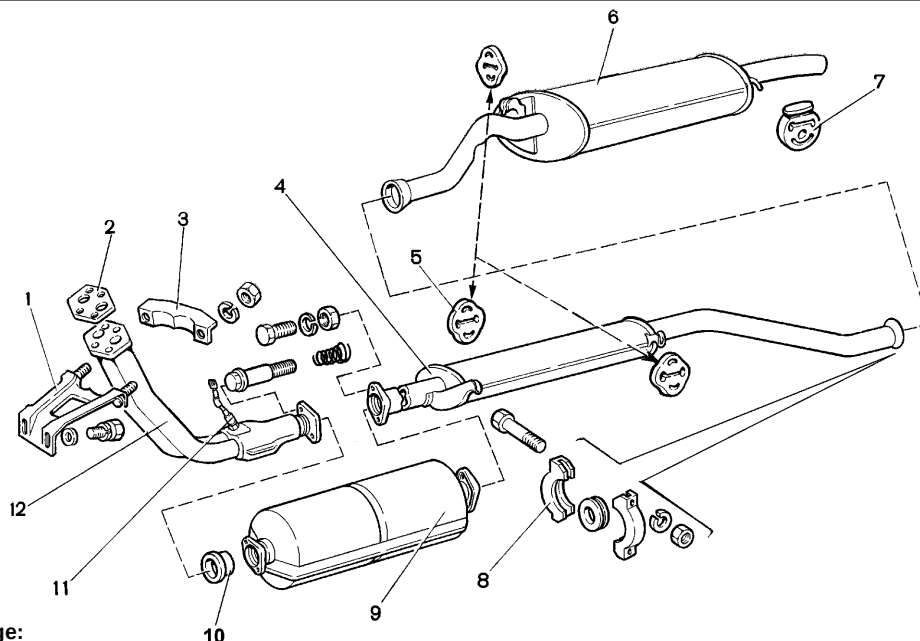


Abb. 2-84. Abgasanlage:

1- Saugrohr-Träger; 2- Dichtung; 3- Druckleiste für den Träger; 4- Vorschalldämpfer; 5- Gummilagerungen; 6- Hauptschalldämpfer; 7- hintere Gummilagerung; 8- Bandschelle; 9- Katalysator; 10- Gelenkring; 11- Lambda-Sonde; 12- Vorrohr

Motor VAZ-2112

Der Motor 2112 (Abb. 2-85 und 2-86) ist ein 4-Takt-4-Zylinder-Reihenmotor, mit 4 Ventilen pro Zylinder, 2 Nockenwellen und sequentieller Multi-Point-Einspritzung.

Dieser Motor ist eine Weiterentwicklung vom Motor 2110, hat aber viele geänderte oder Originalteile, was in erster Linie durch Einsatz von 16-Ventil-Zylinderkopf und Antrieb von 2 Nockenwellen, sowie durch andere Auslegung der Luftzufuhranlage verursacht ist.

Aus- und Einbau des Triebwerkes

Ausbau des Triebwerkes

Das Fahrzeug auf eine Hebebühne mit zwei Stützen abstellen und die Handbremse anziehen. Die Motorhaube aufmachen, die Kabelbaum-Steckverbindung der E-Kraftstoffpumpe vom Kabelbaum der Zündanlage trennen, den Motor starten und bis zum Abstellen laufen lassen, dann den Starter für 3 Sek. einschalten, um den Druck in den Kraftstoffleitungen auszugleichen. Die «—»-Klemme von der Batterie trennen.

Die Kraftstoffzu- und Kraftstoffrücklaufleitungen von den Rohrleitungen am Motor trennen und die Öffnungen schließen.

Die Befestigungsschrauben der Räder lösen und das Fahrzeug aufhängen. Die Befestigungsschrauben der Räder heraus-schrauben und die Räder abmontieren.

Das Motorschutzblech abnehmen, dazu 7 Muttern und 4 Schrauben für Befestigung zur Karosserie lösen. Die Abflußpropfen des Zylinderblocks und Küh-

lers sowie den Ausgleichbehälterdeckel abschrauben. Das Kühlmittel ablassen.

Zum Trennen des Akzelerator-Antriebsseils ist der Schirm des Sammelrohrs abzunehmen, da das Regulierendstück des Seils am Träger unter dem Schirm befestigt ist.

Den Befestigungsbügel des Akzelerator-Antriebsseils vom Luftfiltergehäuse trennen, das Antriebsseil vom Drosselklappenstutzen trennen.

Die Nachstellmutter des Kupplungsbetätigungsseils lösen und das Endstück des Seils aus der Nut des Kupplungshebels herausziehen.

Die Schelle lösen und den oberen Kurbelgehäuse-entlüftungs-Schlauch vom Ansaugrohrschlauch trennen.

Die Kabelbaum-Steckverbindung der Zündanlage vom Luftmassenmesser trennen. Drei Gummilagerungen, mit denen das Luftfilter zur Karosserie befestigt ist, mit dem Messer abschneiden. Die Bandschelle lösen und den Ansaugrohrschlauch vom Drosselklappenstutzen trennen. Das Luftfilter komplett mit dem Luftmassenmesser und Ansaugrohrschlauch abnehmen.

Elektrische Leitungen vom Generator, dem Starter und dem Einrückrelais abklemmen. Die Zündkabelbaum-Steckverbindungen vom Kabelbaum der Einspritzventile, dem Zündmodul, dem Temperaturfühler, dem Öldruckgeber, dem Ölstandgeber, dem Drosselklappenschalter, dem Kurbelwinkelgeber, dem Klopf-sensor, der Lambda-Sonde, dem Geschwindigkeits-geber, dem Leerlaufregler, dem Nockenwellensensor trennen.

Die Steckverbindung vom Rückfahrlichtschalter trennen.

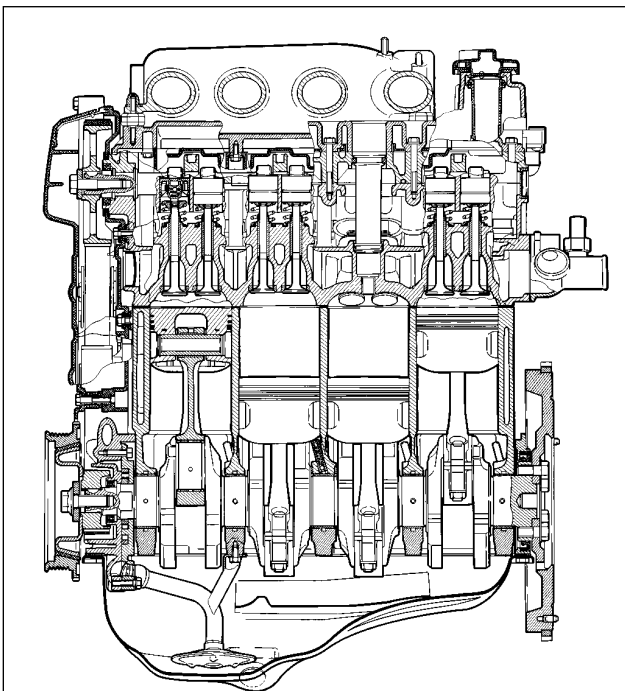


Abb. 2-85. Schnitt des Motors 2112 in Längsrichtung

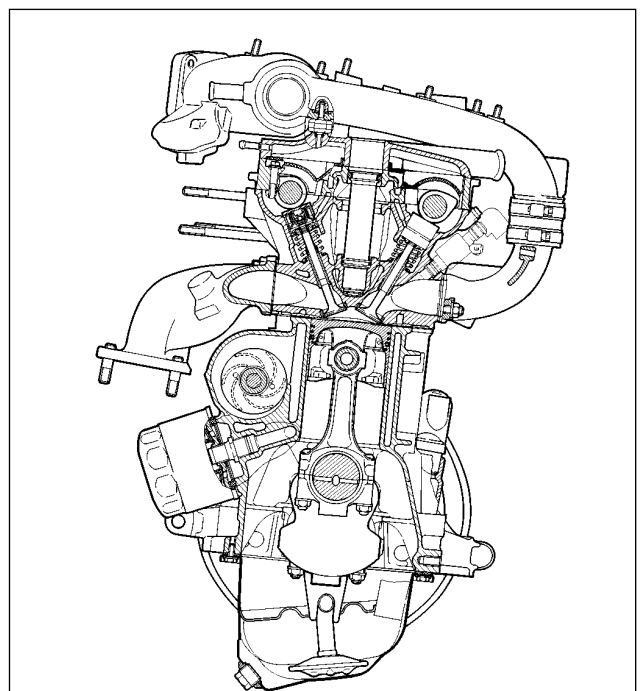


Abb. 2-86. Schnitt des Motors 2112 in Querrichtung

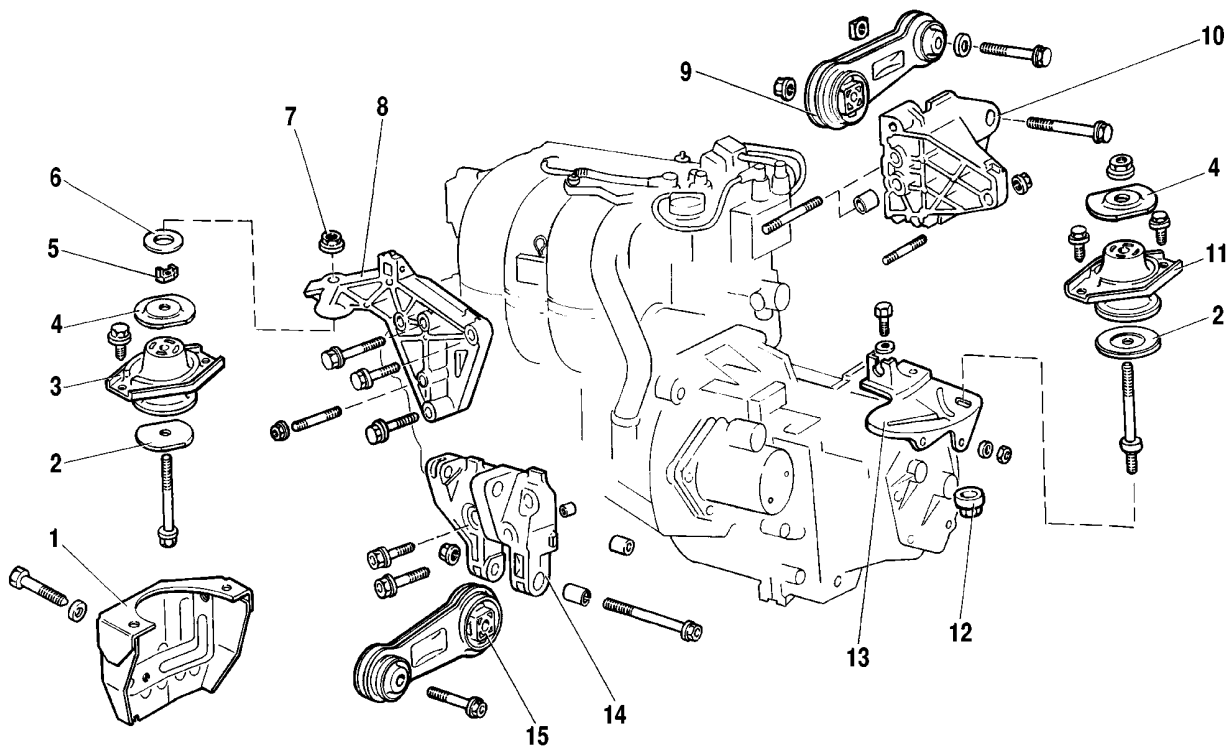


Abb. 2-87. Triebwerkaufhängung des Motors 2112:

1 – Träger am rechten Längsträger; 2 – Feststeller der Motorlagerung, unten; 3 – Motorlagerung, rechts; 4 – Feststeller der Motorlagerung, oben; 5 – Befestigungsmutter der Motorlagerung; 6 – Distanzscheibe; 7 – Befestigungsmutter der Lagerung; 8 – Träger der rechten Lagerung; 9 – Stange der hinteren Lagerung; 10 – Träger der hinteren Lagerung; 11 – Motorlagerung, links; 12 – Mutter mit Scheibe; 13 – Träger der linken Lagerung; 14 – Träger der vorderen Lagerung; 15 – Stange der vorderen Lagerung

Die Unterdruckschläuche zum Ökonometer und vakuumunterstützter Bremsverstärker vom Sammelbehälter trennen.

Den Kurbelgehäuseentlüftungs-Schlauch vom Drosselklappenstutzen trennen.

Die Schelle lösen und den Kühlmittelzulaufschlauch vom Auslaßstutzen des Zylinderkopfes trennen. Die Bandschellen lösen, den Kühlmittelrücklaufschlauch und den Ausgleichbehälter-Schlauch vom Thermostat trennen.

Die Muttern der Befestigungsschrauben des Schalldämpferverbindungsrohrs zum Vorrohr lösen und die Rohre entkuppeln. Die Befestigungsmuttern der Vorrohr-Druckleiste zum Träger lösen und die Druckleiste abnehmen.

Die Befestigungsmuttern des Vorrohrs zum Auspuffkrümmer lösen und das Vorrohr demontieren.

Die Spannschelle der Getriebeantriebsstange lösen und die Stange vom Gelenk der Schaltschiene trennen. Die Stange vom Getriebe trennen.

Die Schrauben für Befestigung der Stabilisator-Halter zu den Aufhängungshebeln lösen und herausnehmen.

Die vorderen Befestigungsmuttern der Spann- stangen lösen.

Die Befestigungsschrauben der Lenkhebelköpfe lösen.

Die Schrauben für Befestigung der Hebel zu den Karosserieträgern lösen, die Anzahl der Scheiben an

vorderen Spannstangenenden merken und die Hebel samt den Spannstangen abnehmen.

Die Radantriebe aus dem Differenzialseitenrad herausnehmen und die Verschlußstopfen an ihrer Stelle einbauen.

Die Hebevorrichtungshaken in die Aufhängeöse durchstecken und den Motor mittels des Flaschenzugs aufhängen.

Das Triebwerk mit dem Motor 2112 wird auf 4 Motorlagerungen gestellt (Abb. 2-87). Die rechte und linke Motorlagerungen sind den Lagerungen von Motoren 2110 und 2111 (Abb. 2-3) ähnlich. Die Lagerungen hinten und vorne sind als Stangen 9 bzw. 15 mit Silentblöcken ausgeführt (Abb. 2-83). Die Stangen werden von einer Seite zu den Trägern am Motor, von anderer Seite zu Trägern an Karosserie befestigt.

Die Stangen vom Motor abschrauben. Die Schraube für Befestigung der Stange der unteren Motoraufhängung zur Karosserie lösen und die Stange nach unten drehen.

Die Mutter für Befestigung des Trägers der linken Motorlagerung zur linken Gummilagerung abziehen.

Die Schrauben für Befestigung des Trägers der rechten Motorlagerung zur Karosserie abschrauben.

Die Schraube für Befestigung der rechten Lagerung zum Motorträger abschrauben, die Lagerung samt mit dem Träger abmontieren.

Den Motor komplett mit dem Getriebe auf den Wagen vorsichtig absenken.

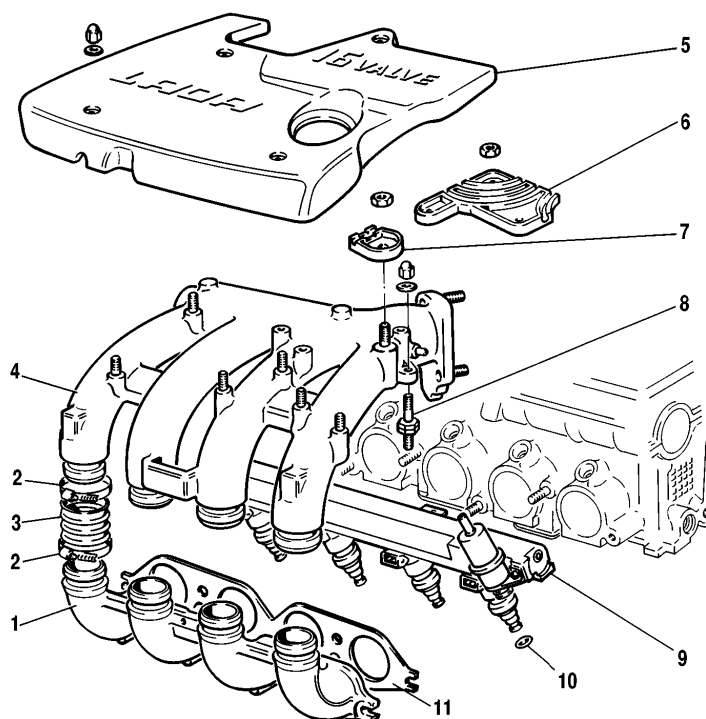


Abb. 2-88. Ausbau des Sammelrohrs und Saugrohrs:

1 – Saugrohr; 2 – Schellen; 3 – Muffe; 4 – Sammelrohr; 5 – Abschirmblech; 6 – Halter für Hochspannungsleitung der 1., 2. und 4. Zylinder; 7 – Halter für Hochspannungsleitung des 3. Zylinders; 8 – Silentblock des Sammelrohres; 9 – Kraftstoffverteiler; 10 – Dichtring; 11 – Dichtung

Einbau des Triebwerkes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beim Anschließen des Triebwerkes an Karosserie verwenden Sie die Anziehschlüssel, Typ 02.7812-4001 und 02.7812-4006.

Die Anzugsmomente für die Befestigungsschrauben der rechten Motorlagerung zum Motorträger: 32-52 N·m (3,2-5,2 kp·m); für die Befestigungsmutter der linken Motorlagerung: 42-50 N·m (4,2-5,0 kp·m); für die Befestigungsschrauben der Stange von unterer Motoraufhängung: 32-52 N·m (3,2-5,2 kp·m); für die Befestigungsschraube der Stange von oberer Motoraufhängung: 60-72 N·m (6,0-7,2 kp·m).

Vor dem Einbau der Stange der oberen Motoraufhängung in den Spalt der Stangenlagerung von der Seite ohne Pfeil ist die Platte 3,5 mm aufzustellen. Nachdem die Mutter festgezogen ist, soll die Platte herausgenommen werden.

Beim Einbau des Luftfilters sind die neuen Gummilagerungen zu verwenden.

Nach dem Einbau des Motors komplett mit dem Getriebe den Akzelerator-Antrieb einstellen. Beim völlig durchgetretenen Gaspedal soll die Drosselklappe völlig geöffnet sein. Der Antriebssektor soll keinen Zusatzlauf haben. Ist das Gaspedal nicht durchgetreten, soll die Drosselklappe völlig geschlossen sein. Den Seilzug mittels der Muttern am vorderen Seilende regeln.

Den Ölstand im Motor prüfen und ggf. das Öl nachfüllen. Das Öl soll zwischen den Marken «MIN» und «MAX» des Ölstandanzeigers sein.

Das Kühlmittel einfüllen.

Die «-» - Klemme an Batterie anschließen. Die Funktion des Einspritzsystems prüfen, wie es im Reparaturhandbuch für Multi-Point-Kraftstoffeinspritzung beschrieben ist.

Zerlegung des Motors 2112

Den gewaschenen und gereinigten Motor an Stand aufstellen und das Öl aus der Ölwanne ablassen. Die Zerlegung erfolgt in folgender Reihenfolge:

Den Halter der hinteren Triebwerkaufhängung abmontieren, nachdem die Befestigungsschrauben zum Zylinderblock gelöst sind.

Die Befestigungsmuttern zum Sammelrohr abschrauben und den Drosselklappenstutzen samt der Dichtung abmontieren.

Den Klopfsensor aus dem Zylinderblock herausdrehen und den Ölstandmesser abnehmen, nachdem die Befestigungsschraube gelöst ist. Die Befestigungsschraube lösen und den Kurbelwellensensor vom Ölpumpendeckel demontieren. Den Nockenwellensensor abnehmen, indem man die Befestigungsschrauben zum Zylinderkopf löst.

Den Kühlmitteltemperaturfühler für das Kraftstoffeinspritzsystem aus dem Auslaßstutzen des Zylinderkopf-Kühlmantels herausdrehen.

Die Kraftstoffzulauf- und Kraftstoffrücklaufleitungen vom Kraftstoffverteiler, dem Kraftstoffdruckregler und dem Halter am Zylinderkopf abkuppeln. Den Unterdruckschlauch von Stutzen am Sammelrohr und Kraftstoffdruckregler abkuppeln.

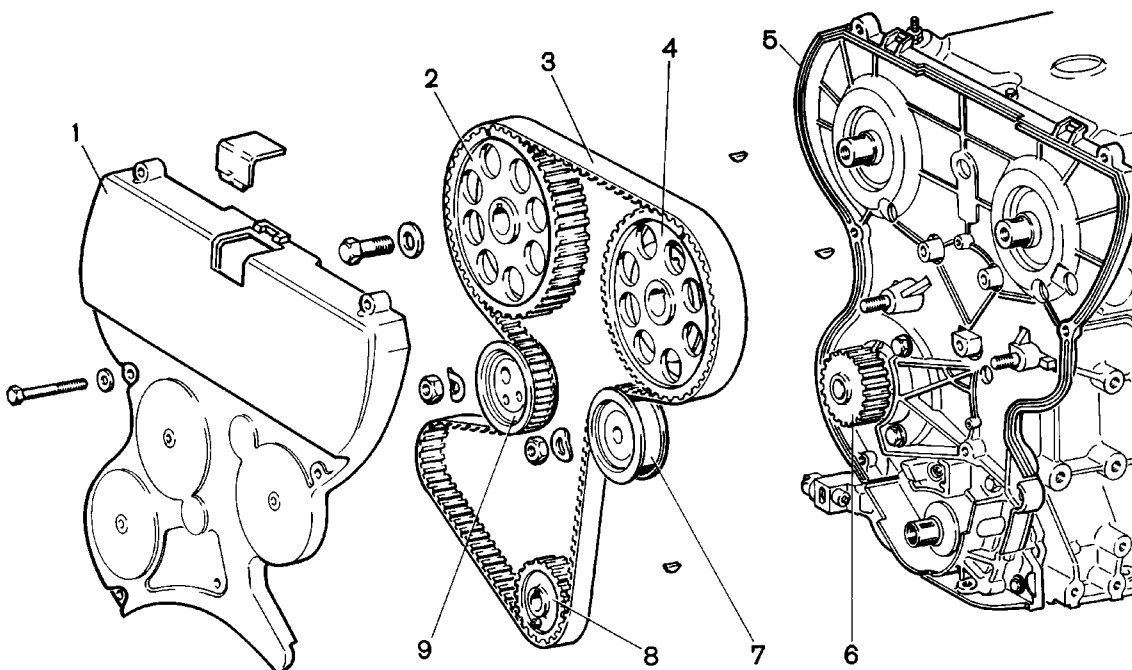


Abb. 2-89. Ausbau des Nockenwellenantriebs:

1 – vordere Abdeckung des Zahnriemens; 2 – Auslaßnockenwellenzahnrad; 3 – Zahnriemen; 4 – Einlaßnockenwellenzahnrad; 5 – hintere Abdeckung des Zahnriemens; 6 – Kühlmittelpumpenzahnrad; 7 – Stützrolle; 8 – Kurbelwellenzahnrad; 9 – Spannrolle

Die Hochspannungsleitungen von den Zündkerzen und dem Zündmodul trennen und aus den Haltern 6 und 7 (Abb. 2-88) ausziehen. Den Zündmodul ausbauen, indem man die Befestigungsmuttern zum Zylinderkopfdeckel abschraubt. Den Endstückhalter der Drosselklappenbetätigung abnehmen, nachdem 2 Schrauben gelöst sind. Die Befestigungsmuttern lösen und die Hochspannungsleitungshalter ausbauen. Das Führungsrohr mit dem Ölstandanzeiger herausnehmen, indem man die Befestigungsschraube zum Sammelrohr löst.

Die Muffenschellen 3, die das Sammelrohr mit dem Saugrohr 1 verbinden, und Befestigungsmuttern des Sammelrohres zu den Silentblöcken 8 auf dem Zylinderblockdeckel lösen und das Sammelrohr 4 demontieren. Die Muffen von Saugrohrstützen abnehmen. Den unteren Kurbelgehäuseentlüftungsschlauch abkuppeln, indem man die Schellen auf dem Zylinderkopfdeckel und am Zylinderblock löst.

Die Kabel von Einspritzventilen und die Haltebügel vom Kraftstoffverteiler trennen und den Kabelbaum für Einspritzventile abnehmen. Den Kraftstoffverteiler 9 mit dem Druckregler und den Einspritzventilen ausbauen, indem man zwei Befestigungsschrauben zum Zylinderkopf löst. Die Befestigungsmuttern lösen und das Saugrohr mit der Dichtung 11 demontieren. Die Zündkerzen aus dem Zylinderkopf mit dem Schlüssel 67.7812.9553 herausdrehen.

Den Keilriemen des Generator-Antriebs entspannen und abnehmen. Den Generator und seinen Halter ausbauen. Das Schwungrad mit dem Schnappstift 67.7820.9526 (siehe Abb. 2-16) verriegeln, die Schraubenverbindung der Riemenscheibe lösen und

die Riemenscheibe herausnehmen. Danach den Träger der rechten Motorlagerung abmontieren.

Die vordere Zahnriemen-Abdeckung 1 (Abb. 2-89) abnehmen. Die Befestigungsmutter der Spannrolle 9 lösen. Den Zahnriemen lockern und abnehmen. Die Spannrolle herausnehmen, die Befestigungsmutter lösen und die Stützrolle 7 herausnehmen. Beim Halten der Nockenwellen-Zahnriemenscheiben 2 und 4 gegen Verdrehen die Befestigungsschraube der Riemenscheibe mittels der Vorrichtung 67.7811.9509 lösen und die Riemenscheiben mit dem Keil abnehmen. Danach wird das Zahnrad 8 von der Kurbelwelle ausgebaut.

Die hintere Zahnriemen-Abdeckung 5 abschrauben und herausnehmen. Die Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe lösen. Die Kühlmittelpumpe mit der Dichtung 3 aus der Aufnahmebohrung im Zylinderblock herausnehmen.

Den Auspuffkrümmer samt dem Abschirmblech und der Dichtung ausbauen, indem man die Befestigungsmuttern löst und den Träger des Kühlmittelpumpen-Zuleitungsrohrs ausbaut.

Anmerkung. Sollte der Motor nicht vollständig zerlegt werden, kann man nur den Zylinderkopf samt dem Saugrohr und dem Auspuffkrümmer ausbauen.

Die Schlauchleitungen vom Thermostat lösen und den Thermostat abnehmen. Das Kühlmittelpumpen-Zuleitungsrohr und den Rücklaufstutzen mit der Dichtung ausbauen.

Das Ölfilter mit der Dichtung mittels der Vorrichtung A.60312 abmontieren.

Die Befestigungsschrauben lösen und den Zylinderkopfdeckel abnehmen. Die Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes lösen und den Zylinderkopf samt dem Lagergehäuse und den Nockenwellen komplett ausbauen. Bei Bedarf den Zylinderkopf zerlegen, wie es im Abschnitt «Zylinderkopf» beschrieben ist.

Den Motor umkippen, so daß das Kurbelgehäuse oben liegt und die Ölwanne mit der Dichtung ausbauen. Danach werden der Ölsaugkorb und die Ölpumpe ausgebaut.

Die Pleuelschrauben lösen, die Pleuellagerdeckel entfernen und die Kolben mit den Pleuelstangen vorsichtig durch die Zylinder herausziehen.

ACHTUNG:

Beim Ausbauen der Kolben und Pleuelstangen ist das Auspressen der Pleuelschrauben aus den Pleueln nicht zulässig.

Das Schwungrad mit dem Schnappstift 67.7820.9526 (Abb. 2-16) verriegeln. Die Befestigungsschrauben des Schwungrades lösen und die Schraubenscheibe sowie das Schwungrad von der Kurbelwelle abnehmen. Danach wird der hintere Dichtungshalter der Kurbelwelle herausgenommen.

Die Hauptlagerdeckel mit unteren Schalen entfernen. Die Kurbelwelle aus den Lageraugen und daraufhin die oberen Schalen und Anlaufhalbringen aus der mittleren Lagerung herausnehmen.

Prüfung, Reparatur und Austausch der Teile für Zusammenbau des Motors

Nach der Zerlegung des Motors die Teile auswaschen und mit Druckluft spülen.

Die Arbeitsflächen des Motors prüfen und messen.

Zylinderblock. Die Hauptabmessungen für den Zylinderblock sind auf Abb. 2-27 aufgeführt.

Den gewaschenen und ausgetrockneten Zylinderblock einer Sichtkontrolle unterziehen. Risse in den Lagern oder anderen Stellen des Zylinderblocks sind nicht zulässig. Die Trennungsebene des Zylinderblocks mit dem Zylinderkopf mittels des Lineals und Tastlehrensatzes prüfen. Die Ebenheitstoleranz beträgt 0,1 mm.

Den Durchmesser von jedem Zylinder in 4 Stegen (Abb. 2-30) mit Innenmeßgerät messen (Abb. 2-29). Die Differenz zwischen dem ersten und nächsten Steg zeigt den Verschleißwert des Zylinders. Wenn der max. Verschleißwert eines der Zylinder 0,15 mm überschreitet, sind die Zylinder bis zum nächsten Reparaturmaß auszdrehen, dabei soll der Durchmesser ein Aufmaß 0,03 mm zum Honen haben.

Pleuel und Kolben. Die Hauptabmessungen für die Pleuel und Kolben sind auf Abb. 2-31 aufgeführt.

Zerlegung. Die Halteringe und den Kolbenbolzen aus dem Kolben herausnehmen. Den Kolben vom

Pleuel trennen. Die Teile prüfen und intakte Teile zum weiteren Einbau in den selben Zylinder markieren.

Zusammenbau des Motors 2112

Einen sauberen Zylinderblock auf dem Stand befestigen und fehlende Stehbolzen einschrauben. Die Hauptlagerdeckel entfernen und mittels des Dorns 67.7853.9621 fehlende Einspritzventile zur Kolbenkühlung einpressen.

Die Kurbelwelle und Kolben mit den Pleuelstangen in den Zylinderblock einbauen, das Schwungrad auf die Kurbelwelle aufsetzen, die Ölpumpe mit dem Ölsaugkorb, die Ölwanne mit der Dichtung und das Ölfilter einbauen, wie es im Abschnitt 2 für den Motor 2110 beschrieben ist. Weiter geht man beim Zusammenbau des Motors folgendermaßen vor.

Zwei Zentrierbuchsen (Abb. 2-23) in den Zylinderblock einsetzen und nach diesen die Zylinderkopfdichtung positionieren.

ACHTUNG

Beim Zusammenbau des Motors ist immer eine neue Zylinderkopfdichtung einzusetzen. Die Verwendung der alten Dichtung ist nicht zulässig.

Die Ölreste von den Anlegeflächen Zylinderblock/ Zylinderkopf sind vor dem Einsetzen der Dichtung unbedingt zu entfernen. Die Dichtung muß sauber und trocken sein. Es ist zu vermeiden, daß das Öl auf die Dichtungsfläche gelangt.

Die Kurbelwelle drehen, so daß die Kolben in der Mitte der Zylinder liegen.

Den Zylinderkopf, zusammengebaut nach den Anweisungen aus dem Abschnitt «Zylinderkopf» (siehe unten), auf die Zentrierbuchsen setzen. Die Zylinderkopfschrauben in bestimmter Reihenfolge und in 3 Arbeitsgängen festziehen (Abb. 2-90):

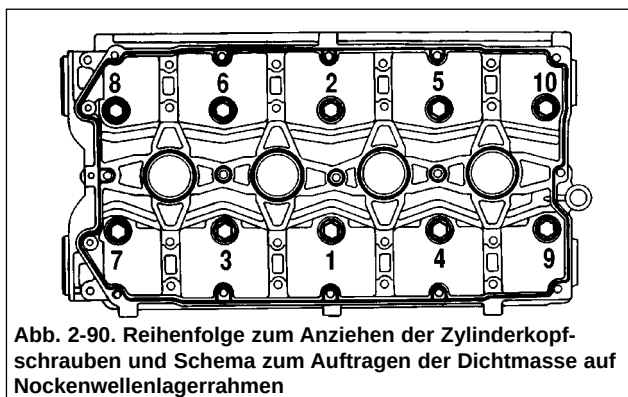
1. Arbeitsgang - Schrauben mit 20 N·m (2 kp·m) anziehen
2. Arbeitsgang - Schrauben um 90° nachdrehen
3. Arbeitsgang - Schrauben wiederholt um 90° nachdrehen;

ACHTUNG

Die Wiederverwendung der Zylinderkopfschrauben ist zulässig, wenn die Länge L nicht 100,00 mm (Abb. 2-61) überschreitet. Ist die Länge größer, soll die Schraube durch eine neue ausgetauscht werden.

Vor dem Zusammenbau des Motors das Gewinde und Schraubenköpfe schmieren, indem man sie in Motoröl eintaucht. Danach mind. 30 Min. warten, damit das Öl abtropft.

Anschließend das Öl oder das Kühlmittel aus den Öffnungen für die Zylinderkopfschrauben entfernen.



Die Kühlmittelpumpe mit der Dichtung in die Aufnahmebohrung des Zylinderblocks einstecken und die Schrauben festziehen. Die hintere Zahnriemenabdeckung anbringen und befestigen.

Die Scheibenfedern in die Aufnahmen auf den vorderen Enden der Kurbel- und Nockenwellen einlegen und die Zahnriemenscheiben aufsetzen. Die Zahnriemenscheiben der Nockenwellen gegen Verdrehen verriegeln und mit den Schrauben und Scheiben befestigen.

Die Nockenwellen mittels der Vorrichtung 67.7811.9509 drehen, so daß die Markierungen an den Zahnriemenscheiben mit den Einstellmarken auf der hinteren Abdeckung übereinstimmt (Abb. 2-91).

Die Kurbelwelle in die kleinere Drehwinkel-Richtung drehen, so daß die Markierung an der Zahnriemenscheibe mit der Markierung auf dem Ölpumpendeckel übereinstimmt (Abb. 2-26). Die Kurbelwelle kann man mit einem Schlüssel an einer provisorisch in das vordere Kurbelwellenende eingeschraubte Schraube durchdrehen.

Die Spannrolle einsetzen und in einer Lage spannen, die der minimalen Riemen Spannung entspricht. Die Stützrolle einsetzen und befestigen.

Den Zahnriemen auf die Zahnriemenscheiben der Nockenwellen aufsetzen und, beide Seiten spannen, die linke Seite über die Spannrolle ziehen und auf die Zahnriemenscheibe der Kühlmittelpumpe aufsetzen. Die rechte Seite über die Stützrolle ziehen. Den Riemen auf die Zahnriemenscheibe der Kurbelwelle aufsetzen und mit der Spannrolle etwas spannen, indem man die Rollenachse gegen den Uhrzeigersinn dreht. Den Riemen nicht knicken!

ACHTUNG

Beim Einsetzen ist das Knicken des Zahnriemens mit dem Radius weniger als 20mm nicht zulässig, damit das Kordgewebe nicht beschädigt wäre.

Die Kurbelwelle zweimal in der Drehrichtung drehen und die Übereinstimmung der Einstellmarken (Abb. 2-91) überprüfen. Wenn die Marken nicht übereinstimmen, die Riemen Spannung schwächen, den Riemen abnehmen, dann die Zahnriemenscheiben auf erforderliche Winkel einstellen, den Riemen wie-

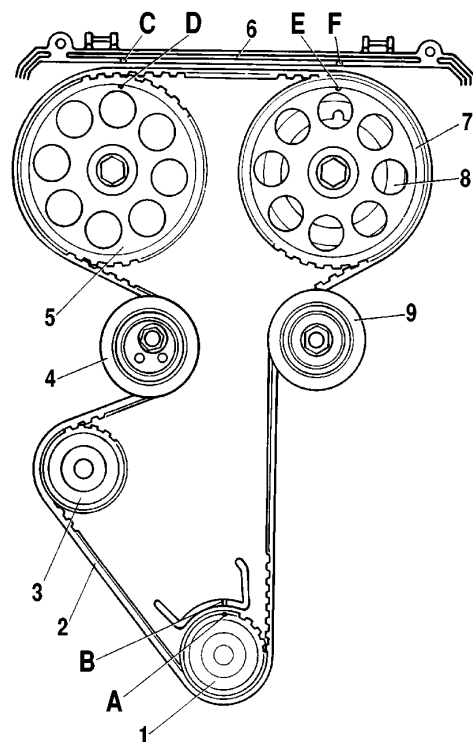


Abb. 2-91. Nockenwellenantrieb:

1 – Kurbelwellenzahnrad; 2 – Zahnriemen; 3 – Kühlmittelpumpenzahnrad; 4 – Spannrolle; 5 – Auslaßnockenwellenzahnrad; 6 – hintere Zahnriemenabdeckung; 7 – Einlaßnockenwellenzahnrad; 8 – Ring für Nockenwellensensor; 9 – Stützrolle; A – Marke OT auf dem Kurbelwellenzahnrad; B – Einstellmarke auf dem Ölpumpendeckel; C und F – Einstellmarken auf hinterer Abdeckung des Zahnriemens; D – Einstellmarke auf dem Auslaßnockenwellenzahnrad; E – Einstellmarke auf dem Einlaßnockenwellenzahnrad

der aufsetzen und über die Spannrolle etwas spannen. Danach die Kurbelwelle wieder zweimal drehen und die Übereinstimmung der Marken prüfen.

Bei der Übereinstimmung der Marken die Riemen Spannung einstellen, wie es nachfolgend beschrieben ist (siehe «Einstellung der Zahnriemenspannung»).

Den Nockenwellensensor mit zwei Schrauben am Zylinderkopf befestigen. Vordere und hintere Abdeckung des Zahnriemens anbringen und verschrauben.

Oben auf den Nockenwellenlagerrahmen die Dichtmasse «Loktite Nr. 574» in Form einer Raupe 2 mm dick auftragen (Abb. 2-92). Den Zylinderkopfdeckel komplett mit dem Käfig, dem Schleuderring und dem Ablaßrohr anbringen und verschrauben.

Die Zündkerzen vorsichtig in die Zylinderkopfaufnahmebohrungen einstecken und mittels des Schlüssels 67.7812. 9553 festziehen.

Den Wassermantel-Auslaßstutzen mit dem Dicht ring an Zylinderkopf anbringen und mit 2 Muttern befestigen. Die Dichtung anbringen und den Zulaufrohr-Flansch der Kühlmittelpumpe am Zylinderblock befestigen. Die zum Thermostat führenden Schläuche auf den Stutzen und auf das Zulaufrohr aufsetzen, den Thermostat einsetzen und die Schläuche mit den Schellen befestigen.

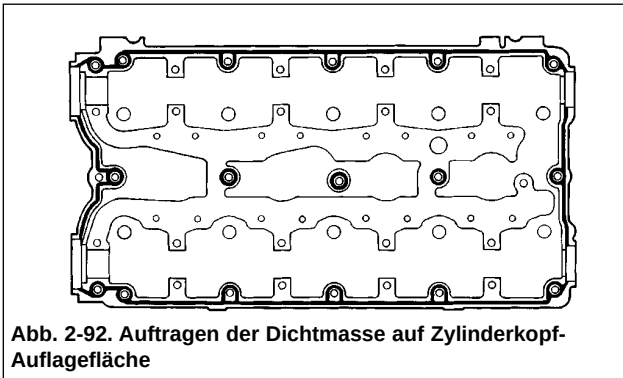


Abb. 2-92. Auftragen der Dichtmasse auf Zylinderkopf-Auflagefläche

Die Dichtung auf Stehbolzen des Zylinderkopfes aufsetzen, den Auspuffkrümmer mit dem Abschirmblech anbringen und zusammen mit dem Zulaufrohrhalter der Kühlmittelpumpe mit Muttern verschrauben.

Unteren Kurbelgehäuse-Entlüftungsschlauch mit den Schellen am Zylinderblock- und Zylinderkopfdeckelstutzen befestigen. Den Ölstandanzeiger einbauen.

Das Saugrohr mit der Dichtung anbringen und verschrauben. Den Kraftstoffverteiler mit eingebauten Einspritzventilen und dem Druckregler auf dem Zylinderkopf verschrauben. Vor dem Einsetzen die Dichtringe der Einspritzventile mit Motoröl schmieren.

Den Kabelstrang der Einspritzventile anbringen und am Kraftstoffverteiler mit zwei Bügeln befestigen. Die Kabel an Einspritzventile anschließen.

Die Verbindungsmuffen auf Saugrohrschauch aufsetzen und mit Schellen befestigen. Das Sammelrohr montieren, indem seine Stutzen mit Muffen verbunden und mit Schellen befestigt werden. Das Sammelrohr mit Muttern zu den Lagern auf dem Zylinderkopfdeckel befestigen. Die Führung mit dem Ölstandanzeiger einbauen und am Sammelrohr verschrauben.

Die Kraftstoffzu- und Kraftstoffrücklaufleitungen einbauen, indem sie am Kraftstoffverteiler, dem Druckregler und dem Halter auf dem Zylinderkopf befestigt werden. Die Kraftstoffzulaufleitung wird mit Clips am Kraftstoffverteiler befestigt und die Rücklaufleitung - mit Mutter am Druckregler. Den Unterdruckschlauch auf Sammelrohr- und Druckreglerstutzen aufsetzen.

Den rechten Lagerhalter der Motoraufhängung mit einer Generator-Einstelleiste montieren. Den Schwingungsdämpfer auf Kurbelwelle aufsetzen und verschrauben. Den Generator einbauen, den Zahnriemen auf Kurbelwellenzahnrad und Schwingungsdämpfer auflegen und seine Spannung einstellen, wie es im Unterabschnitt «Generator» (Abs.7) beschrieben ist.

Hintere Lagerstütze der Triebwerkaufhängung auf dem Zylinderblock einbauen und verschrauben. Auf der Lagerstütze den Augbolzen zum Heben des Triebwerkes befestigen.

Den Klopfsensor vorsichtig, ohne jegliches Erschütterung, in den Zylinderblock einschrauben. Den Ölstandanzeiger am Zylinderblock befestigen. Den Kurbelwellen-Drehzahlgeber auf dem Ölpumpendeckel befestigen.

Die Hochspannungsleitungen zum Zündmodul und den Zündkerzen anschließen, gleichzeitig in die Halter am Sammelrohr einstecken. Das Sammelrohr-Abschirmblech anbringen und befestigen.

Den Drosselklappenstutzen mit der Dichtung am Sammelrohr mit Muttern befestigen. Die Kühlmittelzu- und Kühlmittelrücklaufleitungen anschließen und mit Schellen am Drosselklappenstutzen, dem Zylinderkopf-Ablastutzen und dem Zulaufrohr der Kühlmittelpumpe befestigen.

Den Saugrohrschauch auf Drosselklappenstutzen aufsetzen und mit einer Schelle befestigen. Beim Einbau muß die Einstellmarke auf dem Schlauch mit der oberen Linie der Gußverbindung auf dem Drosselklappenstutzen übereinstimmen. Obere Kurbelgehäuse-Entlüftungsschläuche mit Schellen zu den Zylinderkopfdeckelstutzen, dem Saugrohrschauch und dem Drosselklappenstutzen befestigen.

Den Luftmassenmesser am Saugrohrschauch mit einer Schelle befestigen.

Das Motoröl durch Einfüllöffnung auf dem Zylinderkopfdeckel auffüllen.

Zylinderkopf

Besonderheiten des Aufbaues

Der Zylinderkopf für 4 Zylinder ist aus Alu-Legierung gegossen, mit halbkugelförmigen Brennräumen. Die Ein- und Auslaßkanäle sind auf verschiedenen Seiten des Zylinderkopfes angebracht. Die Ventile haben eine V-Ausführung in 2 Reihen: von einer Seite - Einlaßventile, andererseits - Auslaßventile.

Im Zylinderkopf sind metallkeramische Ventilsitze und Ventileführungen aus Messing eingepreßt. Der Innendurchmesser der Führungen beträgt $7 \pm 0,015$ mm, der Außendurchmesser (für Führungen, die als Ersatzteile geliefert werden) – $12,079$ – $12,090$ und $12,279$ – $12,290$ mm (um 0,2 mm vergrößerte Führung).

Ventile. Die Konstruktion der Ventile ist der vom Motor 2110 ähnlich, aber mit geringerem Teller- und Schaftdurchmesser. So beträgt der Tellerdurchmesser des Einlaßventils 29 mm und des Auslaßventils - 25,5 mm. Der Schaftdurchmesser beim Einlaßventil - $6,975 \pm 0,007$ mm, beim Auslaßventil – $6,965 \pm 0,007$ mm.

Jedes Ventil hat eine Feder. Die Federlänge im freien Zustand beträgt 38,19 mm, unter Belastung $240 \pm 9,6$ N ($24,5 \pm 0,98$ kp) soll die Länge 32 mm sein, und unter Belastung $550 \pm 27,5$ N ($56,1 \pm 2,8$ kp) – 24 mm.

Hydrostößel. Die Ventile werden durch Nocken über die in den Zylinderkopfführungen liegenden Hydrostößel angetrieben. Die Hydrostößel beseitigen

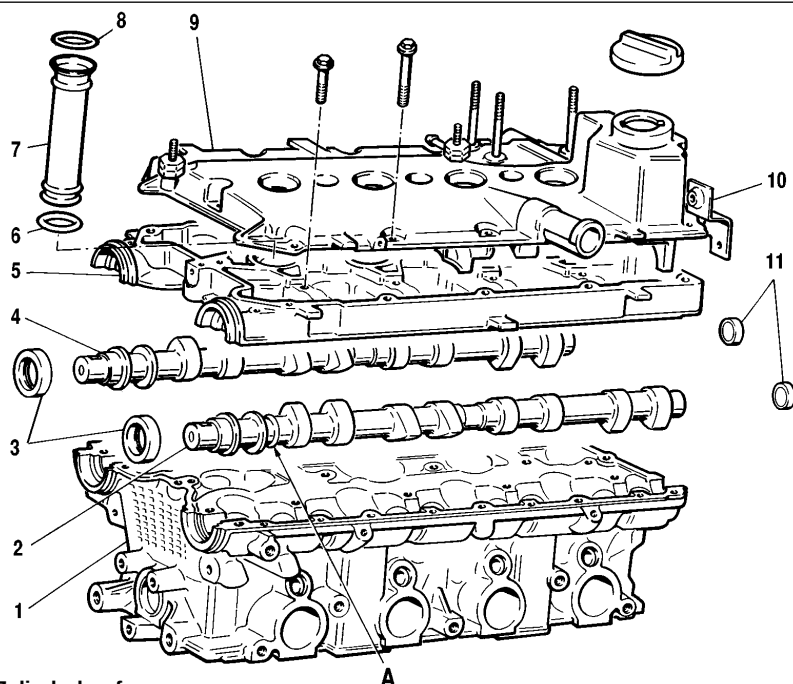


Abb. 2-93. Bestandteile des Zylinderkopfes:

1 – Zylinderkopf; 2 – Einlaßnockenwelle; 3 – Dichtring; 4 – Auslaßnockenwelle; 5 – Nockenwellenlagerrahmen; 6 – Dichtring; 7 – Führungsrohr; 8 – Dichtring; 9 – Zylinderkopfdeckel; 10 – Befestigungshalter für Kabelbaum; 11 – Stopfen; A – Identifikationsring der Einlaßnockenwelle

das Ventilspiel automatisch, so ist der Ventilspielausgleich bei Wartungsarbeiten nicht erforderlich.

Das für den Stoßelbetrieb erforderliche Öl wird aus der Schmieranlage durch den vertikalen Kanal im Zylinderblock zum Kanal im Zylinderkopf neben der 5. Befestigungsschraube gefördert (Abb. 2-90), dann durch obere Kanäle unten im Lagerrahmen. Durch diese Kanäle wird auch das Öl zur Nockenwellenzapfen-Schmierung geführt. Im vertikalen Kanal des Zylinderkopfes befindet sich ein Rückschlagkugelventil, das den Ölauslauf aus oberen Kanälen nach dem Motorabwürgen verhindert.

Aus- und Zusammenbau des Zylinderkopfes

Ausbau. Den Zylinderkopf auf einen Bock aufstellen. Den Kühlmitteltemperaturfühler aus dem Zylinderkopf und den Öldruckgeber aus dem Nockenwellenlagerrahmen herausdrehen. Den Befestigungshalter für Kraftstoffleitungen abmontieren.

Das Führungsrohr 7 (Abb. 2-93) für Zündkerzen aus Bohrungen im Zylinderkopf und dem Nockenwellenlagerrahmen herausnehmen.

Den Nockenwellenlagerrahmen 5 abmontieren. Gleichzeitig werden auch die Stopfen 11 entfernt. Die Nockenwellen 2 und 4 aus den Zylinderkopflagern herausnehmen und die Wellendichtringe 3 abziehen.

Die Ventilstößel aus den Bohrungen des Zylinderkopfes herausnehmen. Die Ventilefedern mittels der Vorrichtung 67.7823.9562 zusammendrücken und die Ventile von Kegelstücken trennen. Die Federn mit den Tellern ausbauen. Den Zylinderkopf schwenken und die Ventile von unten herausnehmen. Die Ventil-

schaftdichtungen und die Federscheiben von den Führungen abnehmen.

Zusammenbau. Den Zylinderkopf und die Lagerrahmen von Dichtmittelresten, Schmutz und Öl reinigen.

Die Federscheiben einsetzen. Die Ventile, Bohrungen für Ventilstößel und Ventileführungen sowie neue Ventilschaftdichtungen (die Verwendung der alten ist unzulässig) mit Motoröl schmieren. Die Ventilschaftdichtungen mittels des Dornes 41.7853.9618 auf Ventileführungen aufpressen. Die Ventile in die Führungen einstecken, die Federn und Teller einbauen.

Die Federn mittels der Vorrichtung 67.7823.9505 zusammendrücken und die Kegelstücke einsetzen. Die Ventilstößel in die Bohrungen im Zylinderkopf einsetzen.

Die Zentrierbuchsen im Lagerrahmen einsetzen. Die Nockenwellenzapfen und die Nocken mit Motoröl schmieren und in Zylinderkopflager einlegen.

Die Dichtmasse «Loktite Nr. 574» in Form einer Raupe 2 mm dick auf die Auflagefläche Zylinderkopf/Lagerrahmen nach dem Schema (Abb. 2-90) auftragen.

Anmerkung. Der Motor darf frühestens in 1 Stunde nach dem Beschichten mit Dichtmasse gestartet werden.

Den Lagerrahmen einbauen und die Befestigungsschrauben mit dem Anzugsmoment 8,0-10,0 N•m (0,8-1,0 kp•m festziehen (Abb. 2-94).

Neue Nockenwellen-Dichtringe einölen und mittels des Dorns 67.7853.9580 einpressen. An anderer Zylinderkopfseite die Stopfen einpressen.

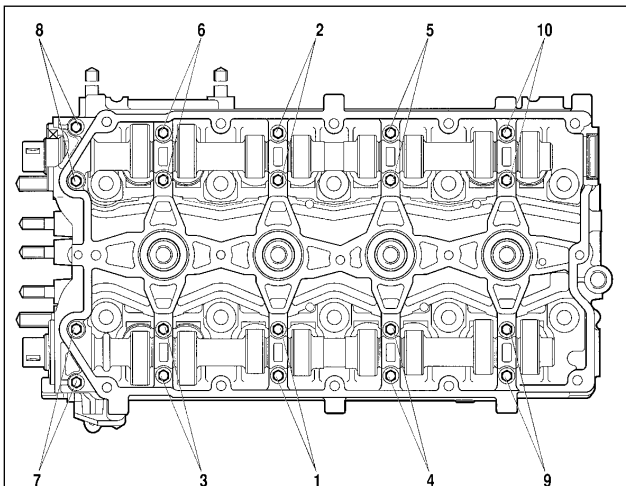


Abb. 2-94. Reihenfolge zum Anziehen der Befestigungsschrauben des Nockenwellenlagerrahmens

Die Dichtringe mit Motoröl schmieren und auf Führungsrohr 7 (Abb. 2-93) für Zündkerzen aufsetzen. Das Führungsrohr in die Zylinderkopf- und Lagerrahmenbohrungen einstecken.

Den Kühlmitteltemperaturfühler in den Zylinderkopf und den Öldruckgeber in den Nockenwellenlagerrahmen einschrauben. Vor dem Einbau die Auflageflächen des Fühlers, Zylinderkopfes und Lagerrahmens mit der Dichtmasse УГ-10 beschichten.

Den Halter für Kraftstoffleitungen am Zylinderkopf befestigen.

Die Revision und Reparatur des Zylinderkopfes ist ähnlich, wie es für den Motor 2110 beschrieben ist (siehe Abschnitt 2).

Nockenwelle und Nockenwellenantrieb

Besonderheiten des Aufbaues

Nockenwellen. Zur Ventilsteuerung werden 2 Nockenwellen eingesetzt: eine Einlaß- und eine Auslaßwelle. Die Nockenwellen sind aus Guß gegossen und haben fünf Lagerstellen, die in den im Zylinderkopf und Nockenwellenlagerrahmen ausgeführten Aufnahmebohrungen gedreht werden. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit werden die Nockenbahnen sowie die Lagerstellen gehärtet und geschliffen. Die Einlaßwelle unterscheidet sich von der Auslaßwelle durch einen Identifikationsring A (Abb. 2-93) neben der ersten Lagerstelle.

Um einen großen Axialversatz der Wellen zu vermeiden, sind die Flansche vorgesehen, die beidseitig von der ersten Lagerstelle fixiert sind. Vorne werden die Nockenwellen mit selbstdichtenden Gummiringen abgedichtet. Hintere axiale Bohrungen im Zylinderkopf und Lagerrahmen sind mit Gummikappen verstopft.

Nockenwellenantireb. Der Antrieb der Nockenwellen erfolgt vom Kurbelwellenzahnrad 1 (Abb. 2-91) mittels des Zahnriemens. Für Antrieb von 2 Nockenwellen mit der spielfreien Ventilsteuerung ist ein vergrößertes Drehmoment erforderlich. Dafür ist die Zahnriemenbreite bis auf 25,4 mm (anstelle 19 mm bei Motoren 2110) vergrößert. Dementsprechend ist auch die Zahnrad- und Rollenbreite geändert.

Unter den Nockenwellen-Zahnradern sind 2 Rollen angebracht: links eine Spannrolle 4, rechts eine Stützrolle 9. Die Befestigungsöffnung bei der Stützrolle liegt in der Mitte, bei der Spannrolle - außermittig (um 6 mm vom Zentrum versetzt). So entsteht die Möglichkeit, mit dem Drehen der Spannrolle die Spannung des Zahnriemens einzustellen.

Die Nockenwellen-Zahnräder werden dadurch gekennzeichnet, daß am Zahnrad 7 der Einlaßnockenwelle die Scheibe 8 für Nockenwellensensor angeschweißt ist. Der Zahnriemenantrieb ist vorne und hinten mit Plastikabdeckung abgedeckt.

Zur Nockenwellensteuerung sind die Einstellmarken **A, D, E** auf Zahnräder und **B, C, F** auf dem Ölpumpendeckel und auf der hinteren Nockenwellenantriebs-Abdeckung vorgesehen. Bei der richtigen Nockenwellensteuerung sollen die Marken **A** mit **B** sowie **D** und **E** mit **C** und **F** übereinstimmen.

Nachstellen der Zahnriemenspannung

Die Zahnriemenspannung wird im mittleren Teil zwischen den Nockenwellenzahnradern geprüft. Die Durchbiegung des Zahnriemens unter Werkzeug 3 mm breit soll bei 100 ± 1 N ($10 \pm 0,1$ kp) $5,4 \pm 0,2$ mm betragen. Die Spannung wird bei kaltem Motor mit Raumtemperatur von etwa $15-30^{\circ}\text{C}$ geprüft und eingestellt.

Die Spannung wird mit der zur Gewährleistung der oben angegebenen Parameter geeichten Vorrichtung 67.7871.9513 geprüft.

Zur Prüfung der Zahnriemenspannung die Zündkerzen herausdrehen und das Nockenwellenzahnrad um eine Umdrehung im Uhrzeigersinn drehen. Die Vorrichtung 67.7871.9513 in die Mitte des Zahnriemens zwischen den Nockenwellenzahnradern setzen und die Spannung des Zahnriemens prüfen.

Wenn die Spannung der Norm nicht stimmt, ist die Befestigungsmutter der Spannrolle zu lösen. Die Spannrolle mit dem Schlüssel 68.7811.9515 drehen und die Spannung einstellen. Anschließend die Befestigungsmutter der Spannrolle festziehen und die Vorrichtung vom Riemen entfernen.

ACHTUNG

Das Drehen des Nockenwellenzahnrades mit dem eingesetzten Riemen bei festgezogenen Zündkerzen und schwerem Gang der Kurbelwelle ist unzulässig.

Zu schnelles Drehen der Nockenwelle, das zum Rutschen der Riemenzähne führt, ist verboten.

Abschnitt 3. KRAFTÜBERTRAGUNG

Der Antriebsstrang ist kompakt und konstruktiv als ein Aggregat ausgebildet, das aus der Kupplung, dem Getriebe (mit Achsgetriebe und Ausgleichgetriebe) und Vorderantrieben besteht.

Kupplung

Besonderheiten des Aufbaues

Es ist eine Einscheibenkupplung mit zentraler Kupplungsdruckfeder 11 (Abb. 3-1). Der Kupplungsdruckkörper 3 wird mit 6 Schrauben 4 an das Schwungrad angeflanscht und durch Federpaket mit der Druckplatte 5 verbunden.

Die Kupplungsscheibe 7 mit dem Dämpfer sitzt auf der Keilverzahnung der Getriebeantriebswelle 8.

In Fahrzeugen mit dem Motor VAZ-2112 wird die Kupplung mit anderen Kenndaten der Tellerdruckfeder und der Torsionsfedern des Kupplungsscheibendämpfers eingesetzt. Um Kupplungen zu unterscheiden, wird auf der Kupplung 2112 eine Markierungsaussparung in einem der Schlitze ausgeführt. Die zwei Torsionsfedern des Dämpfers von Kupplungsscheibe 2112 haben weiße Streifen.

Die Kupplung hat eine spiellose Seilzugbetätigung.

Das Kupplungspedal 14 (Abb. 3-2) wird am Pedalbock 16 befestigt. Der Pedal-Oberteil ist mit dem Seilendstück 10 gekoppelt. Das obere Endstück der Hülle 12 ist am Kupplungspedalbock mit einer Federplatte 11 befestigt. Das untere Endstück der Hülle 2 sitzt fest am Seilzughalter 3. Der Seilmitnehmer 8 ist mit der Ausrückgabel 9 verbunden.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Fehlerursache	Abhilfe
Ausrücken nur teilweise (Kupplung «trennt» nicht)	
1. Der Pedalweg ist nicht ausreichend.	1. Den Seilzug nachstellen
2. Die Kupplungsscheibe ist verformt (Stirnlauffehler über 0,5 mm).	2. Die Kupplungsscheibe ausrichten oder austauschen
3. Klemmen der Kupplungs-nabe auf der Verzahnung der Antriebswelle.	3. Die Verzahnung reinigen und mit Waschbenzin abwischen. Beim Verschleiß die Antriebswelle bzw. die Kupplungsscheibe austauschen.
4. Verkantung oder Verformung der Druckplatte.	4. Den Kupplungsdruckkörper samt der Druckplatte und Kupplungsfeder austauschen.
5. Nietschwäche oder Reibbelagbrüche.	5. Die Reibbeläge austauschen, Stirnlauffehler der Scheibe überprüfen.
6. Der Seilzug ist nicht i.O.	6. Den Seilzug austauschen.

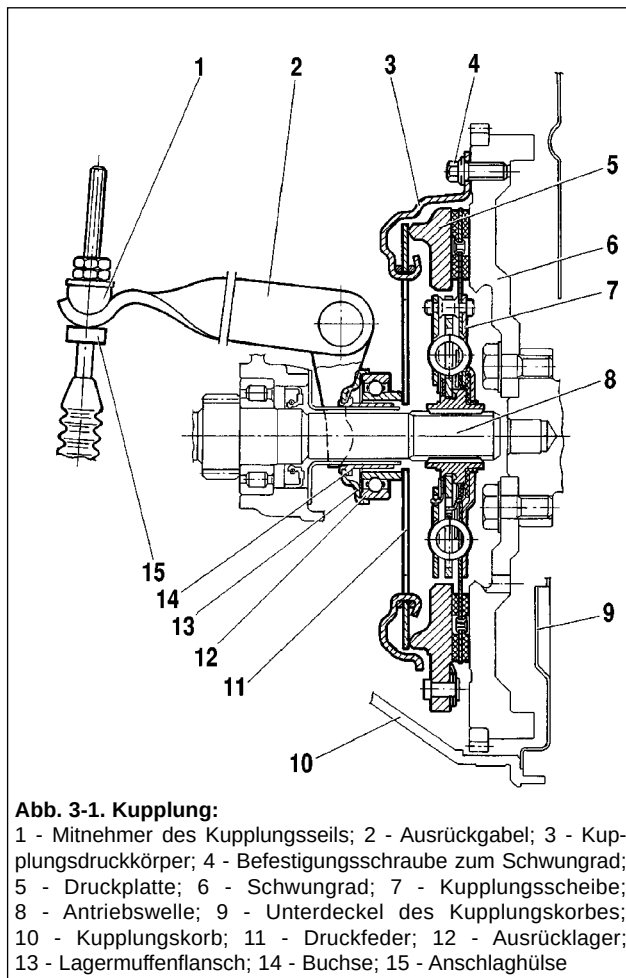


Abb. 3-1. Kupplung:

1 - Mitnehmer des Kupplungsseils; 2 - Ausrückgabel; 3 - Kupplungsdruckkörper; 4 - Befestigungsschraube zum Schwungrad; 5 - Druckplatte; 6 - Schwungrad; 7 - Kupplungsscheibe; 8 - Antriebswelle; 9 - Unterdeckel des Kupplungskorbes; 10 - Kupplungskorb; 11 - Druckfeder; 12 - Ausrücklager; 13 - Lagermuffenflansch; 14 - Buchse; 15 - Anschlaghülse

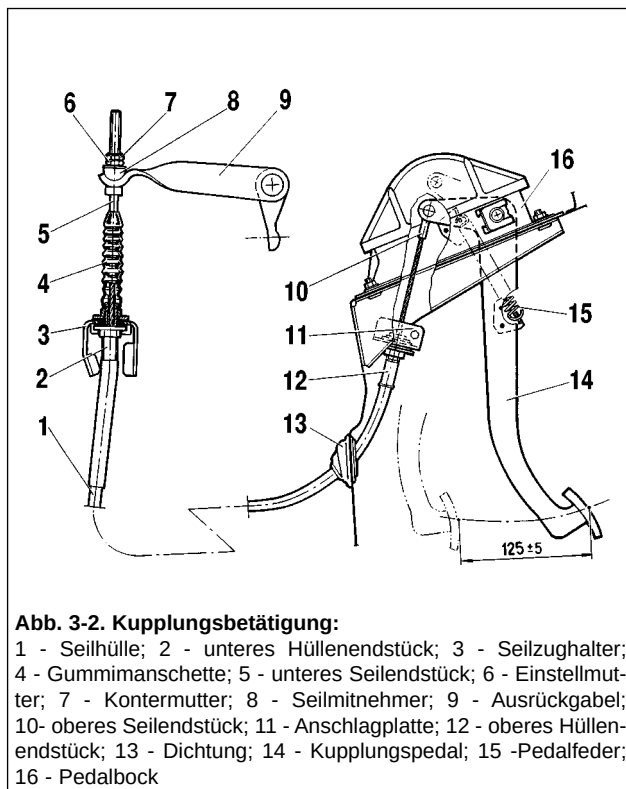


Abb. 3-2. Kupplungsbetätigung:

1 - Seilhülle; 2 - unteres Hüllendstück; 3 - Seilzughalter; 4 - Gummimanschette; 5 - unteres Seilendstück; 6 - Einstellmutter; 7 - Kontermutter; 8 - Seilmitnehmer; 9 - Ausrückgabel; 10 - oberes Seilendstück; 11 - Anschlagplatte; 12 - oberes Hüllendstück; 13 - Dichtung; 14 - Kupplungspedal; 15 - Pedalfeder; 16 - Pedalbock

Fehlerursache	Abhilfe
Einrücken nur teilweise (Kupplung «schleift»)	
1. Die Reibbeläge sind verschlissen oder angebrannt	1. Die Reibbeläge oder die Kupplungsscheibe komplett auswechseln
2. Die Kupplung ist verschmiert	2. Verschmierte Flächen mit Waschbenzin reinigen, die verschlissenen oder beschädigten Dichtringe im Motor und Getriebe austauschen. Die Schwungradschrauben auf Lecköl prüfen; ggf. die Schrauben mit Dichtstoff beschichten, siehe «Zusammenbau des Motors»
3. Die Kupplungsbetätigung ist beschädigt oder klemmt	3. Klemmen beheben, die beschädigten Teile auswechseln
Kupplung rupft	
1. Die Kupplung ist verschmiert	1. Verschmierte Flächen mit Waschbenzin reinigen, die verschlissenen Dichtringe im Motor und Getriebe austauschen. Die Schwungradschrauben auf Lecköl prüfen; ggf. die Schrauben mit Dichtstoff beschichten, siehe hierzu «Zusammenbau des Motors».
2. Die Kupplungsbetätigung klemmt	2. Klemmen beheben, die beschädigten Teile auswechseln.
3. Die Oberfläche der Druckplatte ist beschädigt oder verformt	3. Den Kupplungsdruckkörper samt der Druckplatte auswechseln.
Kupplungsgeräusch beim Treten	
Die Torsionsfedern sind gebrochen	Die Kupplungsscheibe komplett austauschen.
Starke Kupplungsgeräusche beim Auskuppeln	
Verschleiß, Beschädigung, Fettverlust im Ausrücklager	Das Ausrücklager auswechseln.

Aus- und Einbau der Kupplung und der Kupplungsbetätigung

Ausbau. Das Schaltgetriebe ausbauen (siehe Unterabschnitt «Schaltgetriebe»).

Den Kupplungsdruckkörper vom Schwungrad abschrauben und samt der Druckplatte ausbauen. Die Kupplungsscheibe wird dabei freigelegt.

Um den Seilzug auszubauen, das Endstück der Hülle 2 (Abb. 3-2) lösen und den Unterteil des Seilzuges aus der Aufnahmebohrung am Halter 3 herausziehen. Anschließend die Muttern 6 und 7 lösen und den Mitnehmer 8 von der Ausrückgabel 9 abschrauben.

Die Sicherungsklammer vom Pedal 14 abbauen und das Seilendstück 10 abziehen. Die Anschlag-

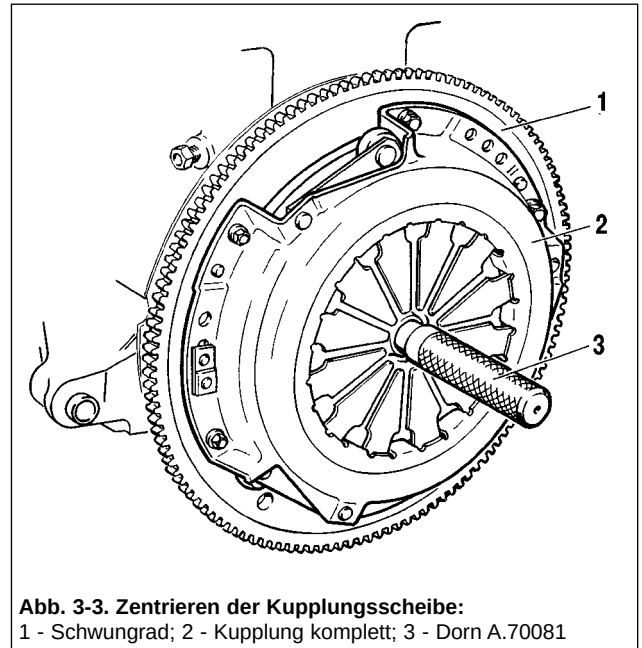


Abb. 3-3. Zentrieren der Kupplungsscheibe:
1 - Schwungrad; 2 - Kupplung komplett; 3 - Dorn A.70081

platte 11 abschrauben und den Seilzug komplett aus der Stirnwand herausziehen.

Um das Kupplungspedal 14 auszubauen, die Feder 15 abnehmen, die Sperrklammer aus der Pedalnut herausziehen. Die Pedalachse aus dem Bockloch 16 herausziehen und das Kupplungspedal ausbauen.

Der Einbau der Kupplung und der Kupplungsbetätigung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge unter Berücksichtigung folgende Punkte:

- die Schlitze in der Kupplungsnabe und der Getriebeantriebswelle prüfen, reinigen und mit Waschbenzin abwischen;

- die Kupplung montieren. Dazu die Kupplungsscheibe aufsetzen und mittels des Dorns A.70081, der das Schlitzende der Getriebeantriebswelle simuliert, zentrieren (Abb. 3-3). Der überstehende Teil der Kupplungsscheibe muß dabei in Richtung der Druckplatte zeigen;

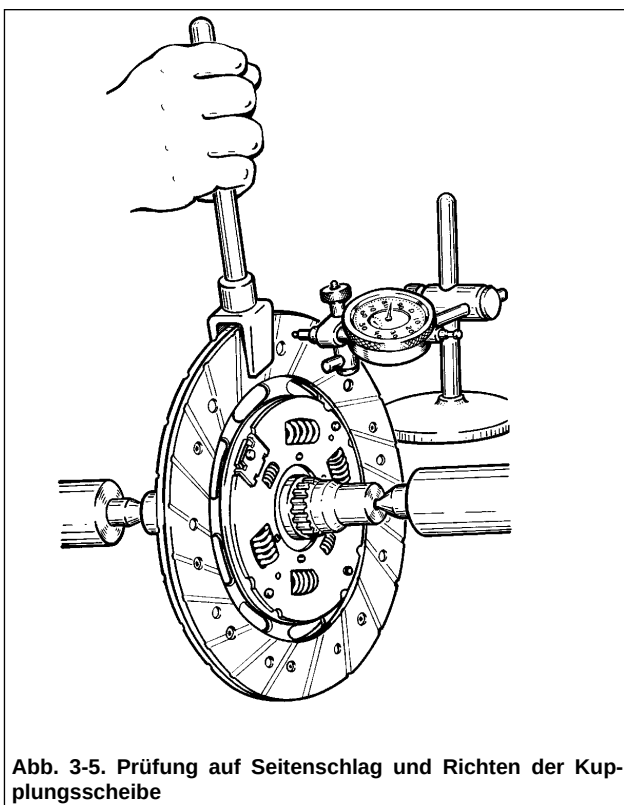
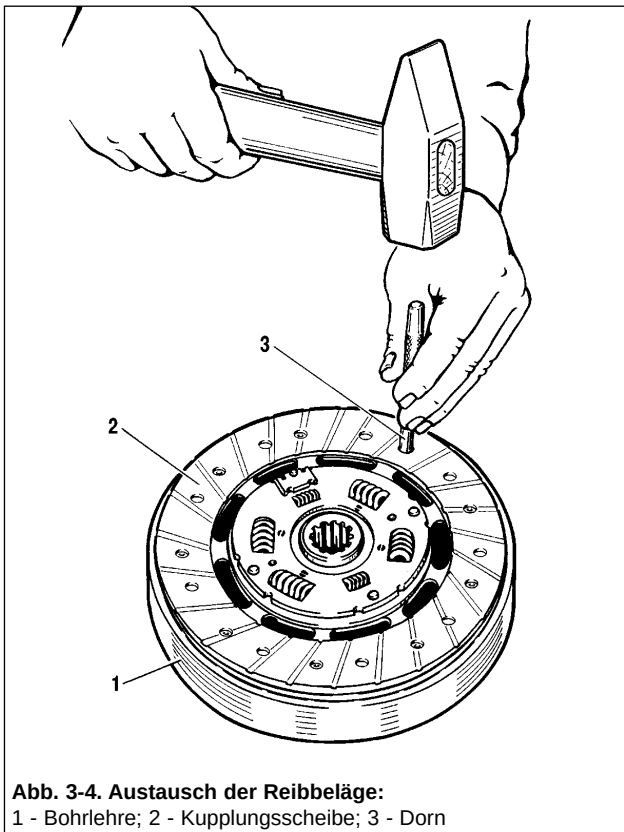
- den Mitnehmer des Kupplungsseils, die Pedalbuchs, den Pedalhebel und das Seilendstück 10 (Abb. 3-2) mit Fett ЛСЦ-15 oder Литол-24 schmieren.

Prüfung der Kupplung

Kupplungsscheibe. Die Reibbeläge sind auszu-tauschen, wenn Risse, ungleichmäßiger Verschleiß und Klemmen auftreten oder der Abstand zwischen dem Nietkopf und der Lauffläche bis auf 0,2 mm verringert ist. Zur Reparatur der Kupplungsscheibe die Vorrichtung 67.7822.9536 (Abb. 3-4) verwenden, die aus dem Nietdorn 3 und der Bohrlehre 1 besteht.

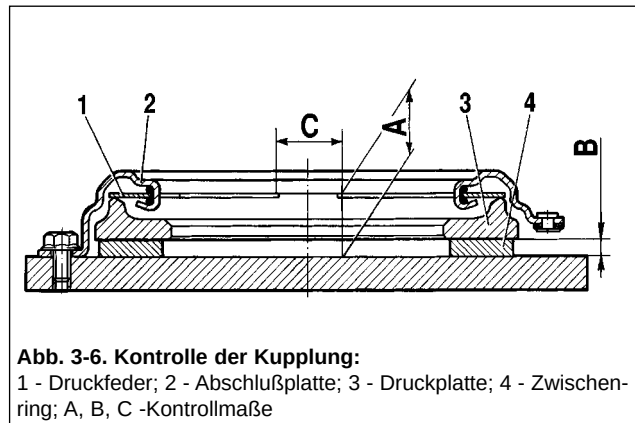
Der Seitenschlag der Reibbeläge darf 0,5 mm nicht überschreiten. Wenn dieser größer ist, die Kupplungsscheibe mit Schlüssel 67.7813.9503 (Abb. 3-5) ausrichten oder auswechseln.

Kupplungskontrolle. Die Druckplatte 3 (Abb.3-6) samt der Druckfeder 1 und der Abschlußplatte 2 auf



der Vorrichtung mit einem Zwischenring 4 ($B=8,3\pm0,04$) mm dick einbauen. Diese Vorrichtung simuliert das Schwungrad mit der Kupplungsscheibe.

Dreimal innerhalb 8-9 mm die Kupplung ausrücken, indem man die Kraft auf die Kupplungsfeder 1 am Durchmesser $C=34$ mm anlegt, dabei:



- dem Ausrückweg ($8\pm0,1$ mm) muß der Scheibenweg von min. 1,4 mm entsprechen;
- die Wegdifferenz der Druckplatte 3 muß max. 0,25 mm betragen;
- das Maß A soll im Bereich (29-31) mm liegen;
- die Belastung der Federblätter 1 am Durchmesser C beim Ausrückweg ($8,0\pm0,1$) mm soll max. 1100 N (1350 N für Kupplung VAZ-2112) betragen, die Ausrückbelastungsspitze: max. 1300 N (1500 N für Kupplung VAZ-2112).

Die Ringverschleißtiefe der Federblätter am Kontakt mit dem Ausrücklager messen. Ist der Wert höher als 0,8 mm, ist der Kupplungsdruckkörper samt der Druckplatte zu ersetzen.

Kupplungsseil. Es ist sicherzustellen, daß die Befestigung der Gewindestücke zuverlässig ist und sich der Seilzug in seiner Hülle ungehindert bewegt. Den Zustand der Seilhülle und der Gummimanschette prüfen. Den Seilzug erneuern, wenn seine Hülle oder andere Elemente beschädigt oder die Gewindestücke gelöst sind.

Federkraft. Die Federlänge soll bei $117,6\pm5,9$ N [$(12\pm0,6)$ kp•c] - 160 mm und bei $12,74\pm1,2$ N [$(1,3\pm0,2)$ kp•c] - 80 mm betragen.

Nachstellen der Kupplungsbetätigung

Der Kupplungspedalweg soll beim Durchtreten bis zum Anschlag 120-130 mm betragen. Zum Nachstellen die Lage des unteren Gewindestücks 5 mit Nachstellmutter 6 (Abb. 3-2) ändern. Der Pedalweg kann sich während des Fahrzeugbetriebs infolge der verschlissenen Kupplungsbeläge vergrößern. Der max. zulässige Pedalweg soll dabei nicht 155 mm überschreiten.

Zum Nachstellen:

- die Kontermutter 7 lösen und den Pedalweg von 120-130 mm durch das Drehen der Nachstellmutter 6 einstellen;
- das Pedal dreimal bis zum Anschlag durchtreten und den Pedalweg überprüfen; ggf. mittels der Mutter 6 nachstellen;
- die Kontermutter 7 festziehen und die Anschlaghülse 15 (Abb. 3-1) bis zum Anschlag in die Ausrückgabel 9 schieben, ohne die Pedalstellung zu ändern.

Schaltgetriebe

Besonderheiten des Aufbaues

Die Fahrzeuge sind grundsätzlich mit 5-Gang-Getriebe ausgestattet, das mit dem Achsantrieb und dem Ausgleichgetriebe in einer Baugruppe vereinigt ist.

Die Eingangswelle 29 (Abb. 3-7) ist als Zahnradblock ausgebildet, dessen Antriebsräder stets im Eingriff mit den Zahnradern der Hauptwelle stehen. Die Hauptwelle 25 ist eine hohle Welle mit einem abnehmbaren Antriebsrad 3. An der Hauptwelle sind die

Zahnräder 16, 18, 19, 21, 23 und die Synchronkörper 17, 20, 24 für Vorwärtsgänge angeordnet. Als Vorderlager 4, 31 sind die Rollenlager und als Hinterlager 22, 28 - die Kugellager verwendet. Unter dem Hauptwellenlager befindet sich ein Ölauffangkorb 5, der den Ölstrom in die Hauptwelle hinein und weiterhin unter die Zahnräder zu lenken hat.

Das Ausgleichgetriebe ist als Doppelkegelrad ausgebildet. Das Übermaß in den Lagern wird durch Auswahl der entsprechenden Ringstärke 13 geregelt. Das Tellerrad 12 ist mit dem Ausgleichgehäuse verschraubt.

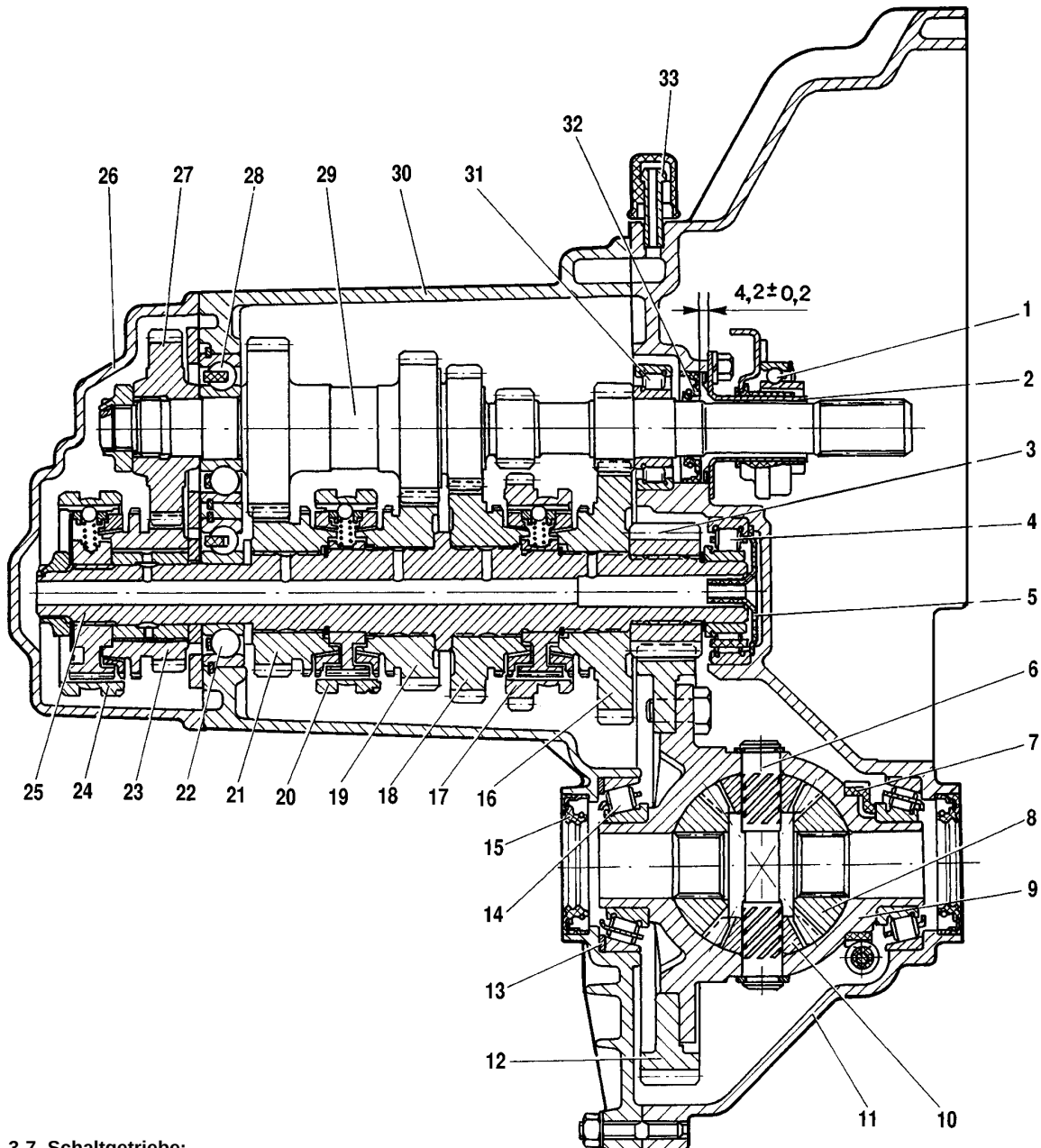


Abb. 3-7. Schaltgetriebe:

1 - Ausrücklager; 2 - Führungsbuchse; 3 - Antriebsrad; 4 - Rollenlager der Hauptwelle; 5 - Ölauffangkorb; 6 - Ausgleichbolzen; 7 - Antriebsrad der Tachowelle; 8 - Achswellenrad; 9 - Ausgleichgetriebe; 10 - Ausgleichrad; 11 - Kupplungsgehäuse; 12 - Differentialantriebskegelrad; 13 - Einstellring; 14 - konisches Rollenlager; 15 - Radialdichtring der Achswelle; 16 - 1. Gangrad; 17 - Synchronkörper 1. und 2. Gang; 18 - Zweiter-Gang-Rad; 19 - Dritter-Gang-Rad; 20 - Synchronkörper 3. und 4. Gang; 21 - Vierter-Gang-Rad; 22 - Kugellager der Hauptwelle; 23 - Fünfter-Gang-Rad; 24 - Synchronkörper 5. Gang; 25 - Hauptwelle; 26 - hinterer Getriebedeckel; 27 - Antriebsrad 5. Gang; 28 - Kugellager der Antriebswelle; 29 - Antriebswelle; 30 - Getriebegehäuse; 31 - Rollenlager der Antriebswelle; 32 - Radialdichtring der Antriebswelle; 33 - Entlüfter

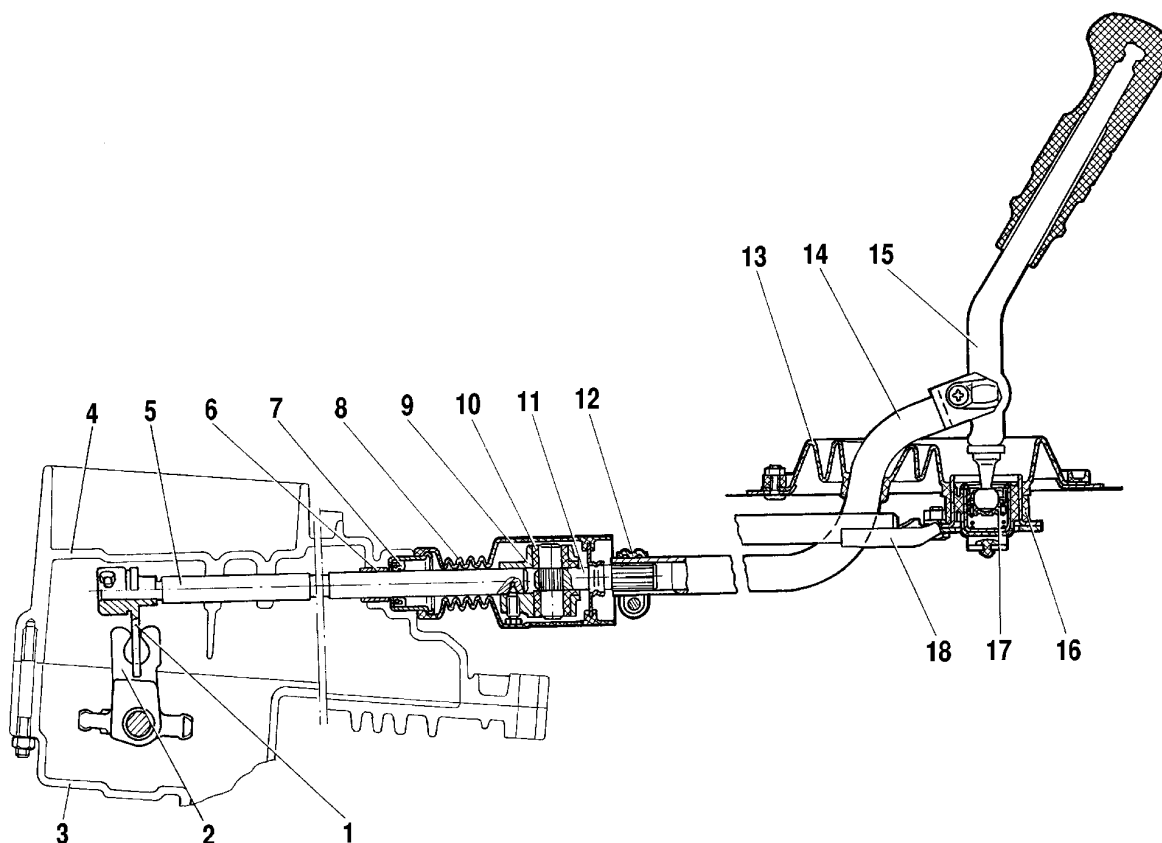


Abb. 3-8. Gangschaltung:

1 - Schaltstangenhebel; 2 - Gangwahlhebel; 3 - Getriebegehäuse; 4 - Kupplungsgehäuse; 5 - Schaltstange; 6 - Buchse; 7 - Dichtring; 8 - Manschette; 9 - Gelenkgehäuse; 10 - Gelenkhülse; 11 - Gelenkendstück; 12 - Bandschelle; 13 - Faltenbalg; 14 - Betätigungsstange; 15 - Schalthebel; 16 - Schaltkugelhäufung; 17 - Schaltkugel; 18 - Zugstrebe

Das Gangschaltgestänge besteht aus dem Schalthebel 15 (Abb. 3-8), der Schaltkugel 17, der Stange 14, der Schaltstange 5 sowie dem Schaltbock und der Gangschaltung.

Um das selbständige Ausrücken der Gänge infolge der Axialschwankungen des Triebwerkes während der Fahrt zu vermeiden, ist eine Zugstrebe 18 ins Gangschaltgestänge eingeführt, die einerseits mit dem Triebwerk und andererseits mit dem Schaltkugelhäufung 16 des Schalthebels 15 verbunden ist.

An der Schaltstange 5 sitzt der Stangenhebel 1, der auf einen 3-Arm-Ganghebel 2 wirkt. Diese Schaltung ist als separate Baugruppe ausgeführt und am Kupplungsgehäuse befestigt.

Im Gehäuse 10 des Schaltbocks (Abb. 3-9) werden zwei Achsen befestigt. Auf der Achse 3 sitzen der 3-Arm-Ganghebel und zwei Sperrklammern 7 und 12. Die andere Achse 2 sitzt in den Bohrungen der Sperrklammern und sichert diese gegen Durchdrehen. Der Hebelarm 1 dient zur Schaltung der Vorwärtsgänge, der Hebelarm 9 - zum Einlegen des Rückwärtsganges und auf den dritten Hebelarm wirkt die Schaltstange. Die Rückwärtsgabel 8 ist an der Achse 6 gelagert.

Ins Schaltgetriebe wird das Getriebeöl eingefüllt, dessen Spiegel zwischen den Marken MAX. und MIN. liegen soll.

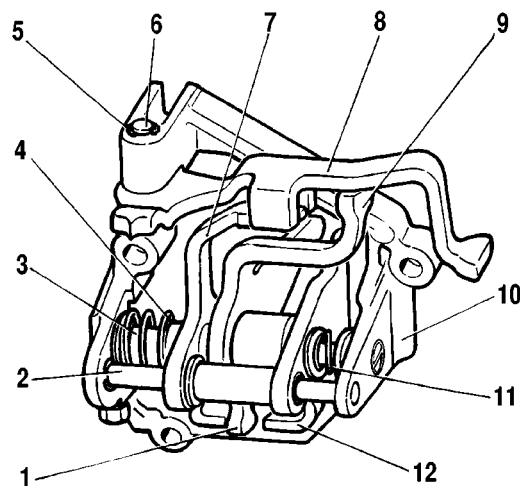


Abb. 3-9. Schaltbock:

1 - Gangwahlhebel (Vorwärtsgänge); 2 - Führungsachse der Schaltsperren; 3 - Gangwahlhebel-Achse; 4,11 - Feder; 5 - Haltering; 6 - Rückwärtsgabel-Achse; 7,12 - Schaltsperren; 8 - Rückwärtsgang-Schaltgabel; 9 - Gangwahlhebel (Rückwärtsgang); 10 - Gehäuse

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Geräusch im Getriebe	
1. Verschleiß der Verzahnung. 2. Lagerverschleiß. 3. Der Ölstand ist zu niedrig.	1. Die verschlissenen Teile austauschen. 2. Die verschlissenen Lager austauschen. 3. Das Öl nachfüllen und ggf. beschädigte oder verschlissene Dichtringe austauschen.
Erschwerte Gangschaltung	
1. Ausrücken der Kupplung nur teilweise. 2. Verformte Betätigungsstange oder Zugstrebe im Schaltganggestänge. 3. Die Befestigungsschrauben des Gelenkes oder der Schaltstange sind gelöst. 4. Die Schaltbetätigung ist verstellt. 5. Die Kunststoffteile der Schaltbetätigung sind verschlissen bzw. gebrochen.	1. Siehe Abschnitt «Kupplung». 2. Die Stangen ausrichten bzw. austauschen. 3. Die Schrauben festziehen (siehe «Zusammenbau des Getriebes») 4. Die Schaltbetätigung nachstellen. 5. Defekte Teile austauschen.
Der Gang rückt selbständig aus	
1. Die Verzahnung der Synchronkörper ist beschädigt oder verschlissen. 2. Große Schwankungen des Triebwerkes wegen der Risse oder Gummiabtrennung in den hinteren Lagern. 3. Nicht endgültiges Einlegen wegen der mangelhaften Einstellung im Schaltgestänge oder der fehlerhaften Aufziehung des Stangenüberzugs.	1. Die beschädigten bzw. verschlissenen Teile austauschen. 2. Die beschädigten Teile austauschen. 3. Die Betätigung nachstellen (siehe «Einbau des Getriebes») bzw. den Überzug zurechtrücken.
Knallgeräusch beim Einlegen	
1. Die Kupplung rückt nur teilweise aus. 2. Der Sperring vom Synchronkörper des einzulegenden Gangs ist verschlissen.	1. Siehe Abschnitt «Kupplung». 2. Den Sperring austauschen.
Ölverlust	
1. Die Dichtringe der Eingangswelle, Gleichlaufgelenk-Gehäuse, Schaltstange oder Tachowellenabdichtung sind verschlissen. 2. Lose Gehäuse- oder Deckelbefestigung, Dichtstoffverlust unter dem Deckel oder zwischen dem Getriebe- und Kupplungsgehäuse, lose Ablassschraube.	1. Die Dichtringe bzw. die Abdichtung erneuern. 2. Den Dichtstoff austauschen, die Befestigung und Ablassschraube festziehen.

Aus- und Einbau

Ausbau. Das Fahrzeug auf die Hebebühne oder Arbeitsgrube stellen. Die Motorhaube aufmachen und arretieren.

Im Motorraum:

- alle Kabel von der Batterie, dem Einrückrelais und dem Geschwindigkeitssensor trennen;
- das Massekabel vom Kupplungsgehäuse abklemmen;
- den Kupplungsseilzug-Unterteil abbauen, wie es im Abschnitt «Kupplung» beschrieben ist;
- zwei obere Befestigungsschrauben des Kupplungsgehäuses zum Motor und die obere Befestigungsmutter des Starters abschrauben und eine Klammer zum Anheben des Triebwerkes am linken Stehbolzen des Auslaßkrümmers befestigen (wenn diese fehlt);

- den Querträger 67.7820.9514 (Abb. 3-10) auf die Wasserrinnen zur Unterstützung des Motors einsetzen und mit einem Haken an der am Stehbolzen des Auslaßkrümmers befestigten Klammer einhaken. Fehlt der Querträger, ist das Triebwerk mit Flaschenzug anzuheben.

Ausbau des Getriebes von unten:

- das Motorschutzblech und den unteren Kupplungsgehäusedeckel abnehmen;
- die Ablassschraube lösen und das Öl aus dem Getriebe abfließen;
- die Kabel vom Rückfahrlichtschalter trennen;
- die Bandschelle lösen und die Zugstrebe vom Schaltstangengelenk abmontieren;
- die Zugstrebe vom Getriebe trennen;
- die Kugelgelenke der Aufhängungslenker von den Achsschenkeln trennen;

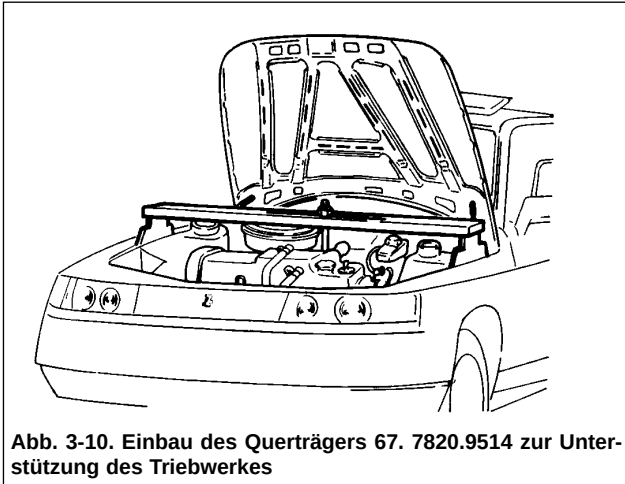


Abb. 3-10. Einbau des Querträgers 67. 7820.9514 zur Unterstützung des Triebwerkes

- das Werkzeug 67.7801.9524 verwenden oder mit einem Hammer über den Auswerferstift gegen das Innengelenkgehäuse schlagen und ein Gelenk aus dem Wellenrad ausschlagen. Anschließend das Wellenrad mit einem Dorn bzw. Verschluss, den man beim Transport des Ausgleichgetriebes verwendet, sichern (sonst kann das Rad ins Getriebegehäuse fallen). Danach das zweite Gelenk gleichermaßen ausbauen;

- die Antriebswellen beiseite schieben;

Anmerkung. Fällt Ihnen das Trennen des Radantriebs mit dem Achswellenzahnrad schwer, ist das Getriebe komplett mit dem Radantrieb ausbauen und das Gelenk auf einer Werkbank auspressen (dabei dasselbe Werkzeug verwenden).

- die hintere Triebwerkklagerung abschrauben;
- die Befestigungsmutter der linken Triebwerkklagerung lösen;
- die hintere Befestigungsmutter des Starters lösen und den Starter ausbauen;
- eine hydraulisch gestützte Platte unter dem Getriebe aufstellen;
- den Motor etwas absenken, die untere Schraubenverbindung des Getriebegehäuses zum Motor abschrauben und das Getriebe komplett mit dem Kupplungsgehäuse vom Motor schieben, um die Getriebe- welle und die Kupplungsscheibe abtrennen zu können;
- das Getriebe ausbauen;

ACHTUNG

Beim Aus- oder Einbau des Getriebes die Getriebeantriebswelle nicht gegen die Druckfeder stützen, um derer Beschädigung zu vermeiden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Anzugsdrehmomente sind der Anlage 1 zu entnehmen. Dabei ist folgendes zu beachten:

- vor der Koppelung der Antriebswellen und Wellenräder ist es sicherzustellen, daß die Halteringe in den Innengelenken ersetzt wurden. Das ist wichtig, da bei

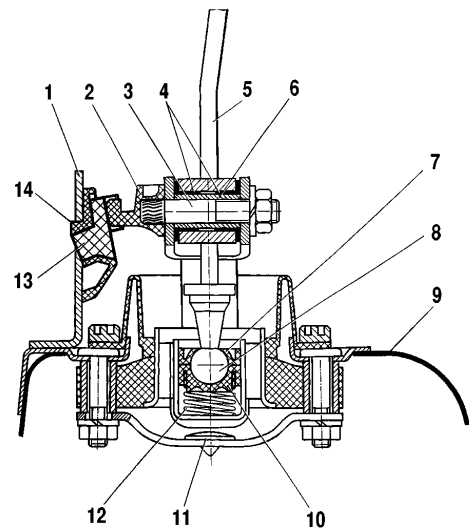


Abb. 3-11. Einstellung der Schalthebelstellung:

1 – Halter für Rückwärtsgang-Sperrung; 2 – Achsanschlag; 3 – Schalthebelachse; 4 – Buchsen; 5 – Gangschalthebel; 6 – Distanzbuchse; 7 – Kugellagerscheibe; 8 – Kugelbolzen; 9 – Karosserieboden; 10 – Kugellager; 11 – Puffer; 12 – Feder; 13 – Lehre 67.7834.9527; 14 – Halterauflage

der Verwendung der alten Ringe das spontane Auskoppeln dieser Teile während der Fahrt möglich ist;

- vor dem Einbau des Getriebes den Eingangswellenstumpf mit Waschbenzin abwischen und die Außenfläche der Führungsbuchse vom Ausrücklager mit Fett ШПГС-4 schmieren. Gegebenfalls die Kupplungsscheibe mit Dorn A.70081 (Abb. 3-3) zentrieren.

Nach dem Einbau des Getriebes den Kupplungs- pedalgesamtweg (siehe Abschnitt «Kupplung») und Schaltgestänge folgenderweise einstellen:

- von unten bei der gelösten Schellenschraube 12 (Abb. 3-8) die Schaltstange 5 in die Mittelstellung bringen. Die Leichtgängigkeit der Stange 14 in der Längsrichtung und beim Durchdrehen gegenüber Gelenkstück 11 prüfen und ggf. die Nut am Stangenstumpf 14 ausweiten;

- im Innenraum des Fahrzeuges die Schalthebe- manschette abziehen und eine Sonderschablone 67.7834.9527 in den Ausschnitt der Auflage 14 (Abb. 3-11) am Halter für Rückwärtsgang-Sperrung einlegen. Den Achsanschlag 2 des Hebels 5 in die Nut an der Schablone 13 einführen und an die Schablone längs andrücken. Auf die elastische Verformung des Halters 1 achten. Den Hebel 5 in dieser Stellung fixieren;

- von unten: mit Gewindestück 11 handhabend (Abb. 3-8) das Axialspiel in der Rückwärtsrichtung und das Winkelspiel gegen Uhrzeigersinn beseitigen. Die Schraubenschelle 12 mit Abstand 1-3 mm zum Stangenende 14 einstellen und festziehen. Die Spiele sind durch sanfte Bewegungen auszugleichen, um eventuellen Versatz vom Schaltgestänge zu vermeiden. Anschliessend das Getriebeöl einfüllen.

Auf Überdrehen des Faltenbalges 13 oder Abzug der Manschette 8 vom Gewindestück 11 achten.

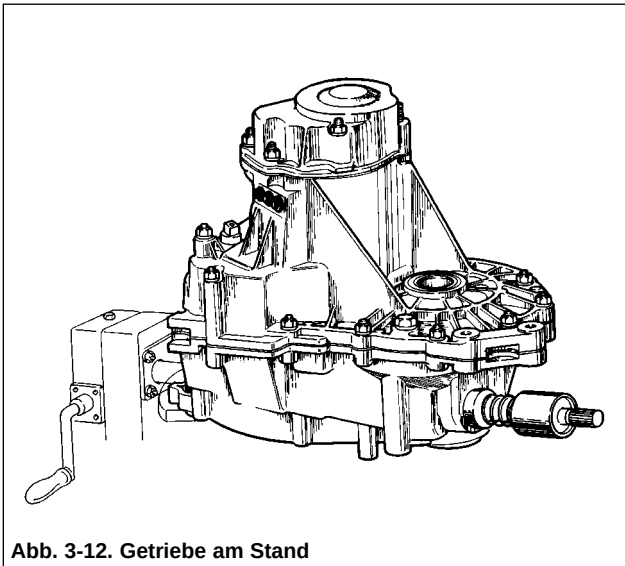


Abb. 3-12. Getriebe am Stand

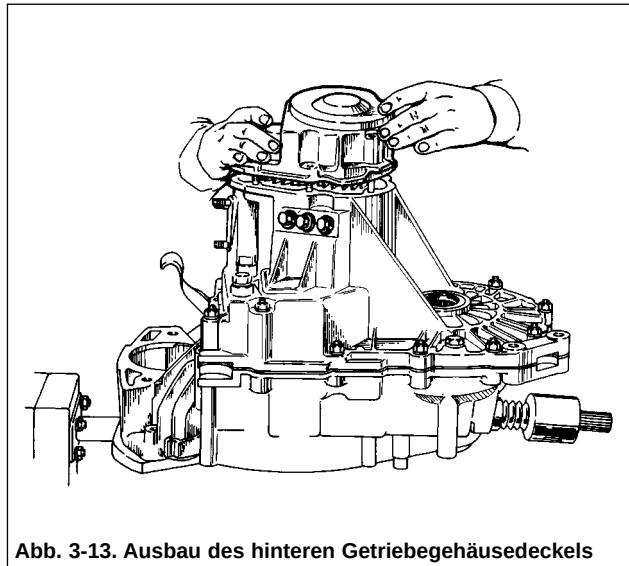


Abb. 3-13. Ausbau des hinteren Getriebegehäusedeckels

Zerlegung des Getriebes

Das Getriebe durchspülen. Dabei ist es zu beachten, daß kein Wasser ins Gehäuse eintritt. Das Getriebe auf einem Stand montieren (Abb. 3-12). Die Träger für die Triebwerkaufhängung und das Kuppungsseil abbauen.

Den hinteren Getriebegehäusedeckel (Abb. 3-13) abschrauben.

Die Eingangswelle mittels der Vorrichtung 41.7816.4070 blockieren und die Muttern von der Eingangswelle 29 (Abb. 3-7) und der Hauptwelle 25 abschrauben.

Die Schaltgabel für 5. Gang abschrauben und den Synchronring für 5. Gang komplett mit dem Zahnrad 23 und der Schaltgabel von Schlitten der Hauptwelle entfernen. Danach das Eingangswellenrad 27 entfernen.

Die Befestigungsschrauben der Anschlagplatte mit dem Schlagbohrer-Schraubenzieher abschrauben und die Einstellringe von den Lagern 22 und 28 der Eingangs- und Hauptwellen abnehmen.

Die Verschlußschrauben der Arretierungen ausbauen, die Federn und Arretierungskugeln herausnehmen.

Die Befestigung des Getriebegehäuses zum Kupplungsgehäuse lösen und das Getriebegehäuse von den Gewindestiften (Abb. 3-14) abnehmen.

Die Schaltgabeln von den Schaltstangen abschrauben, die Stangen und Gabeln abnehmen. Die Achse herausnehmen und das Rücklaufzwischenrad ausbauen.

Die Eingangs- und Hauptwellen gleichzeitig aus den Rollenlagern des Kupplungsgehäuses (Abb. 3-15) herausnehmen und anschließend das Ausgleichgetriebe (Abb. 3-16) ausbauen. Die Außenringe der Wellen und des Ausgleichgetriebes aus dem Kupplungsgehäuse mittels der Werkzeuge 67.7801.9539 und 67.7801.9530 austreiben.

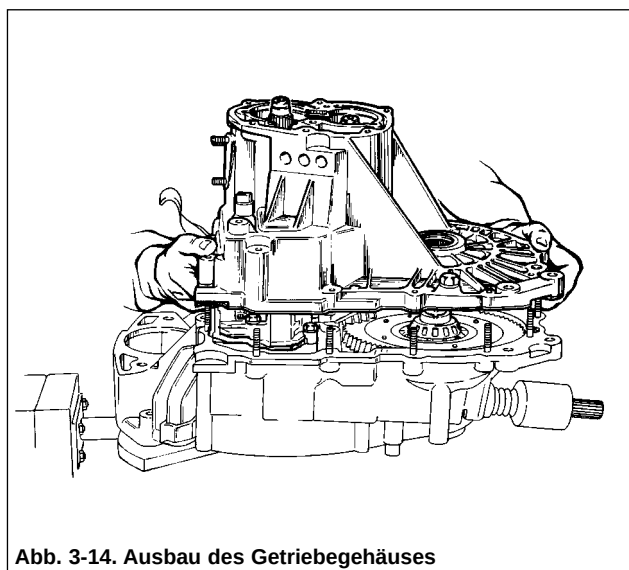


Abb. 3-14. Ausbau des Getriebegehäuses

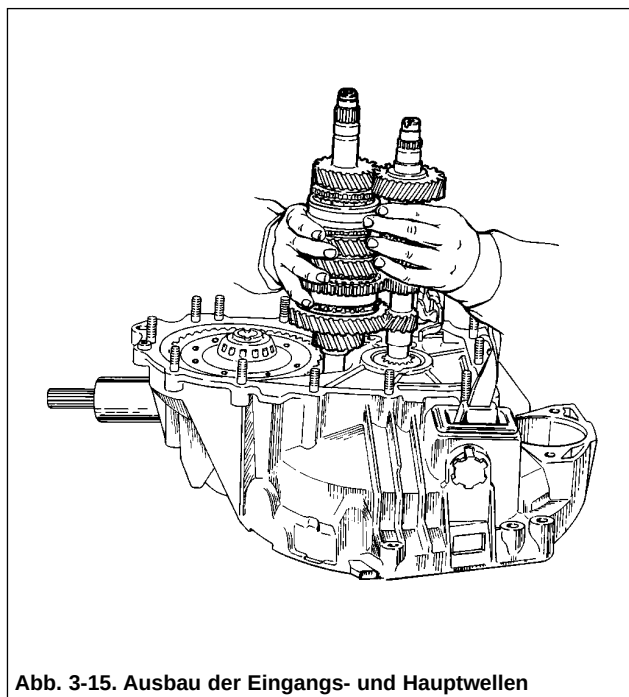


Abb. 3-15. Ausbau der Eingangs- und Hauptwellen

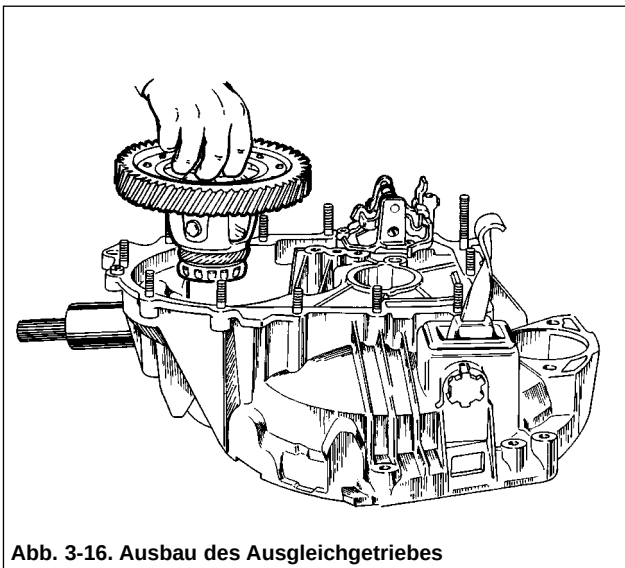


Abb. 3-16. Ausbau des Ausgleichgetriebes

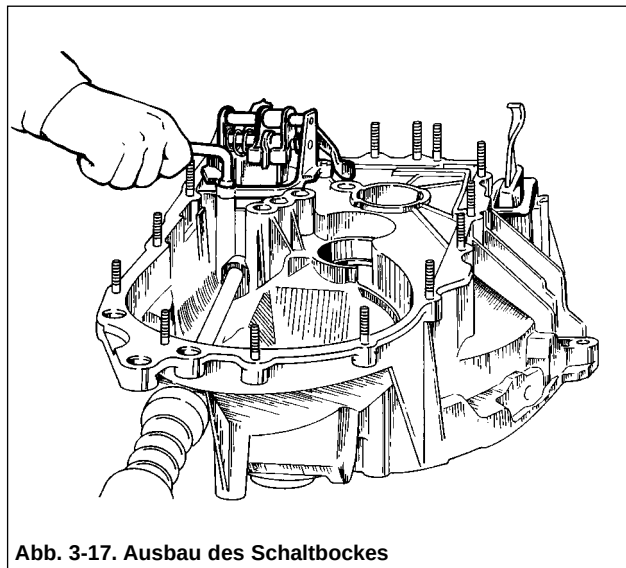


Abb. 3-17. Ausbau des Schaltbockes

Den Schaltbock abschrauben (Abb. 3-17) und abnehmen.

Den Umlenkhebel von der Schaltstange abschrauben und abnehmen, und die Schaltstange aus dem Kupplungsgehäuse (Abb. 3-18) herausnehmen.

Anmerkung. Das Kreuzgelenk nur im Notfall von der Schaltstange abbauen, da die Kegelschraube mit Klebstoff T5-1324 montiert ist.

Ist die Zerlegung der Hauptwelle erforderlich, soll diese in den Schraubstock mit Weichstoff-Auflagen gespannt werden. Mit dem Universal-Abzieher das Kugellager 9 (Abb. 3-19) mit der Losradhülse für 5. Gang abbauen, indem die Kraft auf den Innenring gelegt wird. Ähnlich ist das Lager von der Eingangswelle wegzupressen. Anschließend das 4. Gang-Rad, den Haltering, den Synchronisator für 3. und 4. Gang und das 3. Gang-Rad von der Hauptwelle abnehmen. Die Schalmuffennabe des Synchronisators in einem Preßwerk oder mittels des Werkzeuges A.40005/1/6 abpressen. Dann die Welle im Schraubstock drehen,

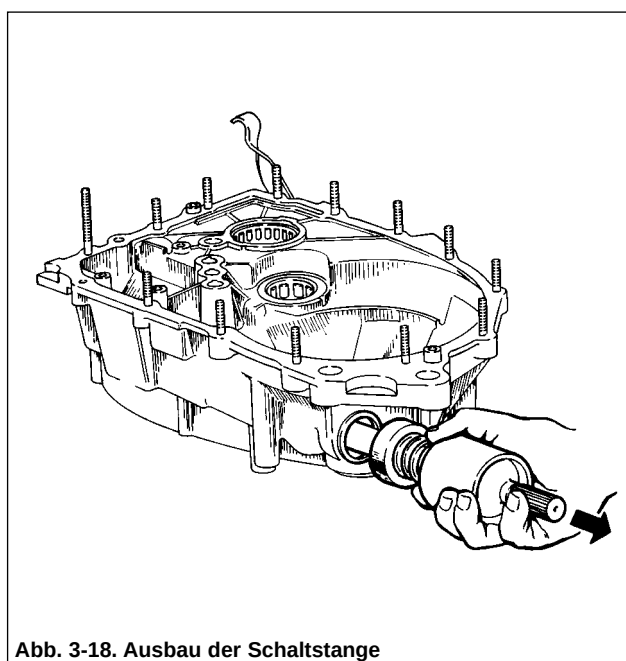


Abb. 3-18. Ausbau der Schaltstange

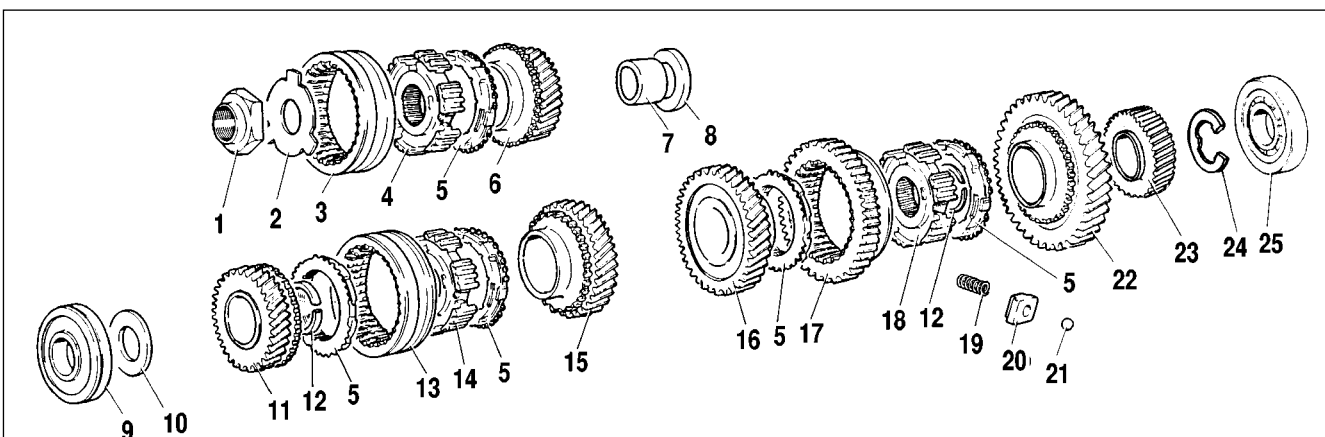


Abb. 3-19. Hauptwellenbestandteile:

1 - Mutter; 2 - Anschlagplatte; 3 - Schiebemuffe des Synchronisators 5. Gang; 4 - Schiebemuffennabe; 5 - Synchronring; 6 - 5.-Gang-Rad; 7 - Radhülse; 8 - Anschlagscheibe; 9 - Kugellager; 10 - Anschlagscheibe; 11 - 4.-Gang-Rad; 12 - Haltering der Synchronisiermuffe; 13 - Schiebemuffe des Synchronisators 3. und 4. Gang; 14 - Schiebemuffennabe; 15 - 3.-Gang-Rad; 16 - 2.-Gang-Rad; 17 - Schiebemuffe des Synchronisators 1. und 2. Gang mit Schaltkranz für Rückgang; 18 - Schiebemuffe des Synchronisators 1. und 2. Gang; 19 - Druckfeder; 20 - Druckstück; 21 - Raster; 22 - 1.-Gang-Rad; 23 - Antriebsrad; 24 - Haltering; 25 - Rollenlager

den Haltering beim Antriebsrad des Achstriebs abnehmen und mit einem Sonderauszieher den Innenring des Rollenlagers und das Antriebsrad des Achstriebs zugleich abpressen. Die 1. und 2. Gang-Räder und Synchronteile ähnlich wie die Räder und Synchronisator für 3. und 4. Gang abnehmen.

Das Ausgleichgetriebe folgendermaßen zerlegen:

- um das Losrad auszuwechseln, ist dieses abzuschrauben. Das Zahnrad 6 (Abb. 3-20) vom Ausgleichgehäuse 4 abpressen;
- den Haltering (Abb. 3-21) von der Achse der Ausgleichskegelräder abnehmen und die Achse austreiben;
- die Antriebswellenräder 2 (Abb. 3-20) und die Ausgleichskegelräder 5 dem Ausgleichgehäuse entnehmen;
- wenn es nötig ist, die Lager vom Ausgleichgehäuse mit Anschlag 67.7853.9582 und Universal-Abzieher abpressen.

Im Schadensfall den Schaltbock zerlegen. Dazu zunächst die Befestigungsschraube der Achse 3 (Abb. 3-9) des Wahlhebels lösen und die Halteringe von der Rückgangsgabelachse 6 sowie von der Sperrklinkenachse 2 abnehmen, danach die Rückgangsgabel 8, den Wahlhebel 1 mit den Sperrklinken 7 und 12, die Hebelachse 3 und die Federn 4,11 ausbauen.

Ggf. die Tachowelle ausbauen. Dazu die Geschwindigkeitssensor und die Befestigungsmutter der Welle abschrauben und die Antriebsradwelle haltend, die Tachowelle herausnehmen.

Prüfung der Teile

Reinigung. Vor Prüfung sind alle Teile zu reinigen. Alle Rückstände mit Bürste bzw. Abstreifer entfernen, die Bohrungen und Verzahnungen von Schmutz reinigen und mit Druckluft spülen. Die Lager sind besonders zu beachten. Den Luftstrahl ist so zu lenken, daß die Ringe nicht schnell drehen. Die Trennflächen der Getriebe- und Kupplungsgehäuse und des hinteren Deckels von Dichtstoff-Rückständen reinigen. Den Magnetkörper von den Abriebpartikeln reinigen und das Magnetverhalten prüfen. Haben die magnetischen Eigenschaften nachgelassen bzw. weist die Oberfläche Risse auf, ist der Magnetkörper auszuwechseln.

Getriebegehäuse, Kupplungsgehäuse, Deckel. Die Oberfläche muß riß- und splitterfrei sein und die Lagerbohrungen dürfen keinen Verschleiß oder sonstige Schäden aufweisen. Druckstellen, Riefen und andere Beschädigungen auf den Trennflächen, die die Dichtheit wesentlich beeinträchtigen können, dürfen nicht vorhanden sein.

Den hinteren Deckel prüfen und sicherstellen, daß die Auflagefläche mit dem Getriebegehäuse i.O. ist.

Kleine Schäden mit Schleifpapier beseitigen. Bei größeren Schäden oder Verschleiß sind die Teile auszuwechseln.

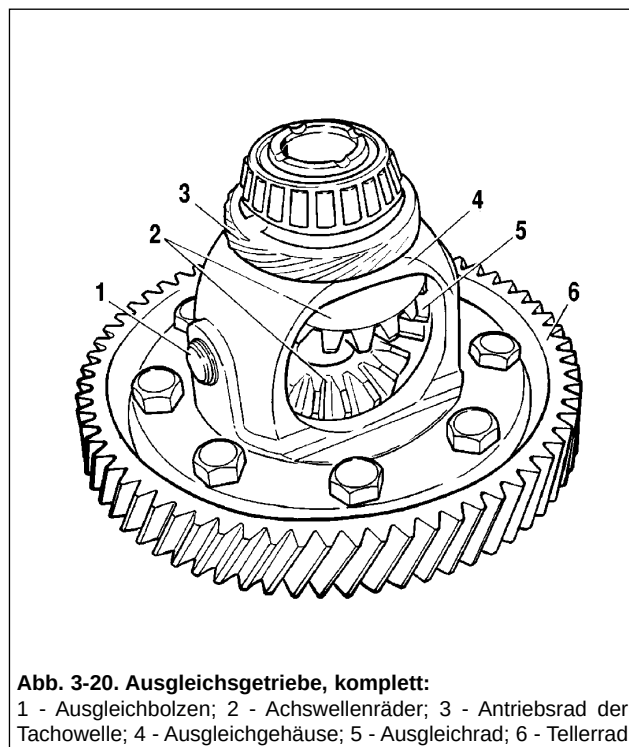


Abb. 3-20. Ausgleichsgetriebe, komplett:
1 - Ausgleichbolzen; 2 - Achswellenräder; 3 - Antriebsrad der Tachowelle; 4 - Ausgleichgehäuse; 5 - Ausgleichrad; 6 - Tellerrad

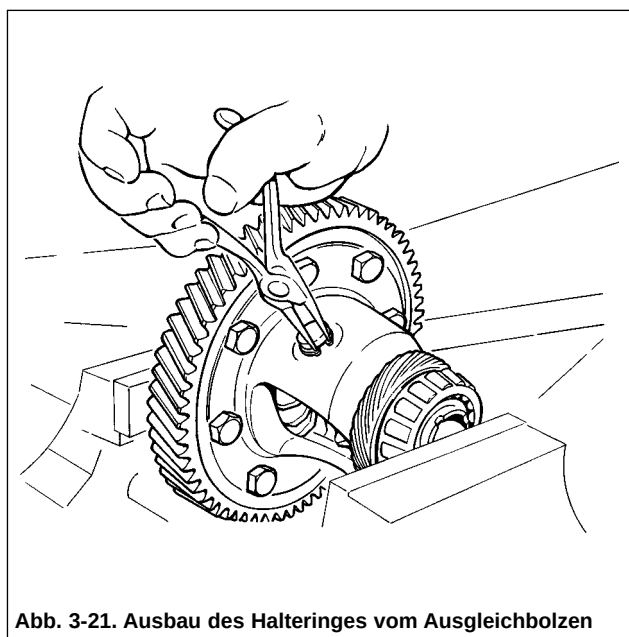


Abb. 3-21. Ausbau des Halterings vom Ausgleichbolzen

Dichtringe. Um die Beschädigungen der Dichtringe zu vermeiden, sind diese nur im Schadensfall auszupressen. Es ist sicherzustellen, daß die Kanten keinen größeren als 1 mm Verschleiß oder sonstige Abweichungen aufweisen. Sogar bei geringster Beschädigung soll der Dichtring ersetzt werden.

Wellen. Die Verzahnung der Eingangs- und Hauptwellen prüfen und sicherstellen, daß die Verzahnung keine Splitter, Schlagstellen und keinen Verschleiß hat.

Die Lagerstellen auf Freßstellen und Verschleiß überprüfen.

Die Kerbverzahnungen und die Nuten der Wellen dürfen keine Beulen, Freßstellen und keinen Verschleiß haben. Sollten die Schäden vorliegen, die die

Montage schwierig machen, sollen die Wellen durch neue ersetzt werden.

Zahnräder. Der Synchronringkranz darf zahnstirnseitig keine wesentliche Druckstellen oder Beulen aufweisen. Die Kontaktfläche zwischen den Zahnpaaren im Eingriff muß sich auf die ganze Lauffläche der Zähne vollstrecken. Diese darf auch keine Abnutzung aufweisen.

Lager. Die Kugel- und Rollenlager müssen einwandfrei sein. Die Radialluft in den Kugellagern darf nicht 0,04 mm und in den Rollenlagern - 0,07 mm überschreiten. Die Kugel- und Rollenoberfläche sowie die Wälzbahn der Ringe dürfen keine Schäden haben. Die fehlerhaften Lager sind durch neue zu ersetzen.

Schaltgestänge, Schaltgabeln. Die Verformung dieser Teile ist nicht zulässig. Die Stangen müssen ungehindert in ihren Büchsen und Gehäusebohrungen gleiten.

Naben, Muffen und Synchronringe. Die Naben, insbesondere die Gleitflächen, auf Schäden prüfen. Die Muffenverzahnung an der Stirnseite ist insbesondere zu beachten. Ein übermäßig großer Verschleiß der Sperringe ist zu vermeiden: neue Ringe einsetzen, wenn das Axialspiel zwischen der Stirnseiten des Sperringes und des Synchronringkranzes 0,6 mm und weniger ist. Die Schäden oder Freißpuren an den Kugeln, Federn und Kegelstücken sind nicht zulässig. Eventuelle Unebenheiten, die das freie Gleiten der Muffen und Sperringe verhindern können, mit Feinschlichtfeile wegschleifen. Die fehlerhaften und verschlissenen Teile auswechseln.

Ausgleichgetriebe. Die Oberfläche der Achse des Ausgleichbolzens, der Antriebswellenräder und der Ausgleichkegelräder sowie die anliegende kugelförmige Oberfläche des Ausgleichgehäuses prüfen. Die Lagersitze am Ausgleichgehäuse prüfen.

Geringfügige Fehler mit Feinschleifpapier beseitigen. Bei größeren Schäden die Teile austauschen.

Gangschaltwerk. Die Schalthebel, Achsen und Sperrklinken auf Zustand prüfen. Verschlossene, verformte oder fehlerhafte Teile ersetzen.

Die Schaltstange, Befestigung und den Zustand des Umlenkhebels, den Dichtring und den Faltenbalg prüfen. Verschlossene, fehlerhafte oder verformte Teile ersetzen.

Die Passung des Schalthebels in der Schaltkugel prüfen. Der Schalthebel muß sich frei, d.h. ohne Klemmen bewegen und nach dem Versenken in seine Ruhelage zurückkehren. Das Gelenk darf keine wahrnehmbare Spiele aufweisen. Die Verformung der Zugstrebe und beschädigte Faltenbälge sind nicht zulässig. Die verformte Zugstrebe ausrichten oder auswechseln.

Zusammenbau des Getriebes

Das Getriebe ist in umgekehrter Reihenfolge zusammenzubauen. Dabei ist es folgendes zu beachten:

- bevor das Gelenk und der Wahlhebel an der Schaltstange montiert werden, sind die Gewindebohrungen im Gelenkgehäuse und in der Hebelnabe zu entfetten. Das Gewinde mit Klebstoff ТБ-1324 beschichten und festziehen.

Anmerkung. Die Befestigungsschrauben des Hebels und des Gelenkes haben unterschiedliche Länge, Beschichtung und Anzugsdrehmomente. Die Befestigungsschraube (dunkel) für den Hebel ist phosphatiert: $L = 19,5 \text{ mm}$, Anzugsdrehmoment $33,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($3,4 \text{ kp}\cdot\text{m}$); die Gelenkschraube ist kadmiert: $L = 24 \text{ mm}$, Anzugsdrehmoment $19,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1,95 \text{ kp}\cdot\text{m}$).

- vor Einbau der Eingangswellendichtringe, der Achswellen und der Schaltstange, sowie der Ausrückgabelwelle die Lauffläche der Dichtringe mit ЛИТОЛ-24 und die Buchsen der Ausrückgabelwelle mit ШРУС-4 fetten;

- nach dem Einbau der Schaltstange ins Kupplungsgehäuse ist es zu prüfen, daß der Flansch des Gelenkendstückes ganz in die Faltenbalgnaht paßt;

- die Schaltkugel mit ЛЦЦ-15 fetten;

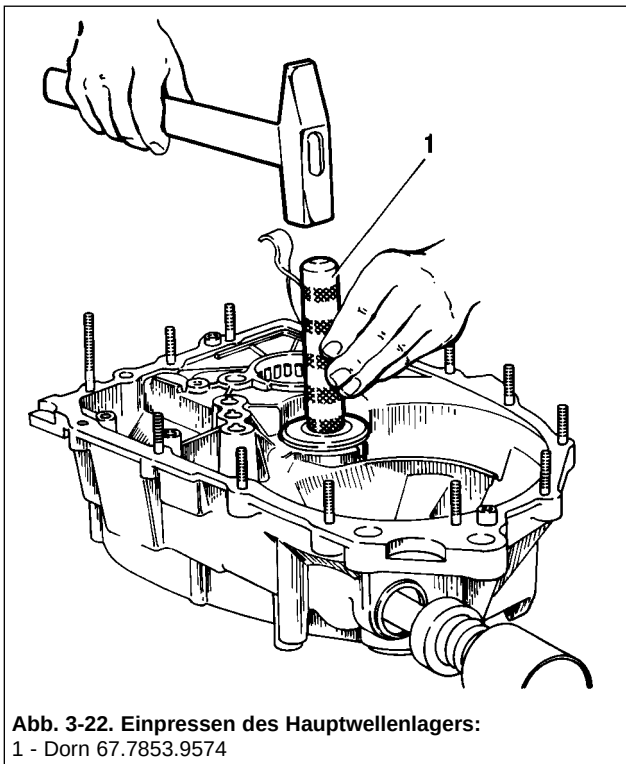
- die Anzugsdrehmomente für die Befestigungsteile sind der Anlage 1 zu entnehmen;

- die Hauptwelle baut man in umgekehrter Reihenfolge zusammen. Die Halteringe der Synchronisier-einrichtungen durch die neuen auswechseln. Das Antriebskegelrad einpressen, den Haltering anbringen und sicherstellen, daß dieser ganz in der Nut liegt. Den Innenring des Hauptwellenlagers bis zum Anschlag in den Haltering einpressen.

Beim Zusammenbau des Synchronisators die Sperringe so anbringen, daß die kleineren Ansätze gegenüber den Aufnahmebohrungen in der Nabe für die Federn liegen (nicht die größeren). Die Gangschaltung wird sonst nicht funktionieren.

Um den Sperriegel einbauen zu können, seine Synchronkugel etwas mit Fett schmieren, in das Kegelstück einlegen, die Feder mit einem Schraubenzieher beiseite drücken und das Kegelstück mit der Kugel einsetzen. Die tiefste Aufnahmebohrung in der Schiebemuffe muß dabei gegenüber der Kugel liegen.

Das Ausgleichgetriebe ist in umgekehrter Reihenfolge zusammenzubauen. Dazu im voraus die Achswellenräder und die Ausgleichkegelräder mit Motoröl schmieren. Das Axialspiel des Achswellenrades darf 0,4 mm nicht überschreiten und das Drehungswiderstandsmoment der Ausgleichkegelräder nicht größer als $10,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1,0 \text{ kp}\cdot\text{m}$) sein. Ein höheres Spiel weist auf Verschleiß der Ausgleichgetriebe-Teile



hin. In diesem Fall sind die verschlissenen Teile durch die neuen zu ersetzen.

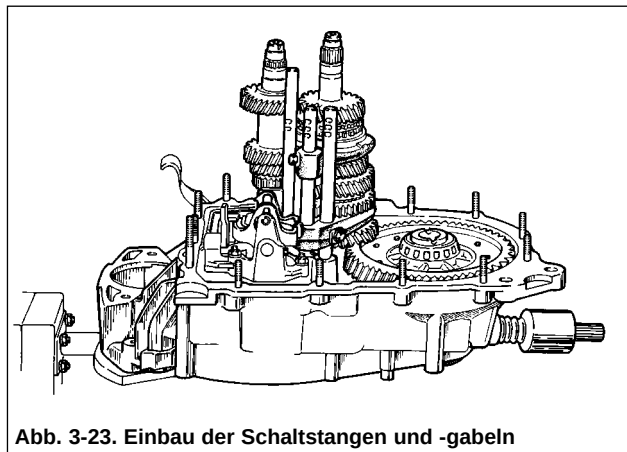
Das Tachoritzel vormontieren und die Lagerinnenringe mit dem Dorn 67.7853.9565 auf das Ausgleichgehäuse aufpressen.

Das Kupplungsgehäuse an einem Montagestand befestigen und den Stangendichtring mit Dorn 67.7853.9563 in die Aufnahmebohrung einpressen, dann die Schaltstange in die Gehäusebohrung einschieben und den Hebel befestigen.

In die Bohrung des vorderen Hauptwellenlagers den Ölauffangkorb einsetzen und die Außenringe der Rollenlager bei den Eingangs- und Hauptwellen zusammen mit den Abscheidern (Abb. 3-22) ins Kupplungsgehäuse mit Dorn 67.7853.9574 einpressen. Den Innenring des vorderen Lagers auf die Eingangswelle aufpressen. Die Außenringe der Differentiallager mit Dorn 67.7853.9575 einpressen.

Das Schaltwerk montieren und sicherstellen, daß der Schaltstangenhebel eine richtige Stellung, bezogen auf den Vorwählhebel, hat. Das Schaltwerk befestigen.

Die Dichtringe der Achswellen einpressen. Darauf achten, daß der Dichtring für die rechte Achswelle, d.h. im Kupplungsgehäuse, den rechts-Drall und die linke Achswelle im Getriebegehäuse den links-Drall haben müssen. Die Pfeilenrichtung auf den Dichtringen muß mit der Antriebswellen-Drehrichtung bei dem Vorwärtsgang übereinstimmen. Den Dichtring der Eingangswelle ins Kupplungsgehäuse einpressen. Dabei auf Maß $4,2 \pm 0,2$ mm achten (Abb. 3-7), so daß die Dichtringkante auf dem polierten Wellenbund liegt.



Das Ausgleichgetriebe ins Gehäuse einbauen. Damit die Achswellenräder bei der Montage von ihren Sitzen nicht wegrutschen, eines der beiden Räder an der Kupplungsgehäuseseite mit einem technologischen Dorn bzw. Verschuß, der bei der Getriebeförderung verwendet wird, verriegeln.

Die Kugellager auf die Eingangs- und Hauptwellen aufpressen und beide Wellen samt den Zahnrädern ins Kupplungsgehäuse gleichzeitig einbauen. Anschließend die Achse mit dem Rückwärtsgang-Zahnrad einbauen. Es ist dabei zu beachten, daß die Rückwärts-Schaltgabel genau in der Zwischenradnut liegt. Dann die Schaltstangen einschieben und die zugehörigen Gabeln an den Stangen befestigen (Abb. 3-23).

Den Magnetkörper in die Gehäuseaufnahme einsetzen.

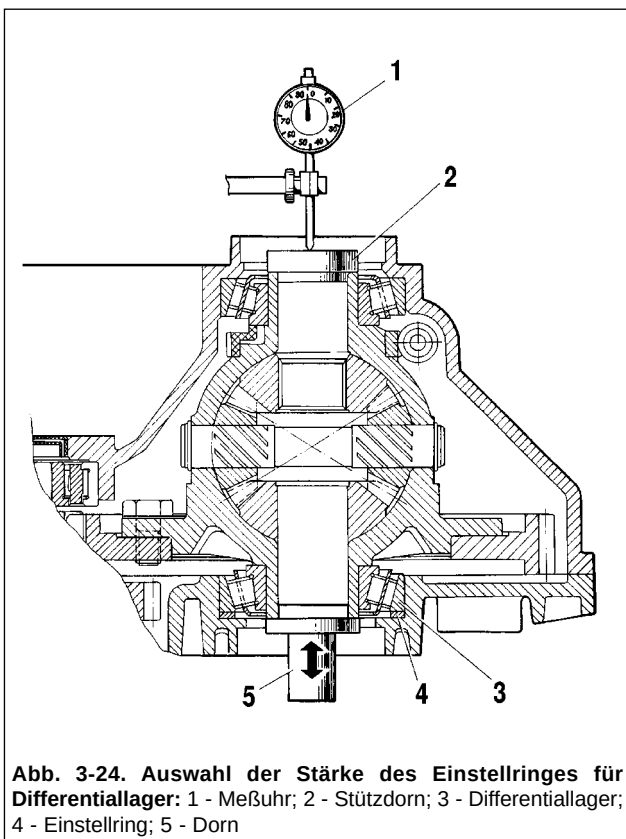
Den Einstellring für die Differentiallager, wie es nachstehend beschrieben ist, auswählen (Siehe «Auswahl des Einstellringes der Differentiallager»).

Den ausgewählten Ring in die Getriebegehäuseaufnahme einstecken und mit Dorn 67.7853.9575 den Außenring des konischen Differentialrollenlagers aufpressen.

Den Tachoantrieb einbauen.

Vor dem Einbau des Getriebegehäuses am Kupplungsgehäuse einen 2 mm-dicken Streifen des Dichtstoffes T5-1215 oder KJT-75TM auftragen.

Das Getriebegehäuse am Kupplungsgehäuse montieren und mit Schraube und Muttern befestigen. Die Einstellringe in die Lagernuten der Eingangs- und Hauptwellen einsetzen. Das Druckblech montieren und die Schrauben mit einer Schlagbohrmaschine aufschrauben, dabei die Scheiben durch die neuen ersetzen. Das Antriebsrad des 5. Ganges auf die Eingangswelle aufsetzen. Die Scheibe, die Buchse, das Losrad des 5. Ganges, den Sperring, den Synchronisator, die Gabel des 5. Ganges und das Druckblech der Synchronkeile auf die Hauptwelle aufsetzen. Die Muttern aufschrauben und mit einem Anziehschlüssel festziehen und verstemmen. Die Verstimmung soll 3,5-4 mm lang sein und darf nicht das Wellengewinde erreichen. Beim Festziehen der Muttern die Antriebs-



welle mittels der Vorrichtung 41.7816.4070 verriegeln.

Die Arretierungen der Stangen und Rückwärts-Gabeln einsetzen und die Arretierungsverschlüsse aufschrauben. Die Schaltgabel des 5. Ganges festschrauben.

Auf das Getriebegehäuse einen 2 mm-dicken Streifen des Dichtstoffes T5-1215 oder KJT-75TM auftragen, den hinteren Deckel anbringen und mit Muttern befestigen.

Auswahl der Einstellringe für Differentiallager

Die Differentiallager sollen mit einem Übermaß von 0,25 mm montiert werden (0,15-0,35 mm zur Kontrolle). Der Übermaß wird durch die Auswahl der entsprechenden Einstellringstärke 13 (Abb. 3-7) erreicht. Dieser Ring wird unter dem Außenring des Differentiallagers in der Getriebegehäuseaufnahme montiert.

Anmerkung. Beim Auswechseln eines der folgenden Teile immer richtige Ringstärke auswählen: Ausgleichgehäuse, Differenziallager, Lager im Kupplungsgehäuse bzw. Getriebegehäuse.

Die Stärke des Einstellringes mittels der Vorrichtung 67.7824.9517 folgendermaßen feststellen:

- den Außenring des konischen Rollenlagers 3 mit dem Einstellring 4 (Abb. 3-24) ins Getriebegehäuse einpressen;

Anmerkung. Der Einstellring 4 hat immer gleiche Stärke von 1,25 mm.

- den Außenring des anderen Differentiallagers ins Kupplungsgehäuse einpressen. Die Außenringe der Differentiallager nicht verwechseln;

- das Ausgleichgetriebe ins Getriebegehäuse einbauen, das Kupplungsgehäuse aufsetzen und mindestens drei Muttern, die in gleichem Abstand voneinander entfernt sind, mit 24,5 N•m (2,5 kp•m) festziehen. Anschließend das Ausgleichgetriebe 2-3 mal um 360° drehen, damit sich die Lager selbst einstellen;

- den Stützdorn 2 am Ausgleichgehäuse montieren und eine Meßuhr 1 mittels des universalen Halters befestigen. Den Meßuhrtaster auf den Dorn mit 1 mm Vorspannung einstellen und die Meßuhr in dieser Stellung fixieren. Den Meßuhrzeiger vernullen;

- das Ausgleichgetriebe von unten bewegen und die Meßuhranzeige ablesen.

ACHTUNG

Um das Meßergebnis nicht zu verfälschen, das Ausgleichgetriebe beim Ausmessen des Axialversatzes nicht drehen.

Die Einstellringstärke nach der Formel

$S = A + B + C$ berechnen, wobei:

S - Stärke des Einstellringes;

A - Axialversatz des Ausgleichgetriebes;

B - Vorspannung der Differentiallager;

C - Stärke des Einstellringes (immer gleich).

Beispiel: Die Meßuhr zeigt 1,00 mm bei der Differentialverschiebung an. Die Vorspannung der Differentiallager ist 0,25 mm.

Die Stärke des Einstellrings - 1,25 mm.

Also: $S = 1,00 + 0,25 + 1,25 = 2,50$ mm.

Nach der Auswahl der Stärke des Kupplungs- und Getriebegehäuses trennen, das Ausgleichgetriebe ausbauen, mit dem Abzieher 67.7801.9526 den Außenring des Lagers aus dem Getriebegehäuse austreiben und den ausgewählten Einstellring anstelle des Ringes 4 einbauen. Den Außenring des Differentiallagers mit dem Dorn 67.7853.9575 einpressen und das Ausgleichgetriebe ins Getriebegehäuse montieren. Das Kupplungsgehäuse anbringen und die Befestigungsmuttern festziehen.

Mit dem Kraftmesser 02.7812.9501 den Drehwiderstandsmoment messen. Dazu das Endstück des Kraftmessers über die Bohrung (für die Antriebswelle) im Ausgleichgehäuse führen, bis es die Achse der Ausgleichkegelräder umfaßt. Den Kraftmesser im Uhrzeigersinn drehen und das Drehwiderstandsmoment nach der Skalanzeige feststellen. Dieses muß 147-343 N•cm (15-35 kp•cm) für die neuen Lager und mindestens 30 N•cm (3 kp•cm) für die eingelaufenen Lager betragen.

Vorderradantrieb

Besonderheiten des Aufbaues

Der Antrieb jedes Rades besteht aus zwei Gleichlaufgelenken und der Welle 10 (Abb. 3-25), die beim linken Rad aus einem Vollstab und bei dem rechten Rad aus einem Rohr hergestellt ist.

Das Außengelenk besteht aus dem Gehäuse 1, dem Käfig 6, dem Treibrad 3 und sechs Kugeln. Das Gehäuse und das Treibrad haben Nuten, wo die Kugeln untergebracht sind. Die Nuten sind in der Längsrichtung mit einem Radius ausgeführt, der einen Drehwinkel von 42° ermöglicht. Die Keilwellenspitze des Gehäuses wird in die Radnabe eingesteckt und mit einer Mutter verschraubt.

Das Treibrad 3 sitzt auf der Keilwelle 10 zwischen dem Anschlagring 7 und dem Sprengring 2.

Das Innengelenk unterscheidet sich von dem Außengelenk dadurch, daß die Gehäuse- und Treibradnuten gerade ausgeführt sind, was die Bewegung des Gelenkes in der Längsrichtung ermöglicht. Dies ist erforderlich, um die durch die Schwankungen der Vorderradaufhängung und des Triebwerkes hervorgerufenen Bewegungen ausgleichen zu können.

In beiden Gelenken werden die Kugeln einer Größe eingesetzt. Im Notfall sind alle 6 Kugeln gleichzeitig zu ersetzen. Das Innengelenk wird nach dem Auswahlverfahren zusammengebaut. Das Auswechseln nur eines Einzelteils ist zu vermeiden, das Innengelenk soll komplett ausgetauscht werden.

Die Gelenkelemente werden bei ihrer Montage mit Fett ШПГС-4 gefüllt. Die Abdichtung der Gelenke erreicht man durch Faltenbälge, die mittels der Bandschellen befestigt werden.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Klappergeräusche seitens Vorderrades während der Fahrt	
1. Verschleiß der Gelenkteile.	1. Verschlossene oder beschädigte Gelenke austauschen.
2. Verformung der Antriebswellen.	2. Die Antriebswellen austauschen.
Fettverlust	
Beschädigung oder Zerreißen des Faltenbalges des Außen- oder Innengelenkes.	Das Fett im Gelenk wechseln und den Faltenbalg austauschen.

Aus- und Einbau

Ausbau. Das Fahrzeug auf der Hebebühne anheben oder über die Arbeitsgrube stellen und beiderseits wie unten beschrieben vorgehen:

- die Vorderradkappe abnehmen;
- die Vorderradbolzen lösen und die Radnabenmutter am Außengelenk abschrauben;
- das Vorderteil des Fahrzeuges anheben und das Vorderrad abbauen;
- das Kugelgelenk des Lenkers von dem Achschenkel trennen;
- das Federbein der vorderen Radaufhängung beiseite schieben, den Keilwellenstumpf mittels der Vorrichtung 67.7823.9544 aus der Radnabe drücken;
- das Öl aus dem Getriebe ablassen;

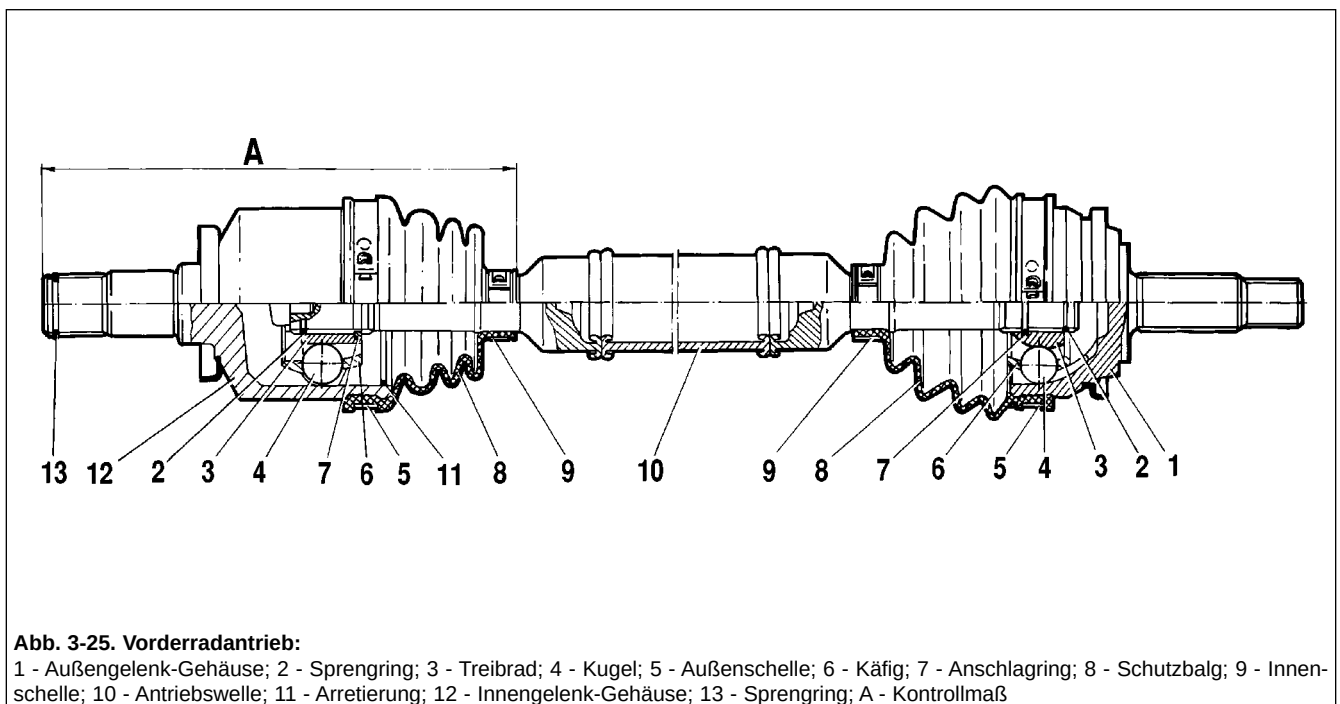


Abb. 3-25. Vorderradantrieb:

1 - Außengelenk-Gehäuse; 2 - Sprengring; 3 - Treibrad; 4 - Kugel; 5 - Außenschelle; 6 - Käfig; 7 - Anschlagring; 8 - Schutzbalg; 9 - Innenschelle; 10 - Antriebswelle; 11 - Arretierung; 12 - Innengelenk-Gehäuse; 13 - Sprengring; A - Kontrollmaß

- das Innengelenkgehäuse mittels des Abziehers 67. 7801.9524 oder mit dem Hammer über den Auswerferstift aus dem Achswellenrad austreiben;
- den Radantrieb ausbauen.

ACHTUNG

Um das Radnabenlager nicht zu beschädigen, ist es unzulässig, die Nabe bei ausgebautem oder nicht angezogener Nabenmutter zu beanspruchen (das Fahrzeug auf Rad stützen lassen, bewegen usw.)

Einbau. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Den Sprengring des Innengelenkes an der Zapfwelle unbedingt ersetzen, um das spontane Entkuppeln des Radantriebs und des Achswellenrades während der Fahrt zu vermeiden. Den Sprengring bezogen auf das Schaftende des Innengelenkgehäuses zentrieren und mit Fett schmieren. Das Gehäuse anschließend ins Achswellenrad einstecken, indem die axiale Kraft an die Antriebswelle angelegt wird. Danach ist es nochmals sicherzustellen, daß der Balg i.O. ist.

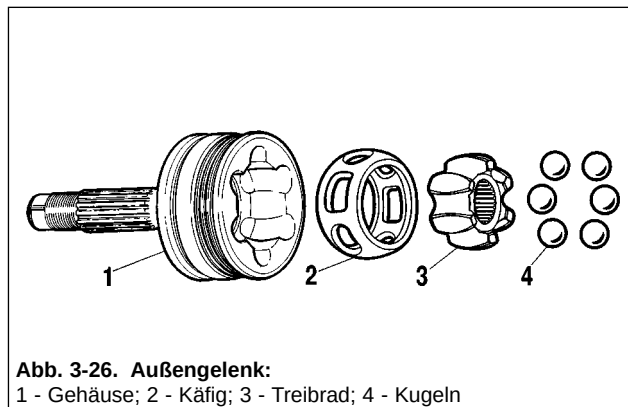
Um den Dichtring des Innengelenkgehäuses (der Achswelle) zu ersetzen, den Dorn 67.7853.9562 verwenden. Nach dem Einbau des Radantriebs das Getriebeöl einfüllen.

Zerlegung und Montage

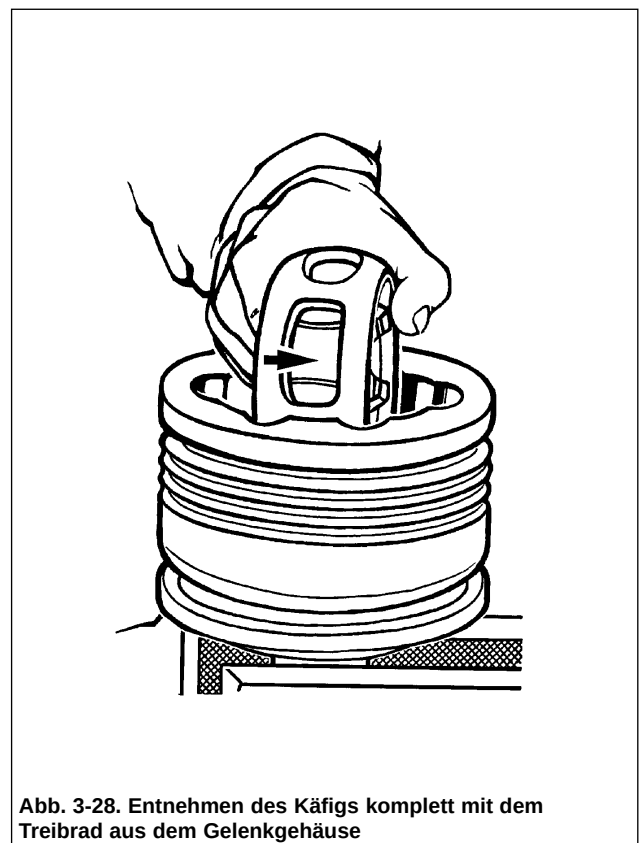
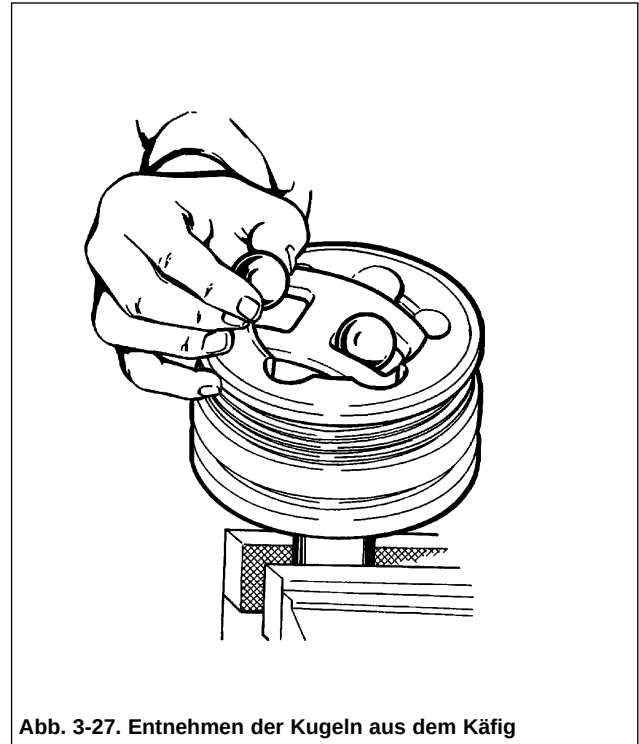
Die Zerlegung des Außengelenkes nur bei Beschädigung des Schutzbalges 8 (Abb. 3-25) durchführen, falls Fettwechsel und Beurteilung des technischen Zustandes der Teile erforderlich sind.

Die Schellen 5 und 9 mittels der Vorrichtung 67. 7814.9508 abnehmen und den Schutzbalg 8 durch die Welle schieben (beim rechten Rad umstülpen). Das Gelenk mittels des Auswerferstiftes und des Hammers austreiben. Dabei ist die Kraft nur an das Treibrad 3 anzulegen, keinesfalls an den Käfig. Das Gelenk waschen.

Vor der Zerlegung die gegenseitige Lage des Treibrades 3 (Abb. 3-26), des Käfigs 2 und des Gehäuses 1 mit Farbe oder Wetzstein markieren. Das Außengelenk im Schraubstock einspannen, wie es auf Abb. 3-27 gezeigt ist. Das Treibrad und den



Käfig neigen, so daß sich eine der Kugeln möglichst vollständig aus der Nut hinauslehnt (Abb. 3-27) und die Kugel mit einem aus weichem Stoff hergestelltem Schraubenzieher ausdrücken. Danach alle Teile so drehen, daß die nächstliegende Kugel die gleiche Lage einnimmt. Die Kugel aus dem Käfig herausnehmen. Die übrigen Kugeln auf gleiche Weise entfernen.



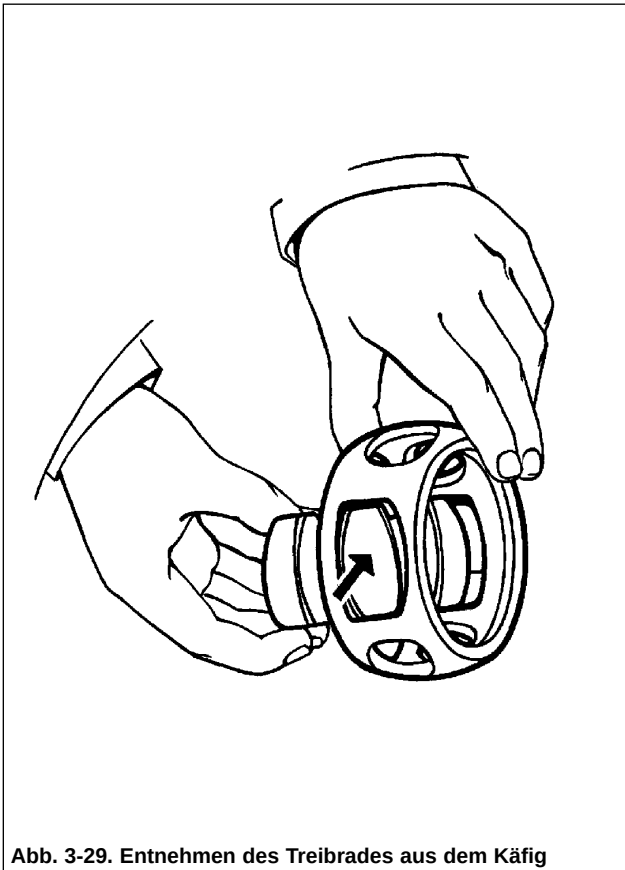


Abb. 3-29. Entnehmen des Treibrades aus dem Käfig

Die Kugeln können auch in anderer Reihenfolge entfernt werden: eine Kugel auslassend. Ein nicht zu starkes Schlagen am Käfig oder Treibrad mit einem weichen Gegenstand ist zulässig. Zu starkes Verdrehen des Käfigs soll vermieden werden, da sonst die Kugeln blockieren und nur umständlich herausgenommen werden können.

Das Treibrad mit dem Käfig drehen, so daß die Käfiglöcher (Abb. 3-28) gegen den Einsatz im Gehäuse liegen und den Käfig komplett mit dem Treibrad herausnehmen.

Das Treibrad mit einem Ansatz in ein Käfigloch drehen (Abb. 3-29) und aus dem Käfig entnehmen. Alle Teile nochmals waschen und auf Zustand prüfen. Das Gelenk darf keine Risse auf den Käfigstegen, tiefen Verbeulungen an den Treibradbahnen, Klemmer oder Korrosion auf den Laufflächen aller Teile aufweisen. Die Teile ausmessen, um den Verschleiß festzustellen. Der höchstzulässige Verschleißwert für die Laufflächen darf 0,1 mm betragen.

Die Montage des Außengelenkes in umgekehrter Reihenfolge durchführen:

- vor der Montage alle Teile mit dem Fett ШПГС-4 schmieren;

- beim Einsetzen des Käfigs mit dem Treibrad ins Gehäuse auf die Übereinstimmung der Marken achten;

- das Treibrad um den Winkel drehen, der um das Doppelte größer als der Käfig ist, um das Einsetzen der Kugeln zu ermöglichen;

- das Gelenk mit ca. 40 cm³ Fett ШПГС-4 füllen;
- den neuen mit Fett geschmierten Sprengring in die Wellennut genau in der Mitte einsetzen. Die Welle gegen das Treibrad anschlagen, so daß der Ring bezogen auf die Welle und das Treibrad koaxial bleibt. An die Welle stirnseitig kräftig schlagen; der Sprengring drückt sich dabei zusammen und gleitet durch die Bohrung des Treibrades;

- vor dem Anbringen der Schellen den «Luftüberschuß» aus dem Schutzbalg auslassen, indem man an den Balgbund zieht;

- es ist zu prüfen, ob die Aufnahmebohrungen der Schellen rißfrei sind und die Schellen selbst keine Verformung oder Klemmer aufweisen. Ggf. die Schellen erneuern.

Das Gelenk soll sich nach der Montage und Schmierung ruhig und ohne Klemmen von Hand drehen.

Die Zerlegung des inneren Gelenks erfolgt folgendermaßen:

- die Schellen 5 und 9 (Abb. 3-25) abnehmen und den Schutzbalg 8 durch die Welle schieben (beim rechten Rad den Balg umstülpen);

- die gegenseitige Lage der auseinanderzubauenden Teile markieren;

- die Arretierung 11, dann die Welle 10 komplett mit dem Treibrad 3, dem Käfig 6, und Kugeln 4 aus dem Gelenkgehäuse herausnehmen;

- die Kugeln mit einem Weich-Schraubenzieher aus dem Käfig austreiben und das Treibrad ausbauen;

- das Gelenk wie obenbeschrieben zerlegen, reinigen und alle Teile auf Zustand prüfen. Das Gelenk soll ausgetauscht werden, wenn Risse auf den Käfigstegen, tiefe Verbeulungen an den Treibradbahnen, Klemmer und Korrosion auf den Laufflächen entdeckt wurden. Falls visuelle Verschleißprüfung der Teile schwerfällt, so ist der Verschleißwert auszumessen, der 0,1 mm nicht überschreiten darf.

Die Montage des inneren Gelenks in umgekehrter Reihenfolge durchführen. Es ist sicherzustellen, daß die Treibradrille an der Wellenseite liegt. Das Treibrad auf die Keilwelle schieben. Nach der Montage ist es sicherzustellen, daß das Treibrad nach der ganzen Nutlänge von dem Handdruck ungehindert gleitet. Im Gegenfall die Fehlerursache feststellen und bei Beschädigung der Teile das Gelenk komplett auswechseln. Anschließend die Richtigkeit des Zusammenbaues prüfen und ins Gelenk ca. 80 cm³ Fett ШПГС-4 füllen.

Vor dem Anbringen der Schellen den «Luftüberschuß» aus dem Schutzbalg auslassen, indem man an den Balgbund mit dem Schraubenzieher zieht. Das Gelenk und die Welle sollen dabei fluchten und das Maß **A** (Abb. 3-25) 210 mm betragen. Die Bälge mit dem Dorn 67.7853.9537 montieren.

Abschnitt 4. FAHRWERK

Vorderachsaufhängung

Besonderheiten des Aufbaues

Die Vorderachsaufhängung ist eine Einzelradaufhängung mit den McPherson-Federbeinen, Schraubenfedern, unteren Querlenkern samt den Streben und dem Querstabilisator.

Das Hauptelement der Aufhängung ist das McPherson-Federbein 1 (Abb. 4-1), dessen Unterteil durch zwei Bolzen mit dem Achsschenkel 5 verbunden ist. Der obere Bolzen 3, der über das ovale Loch im Federbeinhalter durchgeht, hat einen Exzenterbund und eine Exzenterzscheibe. Das Verdrehen des oberen Bolzens hat die Sturzänderung des Vorderrades zur Folge.

Am Federbein sind wie folgt angeordnet: die Schraubenfeder 17, die PUR-Zusatzfeder 19 sowie die obere Stützlagerung 22 mit dem Lager 21.

Die obere Stützlagerung wird mit 3 Selbstsicherungsmuttern an dem Radhausdom befestigt. Die Stützlagerung ermöglicht durch ihre Elastizität das Federbein-"Schwingen" und dämpft die HF-Schwingungen. Das eingebaute Lager ermöglicht auch das Drehen des Federbeins um seine Längsachse beim Lenken. Im Federbeinrohr sind die Teile des Hydraulikstoßdämpfers montiert (Abb. 4-2).

Der Zylinderoberteil enthält einen Rückfederungs-Hydraulikpuffer, bestehend aus dem Plunger 15 und der Feder 16. Der Puffer hat die Aufgabe, den Kolbenstangenhub bei der Rückfederung zu begrenzen.

Der Unterteil des Achsschenkels 5 (Abb. 4-1) ist durch eine Kugellagerung 10 mit dem unteren Lenker 9 verbunden. Die Brems- und Zugkräfte werden von den Längsstreben aufgenommen, die über die Silentblockgelenke mit den unteren Lenkern und den vorderen Haltern des Querträgers verbunden sind. In den Verbindungsstellen der Längsstreben mit dem Lenker und der vorderen Stützlagerung kommen die Einstellringe zum Einsatz, die den Vorlaufwinkel zu verstellen haben.

Im Achsschenkel wird das geschlossene Zweireihen-Schräglager befestigt; an den Innenringen wird (mit Übermaß) die Radnabe aufgesetzt. Das Lager wird mit einer Mutter an der Keilwelle des Außengelenks festgezogen und kann deshalb nicht verstellt werden. Alle Befestigungsmuttern der Vorder- und Hinterräder sind gleich und haben rechtsgängiges Gewinde.

Der Querstabilisator ist ein gebogener Rundstab, der mit Gummigelenken und Silentblöcken mit den unteren Querlenkern verbunden ist. Das mittlere Stück (Torsionsteil) wird über die Gummielemente an der Karosserie befestigt.

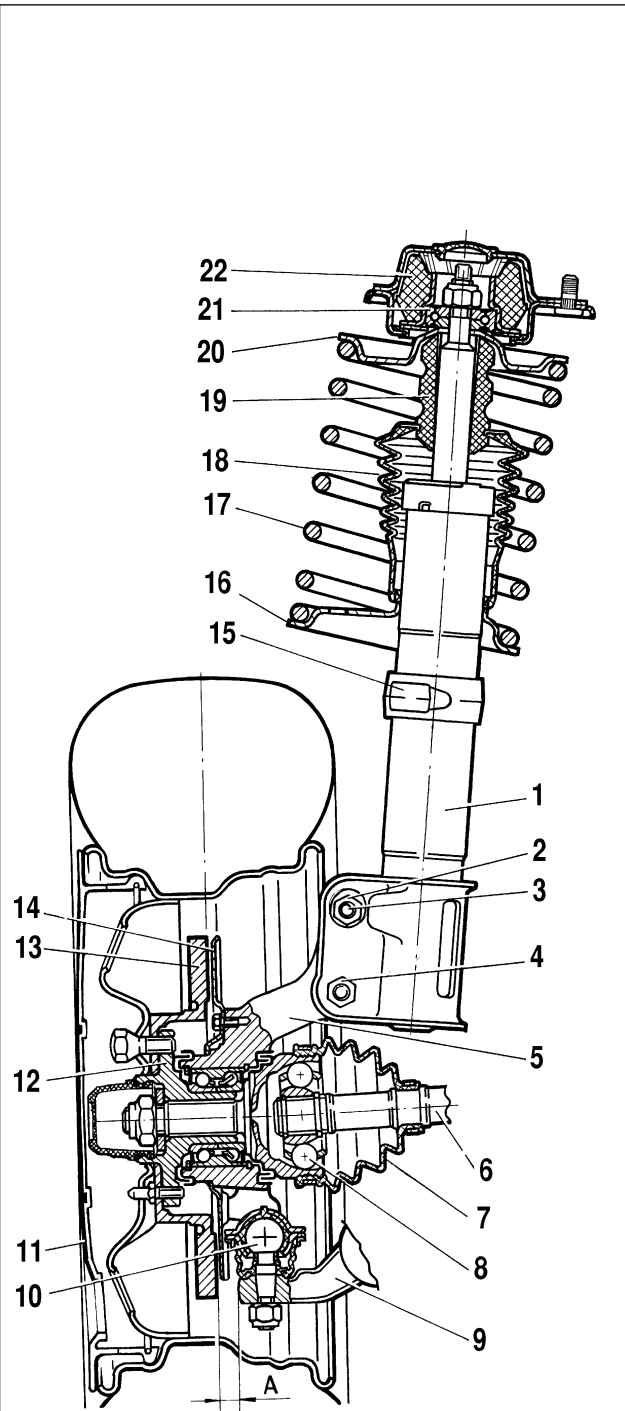


Abb. 4-1. Vorderachsaufhängung, komplett:

1 - Federbein; 2 - Mutter; 3 - Exzenter-schraube; 4 - Mutter; 5 - Achsschenkel; 6 - Antriebswelle; 7 - Schutzbalg; 8 - Außengelenk; 9 - unterer Querlenker; 10 - Kugellager; 11 - Radkappe; 12 - Radnabe; 13 - Bremsscheibe; 14 - Abdeckung; 15 - Schwenkarm (Spurstangenhebel); 16 - unterer Federteller; 17 - Schraubenfeder; 18 - Gummibalg; 19 - Zusatzfeder; 20 - oberer Federteller; 21 - Kugellager, oben; 22 - Stützlagerung; A - Kontrollmaß

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
<i>Geräusch und Klopfen in der Aufhängung während der Fahrt</i>	
1. Die Federbeine sind nicht intakt. 2. Die Befestigungsschrauben der Stabilisatorstange zur Karosserie sind gelöst. Verschleiß der Gummilager der Zugstreben bzw. der Stange. 3. Die Befestigung des oberen Federbeinlagers zur Karosserie ist gelöst. 4. Setzung, das Gummielement des Federbeines ist gebrochen. 5. Silentgelenke der Lenker, der Zugstreben oder der Stabilisatorstangen-Federbeine sind verschlissen. 6. Das Kugelgelenk des Lenkers ist verschlissen. 7. Setzung oder Bruch der Feder. 8. Die Zusatzfeder ist gebrochen. 9. Starke Unwucht der Räder.	1. Die Federbeine reparieren bzw. ersetzen. 2. Die Schrauben nachziehen, die verschlissenen Gummilager erneuern. 3. Die Befestigungsmuttern nachziehen. 4. Das Gummielement des Federbeines ersetzen. 5. Die Gelenke erneuern. 6. Das Kugelgelenk ersetzen. 7. Die Feder ersetzen. 8. Die Zusatzfeder ersetzen. 9. Die Räder auswuchten.
<i>Leck im Federbein (Stoßdämpfer der Hinterachsaufhängung)</i>	
1. Verschleiß oder Bruch der Kolbenstangendichtung. 2. Druckstellen, Klemmer auf der Kolbenstange, Beschädigung der verchromten Schicht. 3. Schrumpfung oder Beschädigung des Schutzrohrdichtringes.	1. Die Dichtung erneuern. 2. Verschlossene oder beschädigte Kolbenstange bzw. die Dichtung erneuern. 3. Den Dichtring erneuern.
<i>Ungenügender Widerstand des Federbeins (Stoßdämpfers der Hinterachsaufhängung) beim Ausfedern</i>	
1. Das Kolbenventil bzw. das Überströmventil sind undicht. 2. Ölmangel wegen der Ölleckage im Stoßdämpfer. 3. Klemmer am Zylinder und Kolbenring. 4. Verschleiß oder Beschädigung der Führungsbuchsenbeschichtung. 5. Die Feder des Kolbenventils ist gesetzt. 6. Fremdbestandteile im Öl.	1. Beschädigte Ventileile ersetzen oder die Störungen beheben. 2. Beschädigte Teile ersetzen und das Öl nachfüllen. 3. Beschädigte Teile und das Öl ersetzen. 4. Die Führungsbuchse ersetzen. 5. Die Feder austauschen. 6. Das Öl filtern oder ersetzen.
<i>Ungenügender Widerstand des Federbeins (Stoßdämpfers der Hinterachsaufhängung) beim Einfedern</i>	
1. Das Bodenventil ist undicht. 2. Ölmangel wegen der Ölleckage. 3. Verschleiß oder Beschädigung der Führungsbuchsenbeschichtung. 4. Fremdbestandteile im Öl. 5. Verschleiß, Verformung oder Bruch der Bodenventilscheiben.	1. Beschädigte Teile ersetzen oder die Störungen beheben. 2. Beschädigte Teile ersetzen und das Öl einfüllen. 3. Verschlossene Teile erneuern. 4. Das Öl filtern oder ersetzen. 5. Beschädigte oder verschlissene Scheiben ersetzen.
<i>Fehlende Dämpfung in der Aufhängung</i>	
1. Federsetzung. 2. Das Federbein (Stoßdämpfer der Hinterachsaufhängung) ist ausgefallen.	1. Die Feder austauschen. 2. Das Federbein (Stoßdämpfer) reparieren oder ersetzen.
<i>Zu hohes Spiel im Kugelgelenk</i>	
Die Reibflächen der Kugelgelenkteile sind wegen, durch Undichtheit bzw. Beschädigung des Schutzbalges, verursachter Verschmutzung verschlissen.	Das Kugelgelenk austauschen.
<i>Verringerung der Fahrstabilität</i>	
1. Unterschiedlicher Reifendruck. 2. Die Radgeometrie hat sich geändert. 3. Das Gummielement bei einem Federbein ist gebrochen. 4. Die Federkraft ist ungleich. 5. Ungleichmäßiger Reifenverschleiß. 6. Hohe Unwucht der Vorderräder.	1. Normalen Reifendruck einstellen. 2. Die Radgeometrie prüfen. 3. Das Gummielement des Federbeins ersetzen. 4. Die Feder ersetzen. 5. Verschlossene Reifen ersetzen. 6. Die Räder auswuchten.
<i>Zu hoher Reifenverschleiß</i>	
1. Starke Beschleunigungen mit Durchrutschen der Räder. 2. Öfteres Bremsen mit Radblockieren. 3. Die Radgeometrie hat sich geändert. 4. Überladung im Fahrzeug.	1. Starke Beschleunigungen vermeiden. 2. Die Räder beim Bremsen nicht blockieren. 3. Die Radgeometrie prüfen. 4. Das Fahrzeug nicht überladen. Auf die in der Betriebsanleitung angegebenen Gewichte achten.
<i>Ungleichmäßiger Reifenverschleiß</i>	
1. Schnelle Kurvenfahrt. 2. Hoher Verschleiß der Kugelgelenke und Silentblockgelenke. 3. Räderunwucht.	1. In die Kurve langsam einfahren. 2. Die Aufhängung instandsetzen. 3. Die Räder auswuchten.

Revision des technischen Zustandes der Aufhängungsteile

Bei jeder Wartung oder Reparatur müssen die Schutzbälge der Kugelgelenke auf mechanische Schäden geprüft werden.

Es ist festzustellen, ob die Aufhängungsteile und -baugruppen Risse oder Scheuerstellen, Verformung der Lenker, Zugstreben, der Stabilisatorstange und deren Halter, sowie der Vorbauteile an den Befestigungspunkten aufweisen. Die verformten Aufhängungsteile, insbesondere die Zugstreben und Vorbauelemente, beeinträchtigen die Radgeometrie und machen deren Einstellung kaum möglich.

Die Silentblockgelenke, Gummilager, Kugelgelenke und die oberen Lager (Setzung) der Federbeine auf Zustand prüfen.

Die Silentblockgelenke und Gummilager unbedingt ersetzen, wenn diese zerrissen, angeschwollen oder an der Strirnseite angeschnitten sind.

Um das Kugelgelenk prüfen zu können, das Rad demontieren und den Abstand «A» zwischen dem unteren Lenker 9 (Abb. 4-1) und der Brems Scheibe 13 ausmessen. Ändert sich dieses Maß beim Schaukeln der Aufhängung mehr als um 0,8 mm, ist das Kugelgelenk auszuwechseln. Eine detaillierte Beschreibung zur Prüfung des Kugelgelenkes ist im Abschnitt «Technische Zustandsprüfung» angegeben.

Um das Kugelgelenkspiel auszumessen, die Vorrichtung 02.7834.9503 verwenden.

Radgeometrie

Das Vermessen und Einstellen der Radgeometrie soll auf einem Spezialprüfstand gemäß Anleitung zu diesem Prüfstand durchgeführt werden.

ACHTUNG

Müssen die Aufhängungsteile repariert oder ausgewechselt werden, die die Radgeometrie beeinflussen, ist das Vermessen der Radgeometrie unbedingt erforderlich.

Beim Leergewicht des betriebsfähigen Fahrzeuges und mit Zuladung von 3140 N (320 kp) [4 Fahrgäste und Zuladung von Gepäck 392 N (40 kp)] sollen die Radgeometriewinkel folgende Werte haben:

Sturz. $0^{\circ} \pm 30'$
Spur (0 ± 1) mm
Nachlaufwinkel $1^{\circ} 30' (+1^{\circ} 00' - 0^{\circ} 30')$

Beim Leergewicht des betriebsfähigen Fahrzeuges sollen die Radgeometriewinkel folgende Werte haben:

Sturz. $0^{\circ} \pm 30'$
Spur $(1,5 \pm 1)$ mm
Nachlaufwinkel $0^{\circ} 30' (+1^{\circ} 00' - 0^{\circ} 30')$

ACHTUNG! Die Differenz der Nachlaufwinkel zwischen dem rechten und linken Rädern soll 1° nicht überschreiten.

Vor der Einstellung der Radgeometriewinkel ist es folgendes zu prüfen:

- Reifendruck;
- Radial- und Axialschlag der Radscheiben: Axialschlag - max. 1 mm; Radialschlag - max. 0,7 mm;
- Lenkradumdrehungsspiel;
- Luft in Radnabenlagern vorne;
- technischen Zustand der Aufhängungsteile und -baugruppen (keine Verformung, Bruch und Verschleiß der Silentblockgelenke, unzulässige Setzung der oberen Federbeinlager).
- die festgestellten Fehler beseitigen.

Kurz vor der Kontrolle der Geometriewinkel im Stand, zwei- bis dreimal mit 390-490 N (40-50 kp) zunächst auf den hinteren und danach auf den vorderen Stoßfänger drücken, um das Fahrzeug einfedern zu lassen. Die Räder müssen dabei parallel zur Fahrzeuglängsachse stehen.

Bei der Prüfung und Einstellung der Radgeometriewinkel zunächst den Nachlauf ausmessen und einstellen, dann den Sturz und anschließend die Spur.

Nachlauf. Weicht der Nachlauf von den oben angegebenen Sollwerten ab, die entsprechende Anzahl der Einstellscheiben an beiden Enden der Zugstreben auswählen. Um die Neigung der Radschwenkachse in Fahrtrichtung zu vergrößern, ist die Anzahl der Einstellscheiben vorne oder hinten zu reduzieren. Zur Verminderung der Neigung sind dagegen einige Scheiben hinzuzufügen, aber nur hinten, da es vorne wegen des zu kurzen Gewindes der Strebe oft unmöglich ist.

Es ist dabei darauf zu achten, daß die Fasen der Scheiben auf die Anschlagseite der Streben weisen. Dieser Hinweis gilt auch beim Anbringen der inneren Silentblockgelenkscheibe, wenn alle Einstellscheiben komplett entfernt sind. Die Mißachtung dieser Hinweise kann die Lösung der Befestigungsmuttern der Streben verursachen.

Es dürfen max. 2 Scheiben vorne und 4 Scheiben hinten eingesetzt werden.

Damit sich die Lage der Zugstrebe gegenüber dem Lenker während der Einstellung nicht ändert, eine Spezialvorrichtung verwenden, die die Strebe festhält und somit das Schwenken der Strebe beim Anziehen der Befestigungsmutter der Strebe zum Lenker verhindert. Diese Forderung muß man auch einhalten, um die vorzeitige Abnutzung des Silentblockgelenkes und des die Strebe haltenden Gummilagers zu vermeiden.

Das Einsetzen bzw. Entfernen einer Einstellscheibe ändert den Nachlaufwinkel um ca. $19'$.

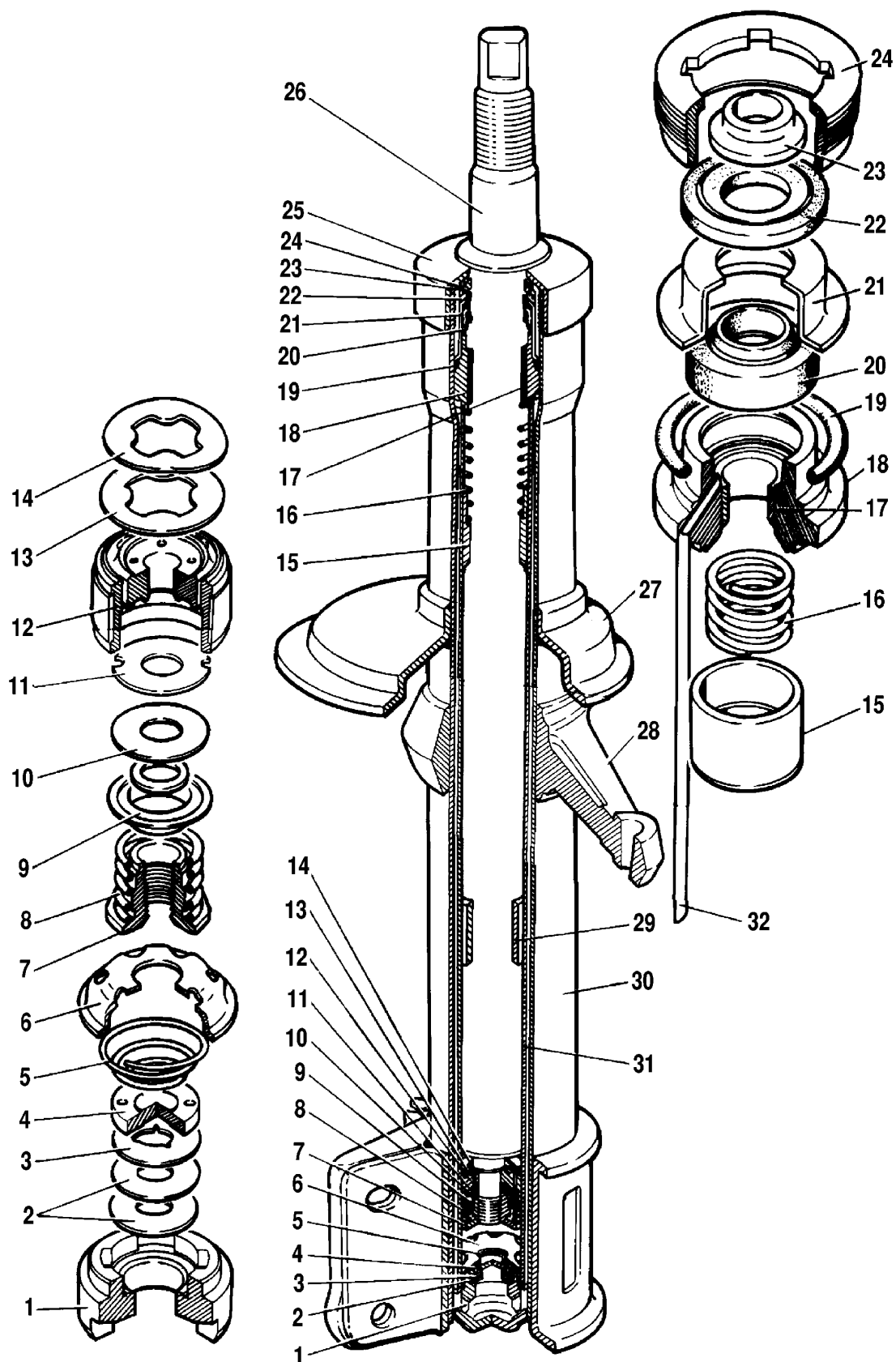
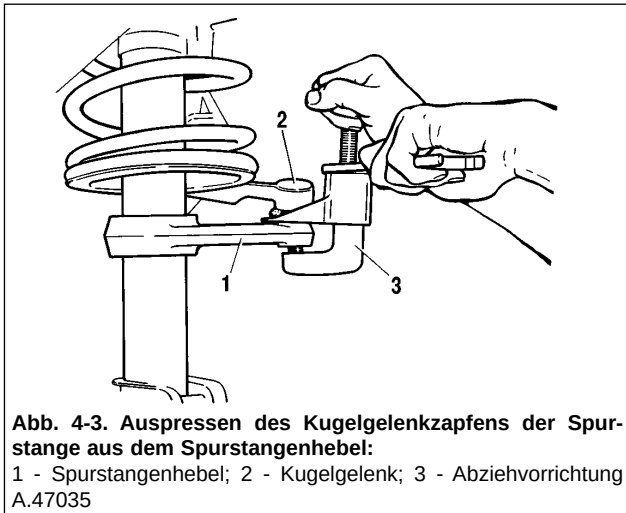


Abb. 4-2. Zweirohrstoßdämpfer:

1 - Bodenventilgehäuse; 2 - Scheiben; 3 - Drosselscheibe; 4 - Bodenventilteller; 5 - Feder; 6 - Käfig; 7 - Kolbenventilmutter; 8 - Feder; 9 - Kolbenventilteller; 10 - Scheibe; 11 - Drosselscheibe; 12 - Kolben; 13 - Überstromventilteller; 14 - Feder; 15 - Plunger; 16 - Plungerfeder; 17 - Kolbenstangenführungsbuchse; 18 - Führungsbuchsenkäfig; 19 - Behälterrohr-Dichtring; 20 - Kolbenstangendichtung; 21 - Dichtungshülse; 22 - Dichtung für Schutzring; 23 - Kolbenstangenschutzring; 24 - Mutter; 25 - Zusatzfederstütze; 26 - Kolbenstange; 27 - Federteller; 28 - Spurstangenhebel; 29 - Anschlaghülse; 30 - Behälterrohr; 31 - Innenrohr; 32 - Abbläßrohr



Sturz (Vorderachse). Weicht der Sturz vom Sollwert ab, ist dieser einzustellen. Dazu die Muttern der oberen und unteren Schrauben lösen und den gewünschten Sturz durch das Drehen der Einstellschraube 3 (Abb. 4-1) einstellen. Anschließend mit 88,2 N•m (9 kp•m) anziehen.

Spur (Vorderachse). Bei Abweichung von der Norm die Spannschrauben der Außengelenke der Spurstangen mit dem Schlüssel 67.7812.9556 lösen und durch das Drehen der Spurstangen 4 (Abb. 5-1) die gewünschte Spur einstellen. Es ist sicherzustellen, daß die Fläche C des Kugelgelenks 2 parallel der Fläche D des Spurstangenhebels 3 liegt und die Spannschrauben mit 19,1-30,9 N•m (1,95-3,15 kp•m) festziehen.

Aus- und Einbau der Vorderachsaufhängung

Ausbau. Das Fahrzeug auf dem Wagenheber oder der Arbeitsgrube abstellen und mit der Feststellbremse anhalten, die Radkappe abnehmen, die Radbolzen abschrauben und die Radnabenmutter lösen. Das Vorderrad demontieren.

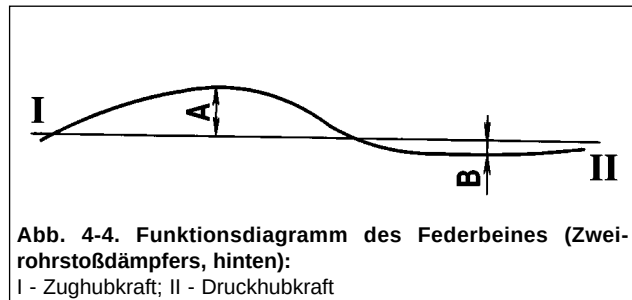
Den Gelenkzapfen aus dem Spurstangenhebel (Abb. 4-3) mittels der Abziehvorrichtung A.47035 auspressen. Den Querstabilisator vom Querlenker trennen und die Befestigungsmutter der Zugstrebe zum Querträger abschrauben. Das Kugelgelenk des Querlenkers vom Achsschenkel trennen.

Anmerkung. Beim Abschrauben nur einen Steckschlüssel verwenden, um den Schutzbalg nicht zu beschädigen.

Die Anzahl der Einstellscheiben an der Strebe vorne merken, den Querlenker 9 (Abb. 4-1) vom Karosserieträger trennen und den Querlenker mit der Strebe ausbauen.

Den Bremssattel vom Achsschenkel 5 abschrauben und an einem Haken einhängen, damit die Bremsleitung nicht überlastet wäre.

Das Federbein 1 schwenken und mittels der Vorrichtung 67.7823.9544 den Antriebswellenstummel aus der Radnabe herausziehen.



Das Federbein seitens des Motorraums abschrauben und samt dem Achsschenkel und der Radnabe entnehmen.

Das zweite Federbein der Vorderachsaufhängung auf gleiche Weise ausbauen. Die Federbeine vom Querstabilisator trennen und den Stabilisator sorgfältig unter dem Vorrohr herausziehen. Den Querträger mit dem vorderen Strebenlager abnehmen.

Der Einbau der Aufhängungsbaugruppen und -teile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

- die vorderen Muttern der Streben, die Befestigungsmuttern der Querlenker zur Karroserie, die Befestigungsmuttern der Stabilisatorhalter zu den Querlenkern und die Befestigungsmuttern der Stabilisatorstange zur Karroserie anziehen, bis die Spiele in den Gelenken ausgeglichen sind;

- alle Muttern zur Befestigung der Silentblockgelenken, Gummibuchsen und -lager bei der ständigen Belastung 3136 N (320 kp) (4 Fahrgäste und Zuladung von Gepäck 392 N (40 kg) mit den Anzugsdrehmomenten gemäß Anlage 1 festziehen;

- beim Einbau des Querstabilisators darauf achten, daß die Gummilager in der Längsrichtung nicht versetzt werden. Sie müssen sich in einer bestimmter Position befinden (siehe Abschnitt «Zerlegung und Zusammenbau der Aufhängungsbaugruppen»).

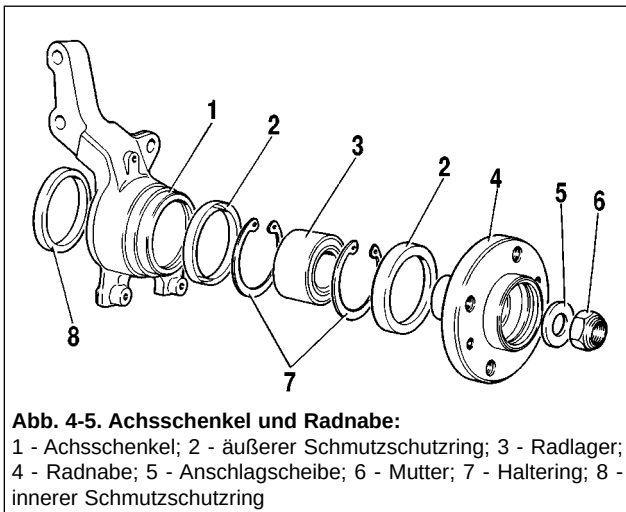
Prüfung des Federbeines und Stoßdämpfers der Hinterachsaufhängung am Prüfstand

Zur Feststellung der Funktionsfähigkeit des Federbeines und des Stoßdämpfers müssen deren Leistungsdiagramme auf einem Prüfstand geprüft werden. Die Diagramme sind laut der Anleitung für den Prüfstand aufzunehmen. Die Bedingungen: 5 Arbeitszyklen, die Temperatur der Betriebsflüssigkeit $20 \pm 5^\circ\text{C}$, die Frequenz 60 Prüfzyklen pro Min., der Kolbenhub 100 ± 1 mm.

Die Diagrammkurve (Abb. 4-4) muß fließend verlaufen und keine parallele Strecken zur Nulllinie am Übergangspunkt Ein-/Ausfederung aufweisen.

Bewertung. Der Widerstand der Ein- und Ausfederung wird nach den maximalen Kräften ermittelt. Die Prüfwerte sind bei $20 \pm 5^\circ$ aufzunehmen.

Die Kraft bei Einfederung (Bereich II): für Federbein - (153 ± 24) N $[(15,6 \pm 2,4)$ kp], für Stoßdämpfer - (247 ± 35) N $[(25,3 \pm 3,6)$ kp].



Die Kraft bei Ausfederung (Bereich I): für Federbein - $(752 \pm 82,25)$ N $[(76,8 \pm 8,4)$ kp], für Stoßdämpfer - $(799 \pm 82,25)$ N $[(81,6 \pm 8,4)$ kp].

Das Federbein (Stoßdämpfer) nach der Prüfung vom Prüfstand abnehmen, ggf. zerlegen, indem beschädigte und verschlissene Teile ausgetauscht werden. Nach dem Zusammenbau die Prüfung wiederholen, um festzustellen, daß das Federbein (Stoßdämpfer) intakt ist.

Zerlegung und Zusammenbau der Aufhängungsbaugruppen

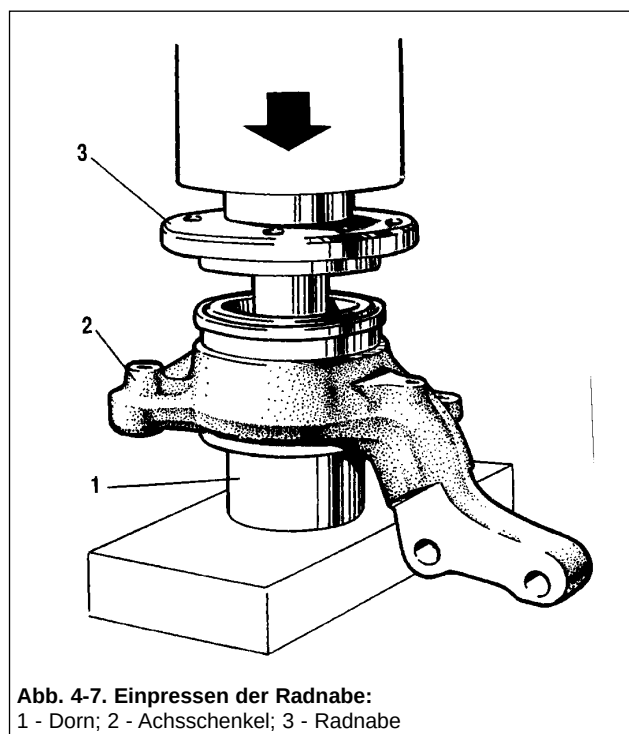
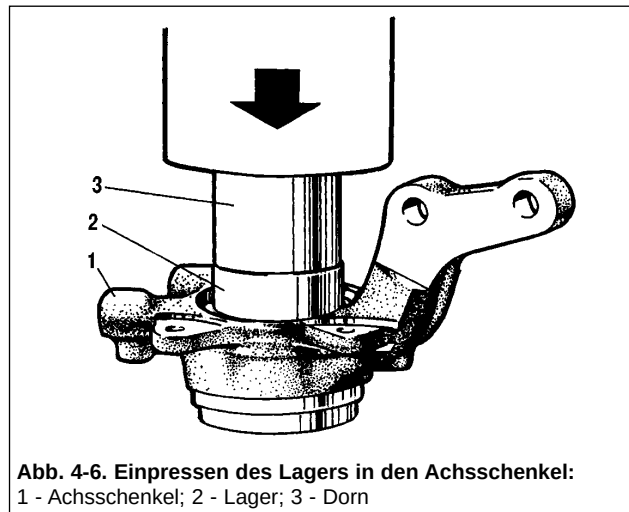
Zerlegung und Zusammenbau des Federbeines

Zerlegung. An der Stellschraube 3 (Abb. 4-1) und am Federbeinträger die Markierungen auftragen, die bei der späteren Montage übereinstimmen müssen, um die Spur soweit wie möglich beizubehalten. Den Achsschenkel 5 vom Träger abschrauben und den Achsschenkel mit der Radnabe ausbauen. Die Radnabe nur im Bedarfsfall aus dem Radlager auspressen, da das Radlager beim Auspressen beschädigt werden kann. Das Radlager ist für die ganze Lebensdauer des Fahrzeuges ausgelegt. Zum Auspressen der Radnabe bzw. des Lagers, falls diese beschädigt wurden, die Werkzeuge 67.7853.9583 und 67.7853.9587 verwenden.

Das Radlager kann auch beim Auspressen der Radnabe auseinandergehen, so daß die Außenhälfte des Innenrings auf der Nabe festsitzen bleibt. Zur Abnahme dieses Ringes ist der universelle Abzieher geeignet. Die Radnabe hat dafür zwei Vertiefungen. Dann die Halteringe 7 (Abb. 4-5) entfernen und das Radlager aus dem Achsschenkel mittels des Dorns 67.7853.9587 auspressen. Falls der Sitzdurchmesser der Radnabe beschädigt ist, die Radnabe ersetzen.

Einbau des neuen Radlagers:

- den äußeren Haltering 7 (Abb. 4-5) in den Achsschenkel 1 einsetzen und das Lager 3 einpressen. Es

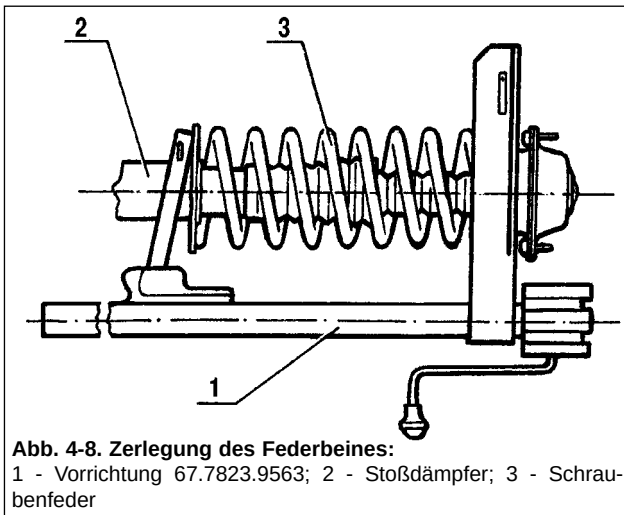


ist darauf zu achten, daß der Dorn 3 (Abb. 4-6) nur am äußeren Ring drückt, um das Radlager nicht zu beschädigen. Den inneren Haltering einbauen und die Radnabe mit Dorn 67.7853.9530 einpressen. Der Dorn 1 (Abb. 4-7) darf sich nur auf den inneren Ring stützen.

Nach dem Einbau des Achsschenkels mit der Radnabe ins Fahrzeug eine neue oder an einem anderen Fahrzeug gebrauchte Mutter einsetzen und mit dem Moment $225,6-247$ N•m $(23-25)$ kp•m anziehen und sichern.

Die Abdeckung 14 (Abb. 4-1) der Bremsscheibe abschrauben und abnehmen.

Das Federbein in der Vorrichtung 67.7823.9563 montieren (Abb. 4-8), die Schraubenfeder zusammendrücken. Die Kolbenstange mit dem Schlüssel 67.7812.9535 festhalten und die Mutter 2 (Abb. 4-9) mit dem Schlüssel 67.7812.9533 abschrauben. Die



obere Lagerung 3 mit dem Lager abbauen. Die Feder 5 entlasten und abnehmen und die obere Schale 4, die Zusatzfeder 9 mit dem Schutzbalg 8 ausbauen.

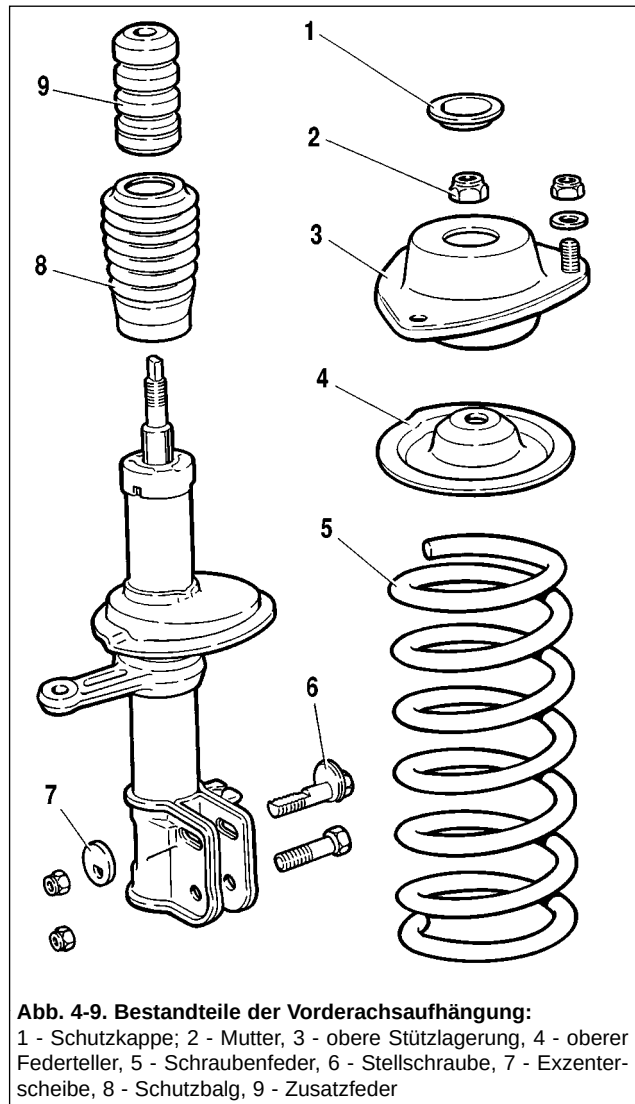
Das Federbein vor der weiteren Zerlegung auf Zustand prüfen. Das Federbein in senkrechter Stellung (Kolbenstange oben) einige Male ein- und ausfedern lassen. Die Kolbenstange soll sich ohne Absacken und Klemmen bewegen. Klopfen oder sonstige Geräusche sind nicht zulässig. Nicht zulässig sind auch Ölleckage, Verformung und Bruch des Federbeinrohres, der Schale, der Träger oder des Spurstangenhebels. Ein geringfügiges Anlaufen oben am Federbein ist kein Fehler und führt zu keiner Reparatur oder Austausch.

Eine genauere Bewertung der Funktionsfähigkeit erfolgt am Prüfstand durch Aufnehmen eines Diagramms, wie es oben beschrieben ist.

Ist die Reparatur des Federbeines erforderlich, seinen Träger im Schraubenstock so spannen, daß die Wangen des Trägers rechtwinklig zu den Lippen des Schraubstocks liegen (Abb. 4-10). So eine Spannung schließt die sonst mögliche Verformung des Federbeines aus.

Die Arbeitsfolge bei der Zerlegung des Federbeines mittels des Werkzeugsatzes 67.7824.9518:

- das Lager 2 (Abb. 4-10) der Zusatzfeder ausbauen, indem man das Lager über einen Flachauswerferstift mit Hammer von unten nach oben ringsherum abklopft;
- die Gehäusemutter mit dem Schlüssel 67.7811.9510 (Abb. 4-11) abschrauben, den Kolben mit der Kolbenstange aus dem Gehäuse herausnehmen;
- den Schutzring 23 (Abb. 4-2), die Dichtung 22, die Hülse 21 mit der Kolbenstangendichtung 20 von der Kolbenstange abnehmen;
- auf den Bodenventilteller drücken, das Öl aus dem Innenrohr ablassen, indem man die Kolbenstange auf der vollen Hublänge bewegt. Den Kontakt mit dem Bodenventil vermeiden, um seine Hülse nicht zu beschädigen;



- das Bodenventil in Dorn aus dem Werkzeugsatz 67.7824.9518 einsetzen, im Schraubenstock spannen und das Innenrohr leicht hin und her bewegen, bis es sich vom Bodenventil trennt;

- die Kolbenstange nach unten bringen und den Kolben samt der Stange durch die untere Innenrohröffnung herausziehen; dabei die Fluorkunststoff-Schicht der Führungsbuchse nicht beschädigen;

- die Kolbenstange an den Abflachungen auf der Schaft im Schraubenstock spannen und die Mutter 7 (Abb. 4-2) des Kolbenventils abschrauben und alle Teile des Kolbenventils, den Kolben 12 und das Überströmventil von der Stange abnehmen;

- das Rohr ausspannen und die Hydraulikflüssigkeit ablassen;

- die Führungsbuchse (Abb. 4-12) mit einem Kupferhammer austreiben; es ist dabei darauf zu achten, daß das Innenrohr nicht beschädigt wird;

- die Feder 16 (Abb. 4-2) aus dem Innenrohr und den Plunger 15 herausnehmen;

- das Bodenventil zerlegen. Dazu die Hülse 6 und dann die Feder 5, den Teller 4, die Scheiben 2 und 3 herausnehmen.

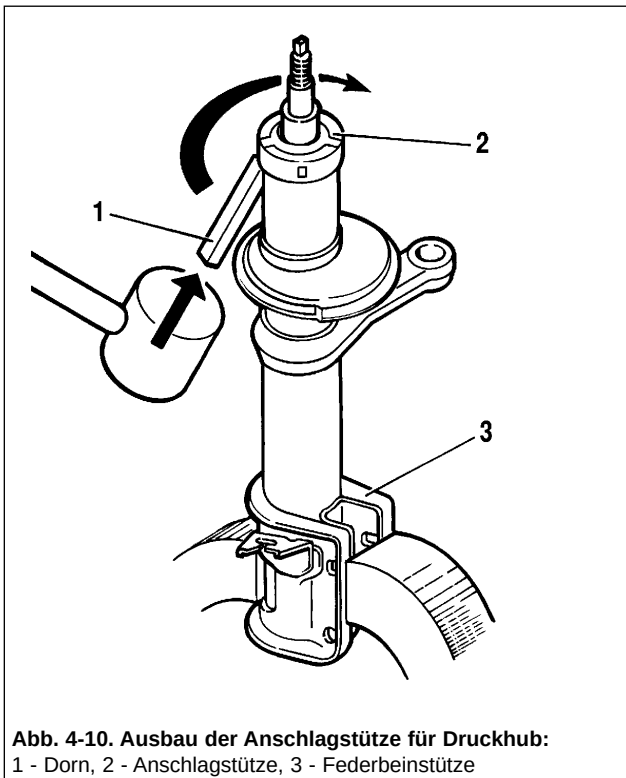


Abb. 4-10. Ausbau der Anschlagstütze für Druckhub:
1 - Dorn, 2 - Anschlagstütze, 3 - Federbeinstütze

Der Zusammenbau des Federbeines erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es ist dabei folgendes zu beachten:

- es ist sicherzustellen, daß alle Teile und der Arbeitsplatz sauber sind;
- es ist sicherzustellen, daß die Hydraulikflüssigkeit keine Fremdbestandteile enthält, ggf. filtern;
- es ist sicherzustellen, daß das Gewinde der Kolbenventilmutter nicht beschädigt ist;
- die Kolbenstange an der Verstemmungsstelle visuell prüfen; ist das Gewinde zu stark verformt und das Anziehen der Mutter ohne Beschädigung des Gewindes nicht möglich, das Kolbenstockgewinde an der Verstemmungsstelle nacharbeiten;
- die Drosselscheibe des Kolbenventils im Federbein hat 2 Nuten am Außendurchmesser, und die im Stoßdämpfer - drei;
- die Drosselscheibe des Bodenventils im Federbein hat 3 Nuten am Innendurchmesser, und die im Stoßdämpfer - zwei;
- die Mutter des Kolbenventils mit 12,7-17,5 N•m (1,3-1,8 kp•m) anziehen, durch das Verstemmen der Stangenschaft in den nicht verformten Stellen sichern; das Lösemoment der Mutter nach dem Verstemmen soll mindestens 19,6 N•m (2 kp•m) betragen;
- es ist empfohlen, die Dichtung und den Dichtring des Federbeingehäuses bei Reparatur durch neue zu ersetzen;
- die Lauffläche der Dichtung (zwischen den Dichtlippen) mit ca. 0,3-0,4 g Fett ШРУС-4 schmieren;

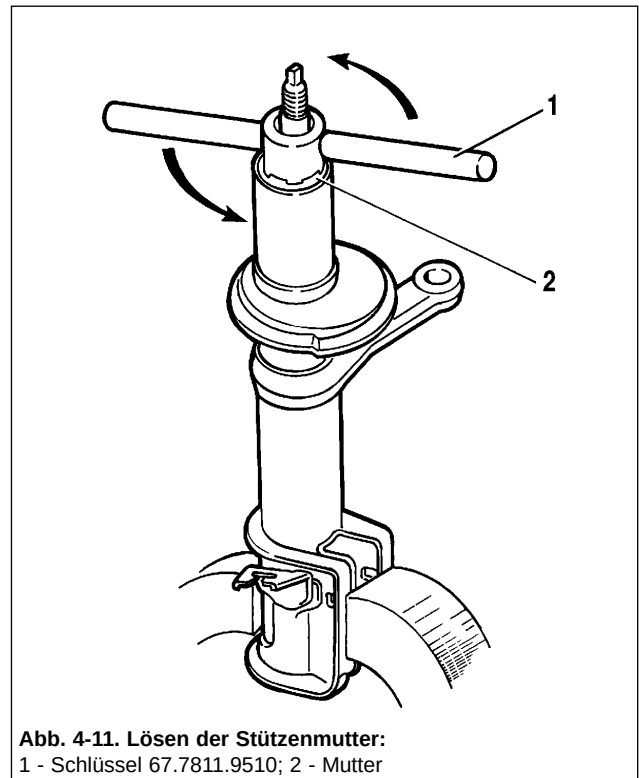


Abb. 4-11. Lösen der Stützenmutter:
1 - Schlüssel 67.7811.9510; 2 - Mutter

- ca. 310±5 cm³ von Stoßdämpferöl ins Innenrohr und ca. 250±5 cm³ in den Stoßdämpfer einfüllen;
- die Mutter des Federbeingehäuses bei vollständig ausgefahrener Kolbenstange mittels des Schlüssels 67.7811.9510/11 und mit dem Moment 117-147 N•m (12-15 kp•m) anziehen (69-88 N•m (7-9 kp•m) für den Stoßdämpfer);
- das Federbeingehäuse nach dem Anziehen verstemmen. Das Lösemoment soll nach dem Verstemmen mind. 294 N•m (30 kp•m) betragen;
- nach dem Zusammenbau des Bodenventils ist es sicherzustellen, daß der Ventilteller und die Scheiben frei gleiten;
- das Bodenventil mit Spezialdorn 67.7824.9518 in das Innenrohr einpressen und sicherstellen, daß der Ventilteller und die Scheiben frei laufen;
- zum Einbau und Einpressen der Führungsbuchse einen Spezialdorn 67.7824.9518 verwenden;
- in einer Radaufhängung nur die Federn einer Klasse einsetzen.

Anmerkung. Die Federn lassen sich nach der Länge unter einer Kontrollast in Klassen A und B gliedern. Die Federn der Klasse A sind gelb und der Klasse B - grün markiert.

Zerlegung und Zusammenbau des Aufhängungslenkers und der Strebe

Zerlegung. Die Anzahl der am hinteren Ende der Strebe eingesetzten Einstellscheiben merken, die Mutter abschrauben und die Strebe von dem Aufhängungslenker trennen.

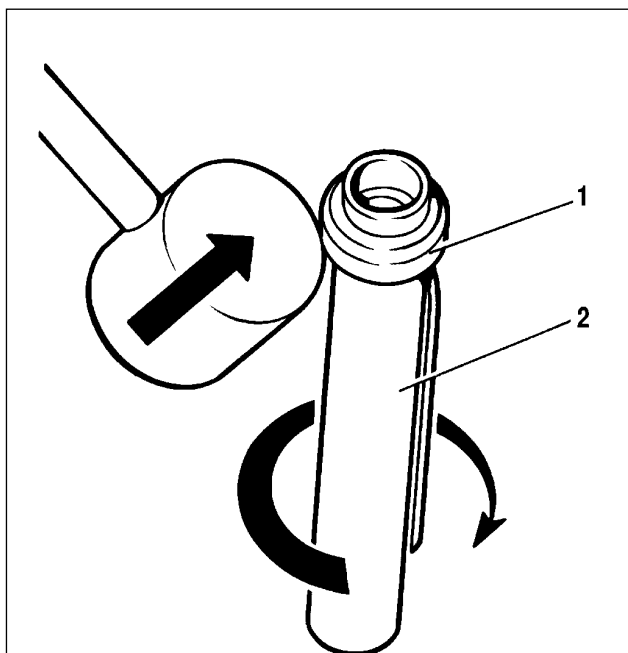


Abb. 4-12. Abnehmen der Kolbenstangenführungsbuchse:
1 - Führungsbuchse; 2 - Zylinder

Die verschlissenen, beschädigten oder gebrochenen Silentblockgelenke des Lenkers und der Strebe auspressen. Zum Ein-/Auspressen des hinteren Strebengelenkes eine Spezialvorrichtung verwenden. Das Lenkergelenk mittels der Vorrichtung 67.7823.9540 (Abb. 4-13 und 4-14) ein- bzw. auspressen.

Vor dem Einpressen der Silentblockgelenke und Gummilager deren Aufnahmebohrungen und die Oberfläche mit 30-35%-er Seifenlösung oder Öl ИГП-30 reichlich benetzen. Beim Einpressen vorsichtig vorgehen, um eventuelle Schäden der Gelenke zu vermeiden.

Die Gelenke müssen nach dem Einbau symmetrisch in ihren Aufnahmebohrungen liegen und dürfen nicht zu tief eingezogen bzw. nach außen angeschwollen sein.

Das Fahrzeug nach dem Einpressen der Gelenke und vor dem Betrieb mindestens 24 Stunden ruhen lassen.

Zum Ein-/Auspressen des vorderen Strebengelenks die Spezialvorrichtung 67.7801.9538 verwenden.

Das vordere Gelenk beim Einpressen in das Querträgerlager mit dem markierten Teil nach hinten einsetzen.

Zusammenbau. Die entfernten Einstellscheiben wieder anbringen, so daß die Fasen zur Anschlagseite der Strebe weisen. Bevor die Mutter der Strebe anziehen, den Lenker und die Strebe in einer Spezialvorrichtung einsetzen, die die gegenseitige Anordnung der beiden Achsen in einer Ebene ermöglicht (Abb. 4-15), und die Strebe arretieren. Die Befestigungsmutter der Strebe in dieser Lage mit 160-176,4

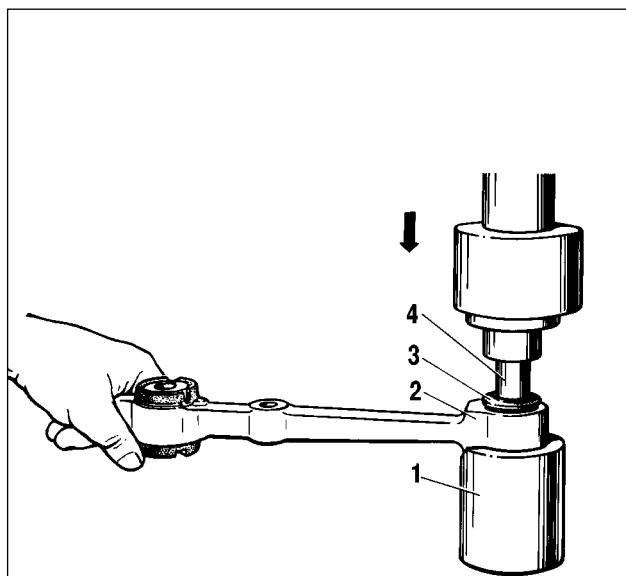


Abb. 4-13. Auspressen des Silentblockgelenkes aus dem Querlenker:

1 - Buchse, 2 - Querlenker, 3 - Silentblockgelenk, 4 - Dorn

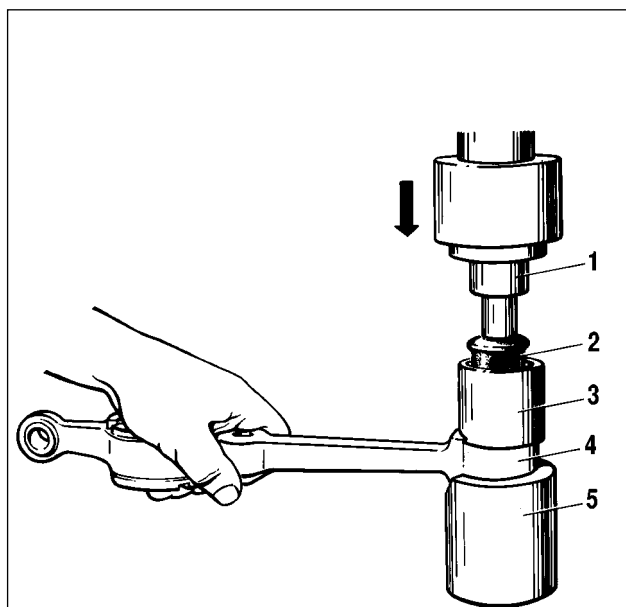


Abb. 4-14. Einpressen des Silentblockgelenkes:

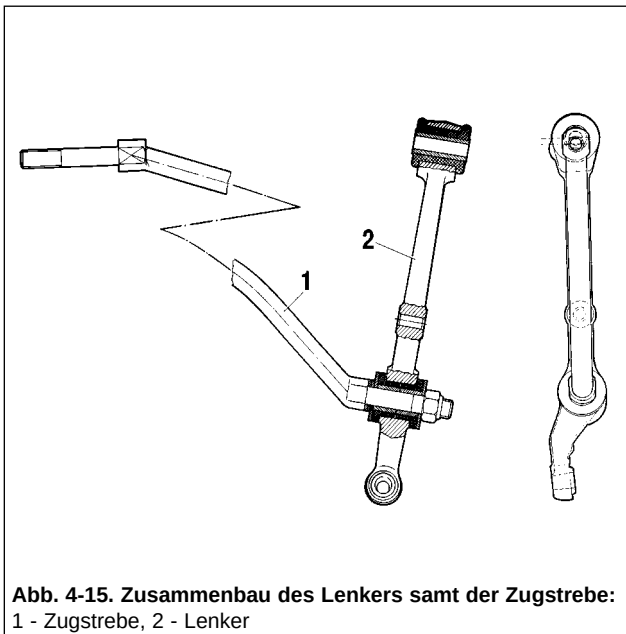
1 - Dorn, 2 - Silentblockgelenk, 3 - Führungsbuchse, 4 - Querlenker, 5 - Stützbuchse

N•m (16,3-18 kp•m) anziehen und den Lenker komplett aus der Vorrichtung entnehmen.

Beim Aufsetzen der Schutzbälge für die Kugelgelenke ca. 6 g Fett ШПБ-4 in jeden Balg einfüllen.

Zerlegung und Zusammenbau des oberen Federbein-Lagers

Verschlossene, beschädigte bzw. korrodierte Lager auswechseln. Dazu drei Befestigungsbolzen des



oberen Lagers mit einem geeigneten Dorn auspres-
sen.

Das äußere Gehäuse abnehmen und das Lager
und das innere Gehäuse mit dem Kugellager entneh-
men, die Dichtung herausziehen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Rei-
henfolge. Das Lager vor Montage mit Seifenlösung be-
netzen. Die Kraft zum Auspressen der eingepreßten
Bolzen muß mind. 2040 N (208,2 kp) betragen.

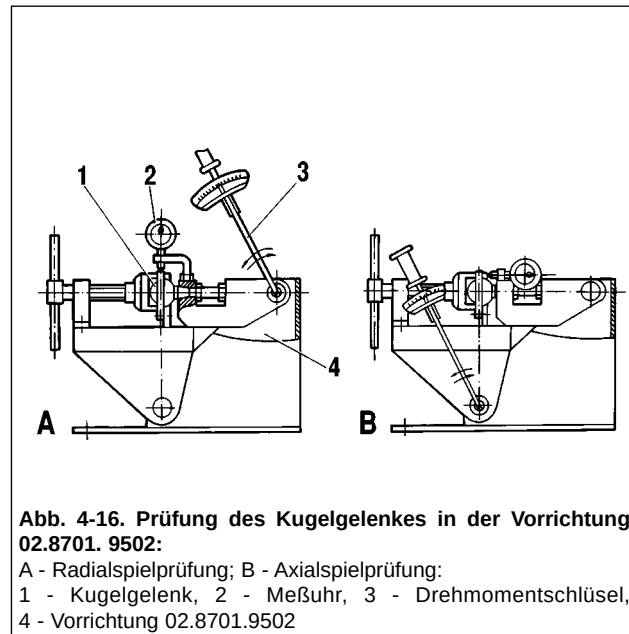
Das Auspressen der verschlissenen, beschädig-
ten oder gebrochenen Silentblockgelenke des Stabi-
lisators mittels der Spezialvorrichtungen vornehmen
(siehe Abschnitt «Zerlegung und Zusammenbau des
Lenkers und der Strebe»).

Die Kissen beim Zusammenbau des Querstabi-
lisators mit Abstand 350 mm von der Mittellinie des
Stabilisatorstabs montieren.

Prüfung des technischen Zustandes

Federbein. Alle Teile im Petroleum waschen und
trocknen. Es ist sorgfältig zu prüfen, ob die Teile fol-
gende Voraussetzungen erfüllen:

- die Scheiben des Kolben- und Bodenventils,
sowie der Überströmventilteller dürfen keine Verfor-
mung aufweisen; die Unebenheit des Tellers darf
max. 0,05 mm betragen;
- die Laufflächen des Kolbens, des Kolbenringes,
der Führungsbuchse, der Kolbenstange, des Innen-
rohres, des Plungers und der Ventiltteile dürfen keine
Klemmer, Beulen und Verschleißspuren aufweisen,
die die normale Funktionsfähigkeit des Federbeins
negativ beeinflussen können;
- die Laufkanten der Dichtung dürfen weder be-
schädigt, noch verschlissen sein;
- Risse, Klemmer und Abblätterungen der Fluor-
kunststoffschicht bei der Führungsbuchse sind nicht
zulässig;



- die Ventildfedern des Kolben- und Bodenventils,
sowie des Plungers müssen ganz und steif sein;

- die innere Oberfläche des Federbeingehäuses
muß sauber und rißfrei sein, das Gewinde darf keine
Schäden aufweisen; die Dichtheit des Federbeinge-
häuses mit Luft unter 0,3 MPa (3 kp/cm²) prüfen; Luft-
verlust ist nicht zulässig;

- das Federbeingehäuse, der Träger, die Feder-
schale und der Lenkhebel dürfen keine Verformung
und sonstige Schäden aufweisen;

- die Zusatzfeder und die Abdeckung dürfen weder
beschädigt, noch gebrochen sein.

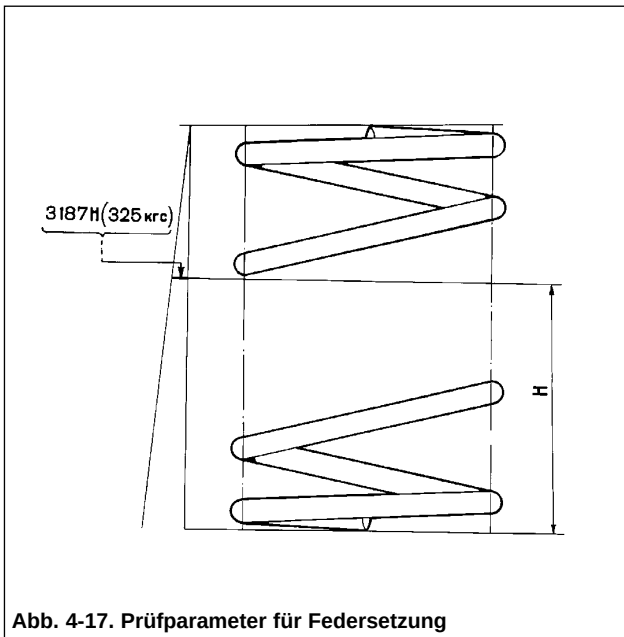
Die Schweißarbeiten am Federbein sind nicht zu-
lässig, da dies die Radgeometrie und die Funktions-
fähigkeit negativ beeinflussen kann.

Querlenker. Die Verformung der Querlenker wird
mit der Vorrichtung 67.7851.9508 festgestellt. Der
Querlenker mit dem Kugelgelenk wird so eingebaut,
daß der Zentrierdorn mit dem Bolzenkegel des Kugel-
gelenks gekoppelt ist und die Einstellbolzen der Vor-
richtung in die mittlere und äußere Öffnungen des
Lenkers reingehen.

Als Verformung gilt, wenn die Einstellbolzen nur
mit Kraft in die Öffnungen eingeführt werden können
oder die Koppelung des Dorns mit dem Bolzenkegel
nicht gewährleistet ist.

Kugelgelenke. Es ist sicherzustellen, daß die Bäl-
ge nicht beschädigt sind. Risse oder Abgehen des
Gummis vom Metall und Fettverlust sind nicht zu-
lässig. Zulässig ist nur eine geringfügige Verdrückung
vom Fett über das Eingußloch im Oberteil des Ge-
lenkgehäuses.

Den Kugelbolzen drehen und prüfen, ob die Lauf-
flächen der Kugelgelenke nicht verschlissen sind. Ein
zu hoher (über 0,7 mm) Bolzenhub oder sein Fressen
sind nicht zulässig.



Die genaue Prüfung des Kugelgelenkes bezüglich des Radial- und Axialschlages wird mit der Vorrichtung 02.8701.9502 vorgenommen. Das Kugelgelenk 1 (Abb. 4-16) dazu in die Aufnahmehohlung der Vorrichtung einlegen und mit der Schraube spannen. Die Meßuhr 2 so ansetzen, daß der Meßuhrfuß gegen die Gelenkseite anschlägt und der Meßuhrzeiger auf Null steht.

Den Drehmomentschlüssel 3 in die obere Aufnahmebohrung der Vorrichtung einsetzen, 196 N•m (20 kp•m) beiderseits anlegen und das gesamte Radialspiel im Kugelgelenk nach der Meßuhr feststellen. Ist das Spiel größer als 0,7 mm, soll das Kugelgelenk ausgetauscht werden.

Die Spannung des Kugelgelenks, wie es auf Abb. 4-16 dargestellt ist, ändern und das Axialspiel ähnlich feststellen. Das Axialspiel darf nicht 0,7 mm überschreiten.

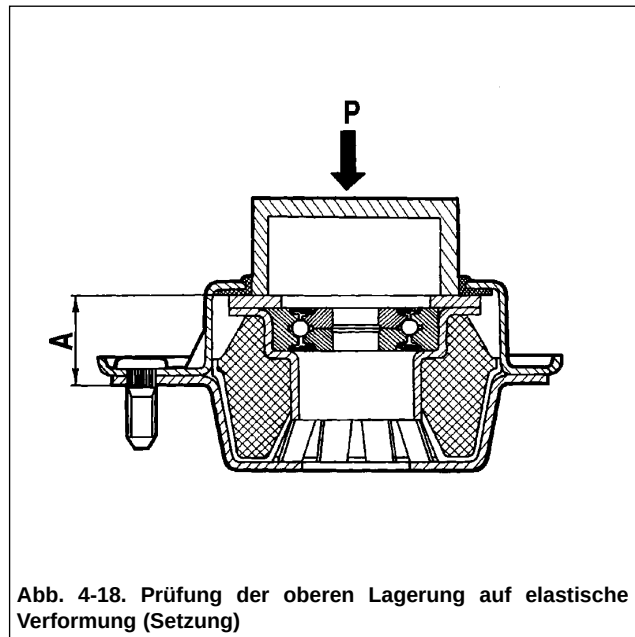
Querstabilisator. Es ist festzustellen, ob der Stabilisatorstab nicht verformt ist bzw. ob sein Ende ausgefluchtet ist. Ist die Verformung gering, den Stabilisatorstab ausrichten. Bei stärkerer Verformung den Stab austauschen.

Den Zustand der Kissen in den Trägern prüfen und ggf. auswechseln.

Die Verformung der Ständer mit einer Lehre prüfen. Sollten die Lehrenzapfen nicht in die Bohrungen reingehen, die Ständer auswechseln.

Schraubenfedern. Die Federn sorgfältig prüfen und auswechseln, wenn die Risse oder verformte Windungen festgestellt werden.

Um die Setzung der Feder zu prüfen, soll diese dreimal so weit gespannt werden, bis die Windungen im Kontakt sind. Die Feder dann mit 3187 N (325 kp) beaufschlagen. Die Feder axial drücken; die Auflageflächen müssen mit den Auflageflächen der Schalen auf dem Federbein übereinstimmen. Ist die Federlän-



ge mit gelber Markierung (**Klasse A**) unter 211mm (Abb. 4-17), die Markierung auf grün (**Klasse B**) ändern.

Anmerkung. Die Kontrollast für die Federn VAZ-2112 beträgt 3379 N (355 kp). Die Federn der Klasse **A** sind orange markiert. Die Federn der Klasse **B** haben keine Markierung.

Streben. Die Verformung der Streben wird mittels der Vorrichtung 67.7851.9509 festgestellt. Die geringfügige Verformung mit einer Presse ausrichten. Ist das Richten nicht mehr möglich, soll die Strebe ausgetauscht werden.

Silentblockgelenke. Um festzustellen, ob der Austausch der Gelenke erforderlich ist, siehe oben («Ermittlung des Zustandes der Aufhängungsteile am Fahrzeug»).

Obere Lagerung des Federbeines. Die Steifigkeit (Setzung) der oberen Lagerung feststellen. Dazu die Lagerscheibe (Abb. 4-18) mit 7120 N (726,5 kp) belasten und den Abstand A von der Scheibe bis zum äußeren Lagerungsgehäuse ausmessen. Dieser Abstand muß min. 15,5 mm sein. Ist das nicht der Fall, das Gummielement der Lagerung auswechseln.

Es ist sicherzustellen, daß das Lager keinen Axialversatz im Gehäuse hat. Die Korrosion, Beschädigung oder das Fressen wegen des Verschleißes sind nicht zulässig. Sonst das Lager auswechseln.

Es ist auch sicherzustellen, daß die Dichtung der Scheibe keine Beschädigung aufweist, ggf. austauschen.

Das Lagerungsgehäuse prüfen. Die Risse im Gehäuse sind nicht zulässig.

Hinterachsaufhängung

Besonderheiten des Aufbaues

Der Achskörper besteht aus zwei Längslenkern 13 (Abb. 4-19) und dem Verbindungselement 12, die miteinander über die Verstärker verschweißt sind.

Die Lenker haben hinten angeschweißte Halter 14 mit den Ösen zur Befestigung der Stoßdämpfer und die Flansche 15, wo die Hinterradachsen mit den Bremsschilden angeschraubt werden. Die Buchsen 16 mit den eingepreßten Silentblockgelenken 1 werden an die Lenker vorne angeschweißt. Die in den Gelenken eingeschraubten Schrauben verbinden die Lenker mit den gepreßten Haltern 2, die ihrerseits mit den angeschweißten Schrauben an den Längsträgern befestigt werden.

Die Federn 11 (Abb. 4-19) stützen einerseits gegen die Stoßdämpferschale 9 und andererseits

über eine isolierende Gummidichtung 10 gegen das im Radhaus angeschweißte Lager.

Es ist ein doppelwirkender hydraulischer Zweirohrstoßdämpfer, der mit der Schraube 9 (Abb. 4-20) zum Halter des Achslenkers befestigt wird. Die obere Befestigung des Stoßdämpfers ist stiftartig: die Kolbenstange wird an den oberen Federteller 5 über die Gummikissen 6 und die Scheibe 3 befestigt.

Die Einzelteile des Stoßdämpfers sind auf Abb. 4-21 dargestellt.

In der Radnabe 13 (Abb. 4-20) wird ein zweireihiges Schrägkugellager 12 montiert, das dem Achslager der Vorderradaufhängung ähnlich ist, aber kleinere Baumaße hat. Der innere Lagerring wird bei der Vorderradnabe mit einer festen Vorspannung gesetzt. Bei der Hinterradnabe dagegen wird das Lager 12 mit einer Übergangsvorspannung auf die Achse 14 gesetzt.

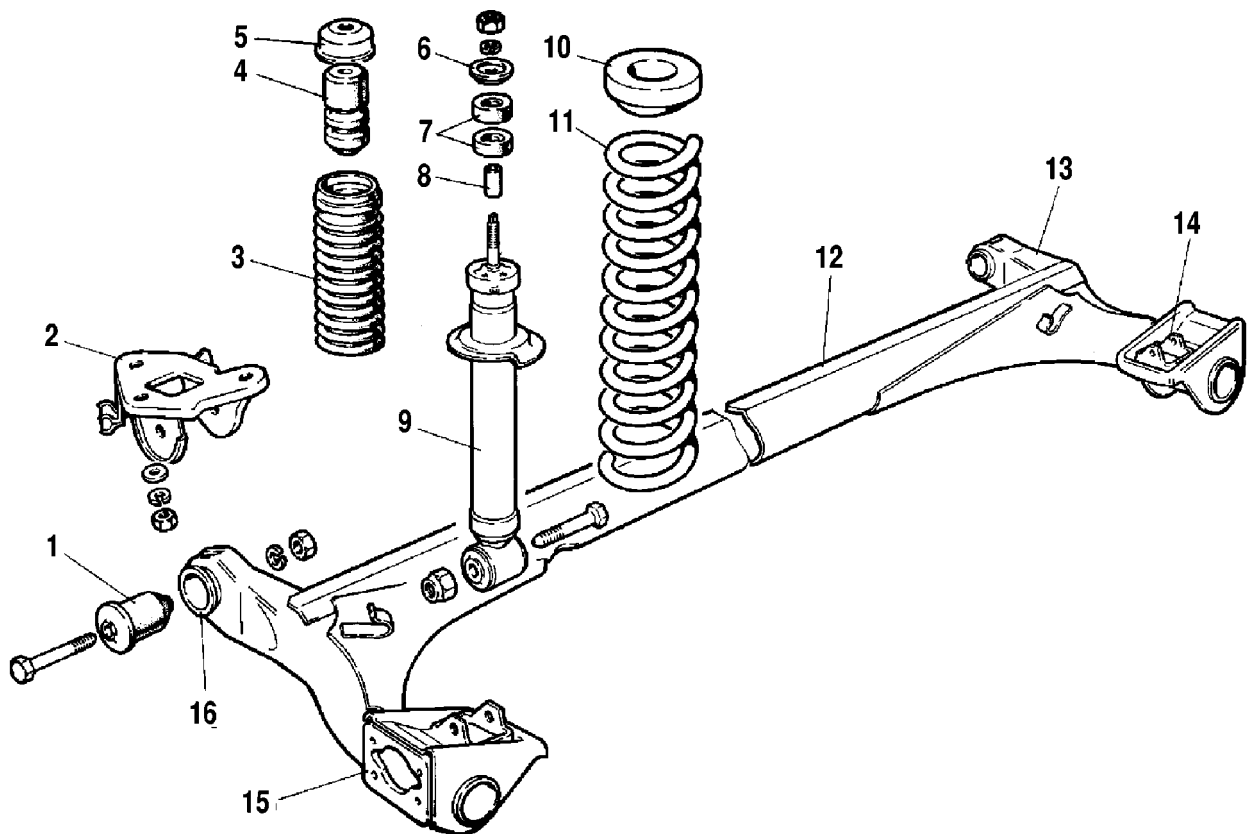


Abb. 4-19. Hinterachsaufhängung:

1 - Silentblockgelenk, 2 - Lenkerhalter, 3 - Gummibalg, 4 - Zusatzfeder, 5 - Gummibalgkappe, 6 - Stützscheibe, 7 - Gummilagerung, 8 - Abstandsbuchse, 9 - Stoßdämpfer, 10 - Isolierdichtung, 11 - Schraubenfeder, 12 - Hinterachskörper (Querträger), 13 - Längslenker, 14 - Stoßdämpferbock, 15 - Flansch, 16 - Lenkerbuchse

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Fehlerursache	Abhilfe
Geräusche in der Aufhängung während der Fahrt	
1. Die Stoßdämpfer sind defekt. 2. Die Befestigung der Stoßdämpfer ist gelöst oder die Gummibuchsen sind verschlissen. 3. Die Gummibuchsen der Achslenker sind verschlissen. 4. Die Feder ist gesetzt bzw. gebrochen. 5. Mangelhafte Federung wegen der zerstörten Zusatzfeder oder der Überlastung der Hinterachsaufhängung.	1. Die Stoßdämpfer reparieren oder ersetzen. 2. Die Befestigungsschrauben und -mutter nachziehen, die verschlissenen bzw. beschädigten Teile ersetzen. 3. Die Buchsen ersetzen. 4. Die Feder ersetzen. 5. Die Zusatzfedern erneuern, die Hinterachsaufhängung entlasten.
Schräglauf	
1. Eine der Federn ist gesetzt bzw. gebrochen. 2. Versatz der Hinterachse wegen verschlissener Achslenkerbuchsen. 3. Verformung der Achslenker.	1. Die Feder ersetzen. 2. Die Buchsen auswechseln. 3. Die Achslenker austauschen.
Öfteres Absacken der Hinterachsaufhängung	
1. Die Hinterachse ist überlastet. 2. Die Feder ist gesetzt bzw. gebrochen. 3. Die Stoßdämpfer sind defekt.	1. Die Hinterachse entlasten. 2. Die Feder ersetzen. 3. Die Stoßdämpfer reparieren oder ersetzen.

Ausbau und Zerlegung der Hinterachsaufhängung

Das Fahrzeug auf die Hebebühne oder über die Arbeitsgrube stellen. Die Kofferraumabdeckung abnehmen und die Blenden entnehmen, die die Befestigung der Stoßdämpfer abdecken. Die Kolbenstange mit dem Schlüssel A.57070 halten und die Befestigung der Stoßdämpfer zur Karosserie lösen.

Die Radkappen abnehmen und die Radbolzen lösen.

Den Hinterbau anheben und die Räder demontieren.

Die Handbremsseile komplett ausbauen. Dazu:

- die Befestigung der Zugseile zur Karosserie und Achslenkern lösen;
- die Bremsstrommel abnehmen;
- die Gewindestücke von den Hebeln der Bremsbelag-Handbetätigung und die Flansche von den Bremschilden lösen.

Die Bremsleitungen von der Bremsanlage trennen. Auf den Auslauf der Bremsflüssigkeit achten.

Das Sicherungsblech und die Lasche von der Achse abnehmen und den Betätigungshebel für den Druckregler der Hinterradbremse trennen.

Die Stützen 67.7822.9512 mit den Lagerungen 67.7822.9532 unter die Halter der Achslenker anbringen und das Fahrzeug absenken. Die Befestigungsmuttern der Stoßdämpfer zur Karosserie abschrauben und die Scheibe 3 (Abb. 4-20) und die Gummikissen 6 herausnehmen.

Die Bremschuhe unter die Vorderräder setzen, den Hinterbau anheben, die Federn, die Schutzbälge 1 und die Zusatzfedern 2 abnehmen.

Die Achslenkerhalter von den Längsträgern abtrennen und den Achskörper samt den Stoßdämpfern abnehmen.

Die Stoßdämpfer von den Achslenkern trennen. Falls die Bremschilde oder die Radnabe ausgetauscht werden müssen, die Bremsbeläge abnehmen, die Befestigungsschrauben 10 der Radnabenachse und die des Bremsschildes an den Achslenkerflansch lösen und den Bremsschild und die Achse 14 samt der Radnabe 13 und dem Lager 12 abnehmen.

Anmerkung. Die Radnabe mit dem Radlager nur bei Bedarf auspressen, da das Radlager dabei unbrauchbar wird.

Muß das Radlager ersetzt werden, die Radnabenachse 1 (Abb. 4-22) auspressen. Der Innenring des Lagers kann dabei auf der Achse festsitzen bleiben. Den Ring in diesem Fall mit dem Universal-Abzieher austreiben. Danach den Sicherungsring 3 abnehmen und das Radlager 4 auspressen. Vor dem Auspressen den Innenraum des Lagers, insbesondere am Auslauf sorgfältig reinigen, um das Ausbröckeln der Radnabenkante zu vermeiden.

Beim Verschleiß oder Beschädigung der Silentblockgelenke von den Achslenkern die Mutter abschrauben und die Achslenker von den Haltern trennen.

Die Silentblockgelenke mittels der Vorrichtung 67.7823.9537 aus den Buchsen auspressen.

Zerlegung und Zusammenbau der Stoßdämpfer

Zerlegung. Die Vorgehensweise bei der Zerlegung des Stoßdämpfers unterscheidet sich nur wenig

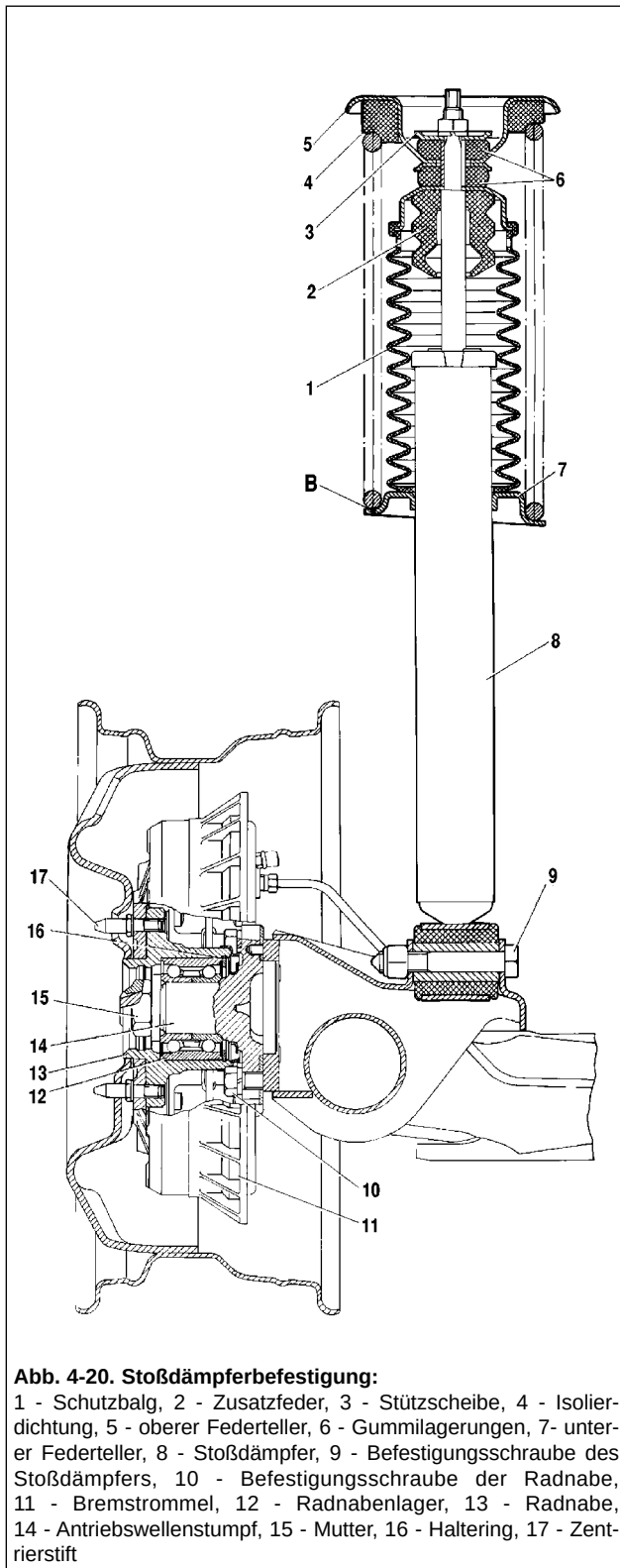


Abb. 4-20. Stoßdämpferbefestigung:

1 - Schutzbalg, 2 - Zusatzfeder, 3 - Stützscheibe, 4 - Isolierdichtung, 5 - oberer Federteller, 6 - Gummilagerungen, 7 - unterer Federteller, 8 - Stoßdämpfer, 9 - Befestigungsschraube des Stoßdämpfers, 10 - Befestigungsschraube der Radnabe, 11 - Bremsstrommel, 12 - Radnabenlager, 13 - Radnabe, 14 - Antriebswellenstumpf, 15 - Mutter, 16 - Haltering, 17 - Zentrierstift

von der Reihenfolge bei der Zerlegung des Federbeines und zwar durch folgendes:

- nach dem Entfernen der Lagerung 15 (Abb. 4-21) und Abschrauben der Mutter 16 mittels des Schlüssels 67.7811.9510, den Arbeitszylinder 22 mit der Kolbenstange 14 und deren Teile herausnehmen;

- die Führungsbuchse 21 mittels des Schlüssels 67.7824.9518-005 und dann den Kolben mit der Kol-

benstange aus dem Arbeitszylinder herausnehmen und die Hydraulikflüssigkeit ablassen;

- die Boden- und Kolbenventile, wie es im Abschnitt «Zerlegung des Vorderachsaufhängungs-Federbeines» beschrieben ist, zerlegen und alle Teile von der Kolbenstange abnehmen.

Der Zusammenbau des Stoßdämpfers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Das Bodenventil dabei mittels des Dorns 67.7824.9513-004 einpressen und für die leichtere Montage der auf der Kolbenstange befindlichen Teile die Führung 67.7824.9518-003 verwenden. Die Hauptmutter wird mittels des Schlüssels 67.7824.9518-002 mit dem Moment 68,6-88,2 N•m (7 -9 kp•m) angezogen.

Prüfung des technischen Zustandes

Vor der Prüfung alle Teile waschen. Die Gummiteile vor Lösungsmittel schützen.

Achsenlenker. Die Achsenlenker, Achskörper und Verstärker auf Zustand prüfen. Sollten Risse oder Verformung dieser Teile festgestellt werden, sind die Achsenlenker komplett zu ersetzen. Die Schweiß- und Richtarbeiten sind ausgeschlossen, da diese die Radgeometrie beeinträchtigen können. Mit der Vorrichtung 67.7824.9519 eventuelle Verformung der Achsenlenker prüfen.

Es ist sicherzustellen, daß die Gewindebohrungen in den Lenkerflanschen nicht beschädigt und im guten Zustand sind. Ist das nicht der Fall, das Gewinde ausrichten und wenn es unmöglich ist, die Achsenlenker ersetzen.

Die Silentblockgelenke auf Zustand prüfen. Weisen diese Brüche, einseitiges Anschwellen vom Gummi, Anschnitte und Gummiabnutzung an Außenkontur auf, sind die Gelenke auszutauschen.

Federn. Die Federn visuell prüfen. Sollten Risse oder Verformung der Windungen festgestellt werden, ist die Feder zu ersetzen.

Um die Setzung der Feder zu prüfen, diese dreimal so weit spannen, bis die Windungen im Kontakt sind. Die Feder dann mit 3187 N (325 kp) beaufschlagen. Die Länge **H** (Abb. 4-23) muß mind. 233 mm sein. Beträgt die Federlänge ohne Markierung (Klasse **A**) < 230 mm, ist diese Feder violett (Klasse **B**) zu markieren.

Die Feder axial drücken. Die Auflageflächen des Stoßdämpfer- und Karosserieschalen auf dem Federbein übereinstimmen.

Anmerkung. Die Kontrollast für die Federn VAZ-2111 beträgt 3432 N (350 kp). Die Federn der Klasse **A** sind orange und die Federn der Klasse **B** -blau markiert. Auf der Aufhängung werden die Federn einer Klasse montiert.

Die Gummidichtungen der Federn prüfen und ggf. auswechseln.

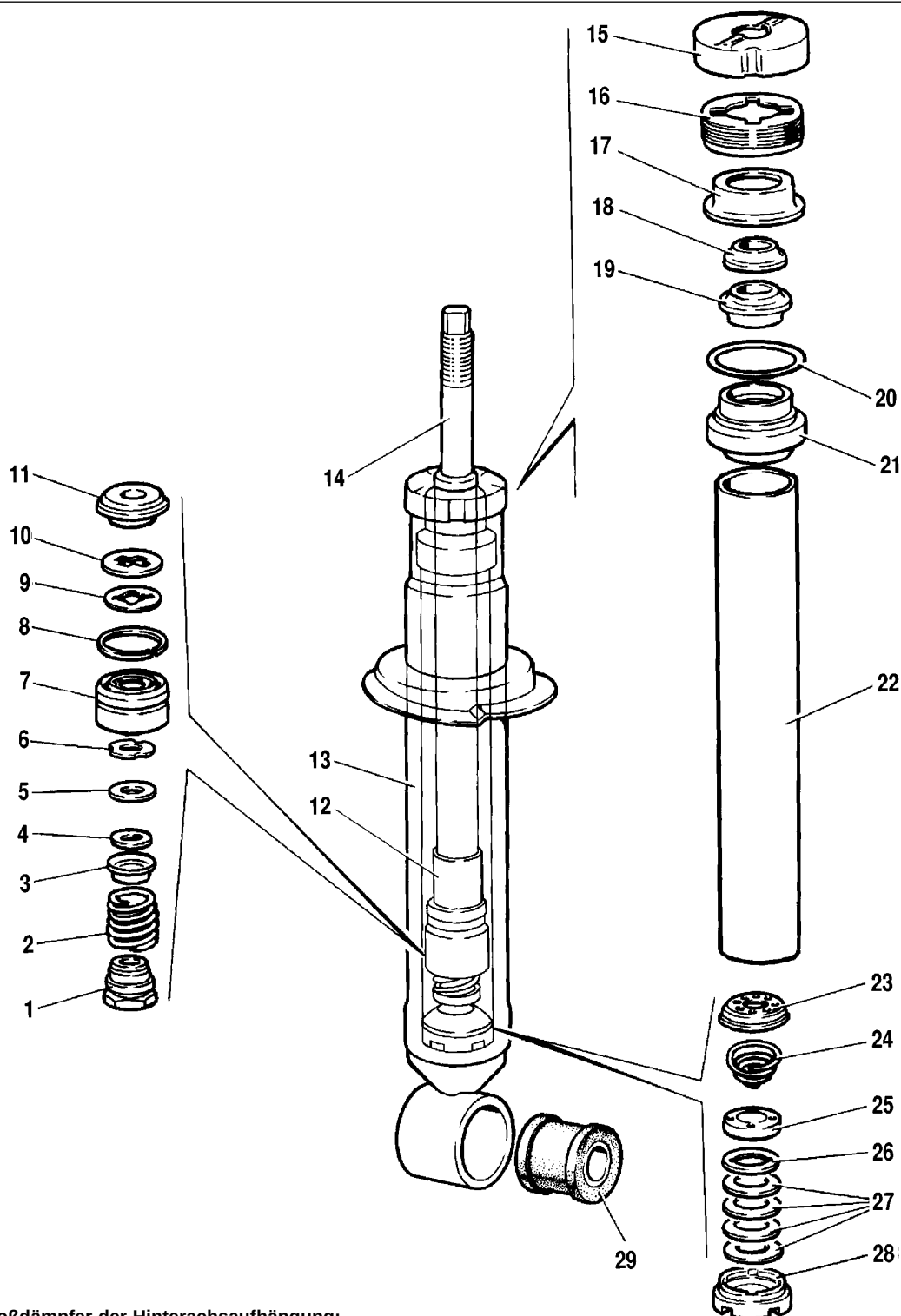


Abb. 4-21. Stoßdämpfer der Hinterachsaufhängung:

1 - Kolbenventilmutter; 2 - Feder; 3 - Teller; 4 - Scheibe; 5 - Scheibe; 6 - Drosselscheibe; 7 - Kolben; 8 - Dichtring; 9 - Überströmventilteller; 10 - Feder; 11 - Anschlag; 12 - Abstandsbuchse; 13 - Vorratsraum; 14 - Kolbenstange; 15 - Zusatzfederstütze; 16 - Mutter; 17 - Radialdichtringgehäuse; 18 - Schutzring; 19 - Radialdichtring; 20 - Vorratsraumdichtring; 21 - Führungsbuchse; 22 - Arbeitszylinder; 23 - Bodenventilkäfig; 24 - Einlaßventilfeder; 25 - Teller; 26 - Drosselscheibe; 27 - Scheiben; 28 - Bodenventilgehäuse; 29 - Silentblockgelenk

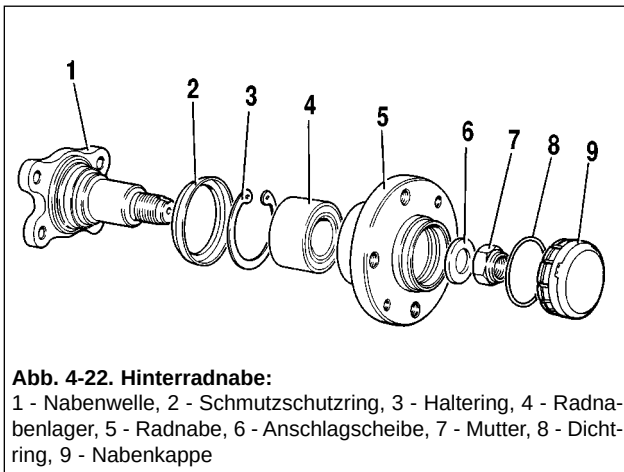
Stoßdämpfer und deren Befestigungsteile. Den Zustand und die Funktionsfähigkeit der Stoßdämpfer kann man folgendermaßen bewerten:

- die Kolbestange einige Male ein- und ausfedern lassen. Die Stange muß sich danach ohne «Absacken» und Klemmen bewegen. Die Kraft während der Zugstufe muß etwa größer als bei der Druckstufe

sein. Die Geräusche und das Leck sind dabei nicht zu verzeichnen.

Sollten solche Fehler festgestellt werden, die Stoßdämpfer reparieren oder austauschen;

- es ist sicherzustellen, daß die Gummibuchsen der unteren Ringgelenke einwandfrei sind; ggf. mittels der Vorrichtung 67.7823.9539 austauschen;



- die Gummikissen 6 (Abb. 4-20) auf Zustand prüfen, ggf. austauschen;
- die Zusatzfeder 2 und den Schutzbalg 1 der Kolbenstange prüfen. Ist der Balg beschädigt und dadurch die Kolbenstange nicht gegen das Eindringen vom Schmutz und Staub geschützt, soll dieser ersetzt werden. Die Zusatzfeder soll ausgewechselt werden, wenn sie gebrochen bzw. beschädigt ist.

Eine detaillierte Prüfung des Zustandes und der Funktionsfähigkeit des Stoßdämpfers erfolgt auf einem Prüfstand und ist im Abschnitt «Prüfung des Hinterachsaufhängungs-Federbeines und -Stoßdämpfers», Kapitel «Vorderachsaufhängung» beschrieben.

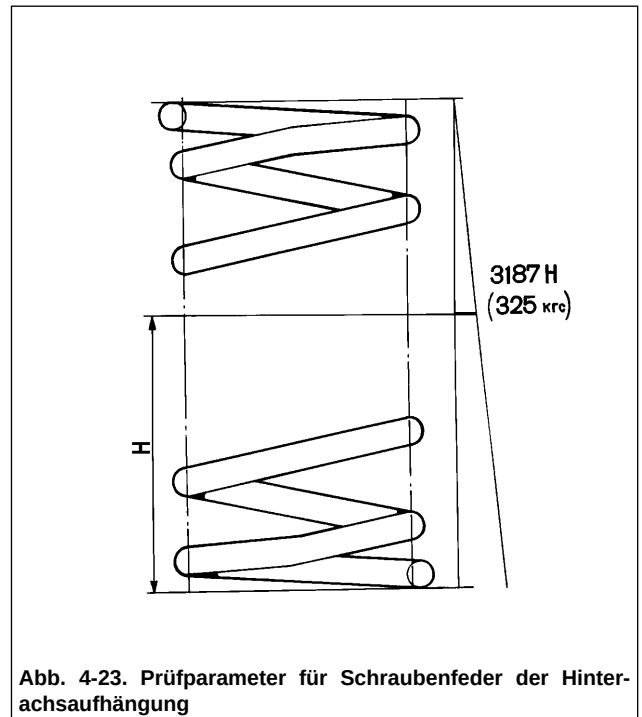
Radnabe, Radlager. Die Gewindebohrungen der Radbolzen und die Passung des Schmutzabstreifringes prüfen. Die Radnabe in beide Richtungen drehen. Das Rollen soll dabei gleichmäßig sein.

Die beschädigten bzw. verschlissenen Lager sind zu ersetzen. Zum Auspressen den Dorn A.74186 und zum Einpressen- 67.7853.9574 verwenden. Die Radnabe mittels des Dorns 67.7853.9584 aufpressen.

Zusammenbau und Einbau der Hinterachsaufhängung

Der Zusammen- und Einbau der Hinterachsaufhängung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es ist dabei folgendes zu beachten:

- das Silentblockgelenk in die Achslenkerbuchse mittels der Vorrichtung 67.7823.9537 einpressen;
- den Stoßdämpfer so einsetzen, daß der Punkt «B» (Abb. 4-20) auf der unteren Schale auf das Rad weist;
- die Befestigungsschrauben der unteren Ringgelenke und die Befestigungsmuttern der Halter mit jeweils 74,5-96 und 66,6-82,3 N•m (7,6 - 9,8 und 6,8 - 8,4 kp•m) bei statischer Belastung von 3136 N (320 kp) anziehen;
- die Befestigungsmuttern der Achslenkerhalter mit dem Moment 31,4-39,2 N•m (3,2 - 4,1 kp•m) anziehen;



- beim zwangsläufigen Austausch der Hinterradlager darauf achten, daß der Dorn beim Einpressen des neuen Lagers nur auf den Außenring des Lagers drückt. Der Haltering 3 (Abb. 4-22) anbringen und die Nabenwelle 1 einpressen. Der Dorn darf nur am Innenring des Lagers drücken. Nach dem Austausch des Lagers eine neue oder in einem anderen Fahrzeug gebrauchte Mutter mit dem Moment 186,3-225,6 N•m (19 - 23 kp•m) anziehen, indem man die Radnabe in beide Richtungen dreht. Die Mutter sichern.

Anmerkung. In den Radnaben vorne und hinten werden zweireihige Schrägkugellager mit den Dichtungen eingesetzt, die wartungsfrei sind. Die Radlager werden beim Auspressen der Nabe normalerweise nicht mehr brauchbar. Die Radnabe deshalb nur beim starken Geräusch bzw. hohen Spiel für den anschließenden Ersatz auspressen.

Die Beseitigung der Radnabenlagerluft durch das Anziehen der Mutter ist nicht zulässig. Das Anzugsmoment der Radnabenmutter ist gemäß Anlage 1 streng einzuhalten.

In der Hinterachsaufhängung sind die Federn derselben Klasse wie bei der Vorderachsaufhängung zu verwenden.

In Ausnahmefällen, wenn in der Vorderachsaufhängung die Federn der Klasse A eingesetzt werden und die Federn der gleichen Klasse für die Hinterachsaufhängung fehlen, darf man die Federn der Klasse B verwenden. Ein umgekehrter Einsatz, d.h. die Klasse B vorne und die Klasse A hinten, ist dagegen nicht zulässig.

Die Bremsanlage nach der Montage der Aufhängung entlüften.

Abschnitt 5. LENKUNG

Besonderheiten des Aufbaues

Die Zahnstangenlenkung ist in der Höhe verstellbar und mit einer Sicherheitslenksäule versehen.

Das Lenkgetriebe mit den montierten Spurstangen wird im Motorraum an zwei Stirnwandstützen mittels der Bügel 8 (Abb. 5-1) befestigt. Die Befestigung erfolgt über Gummikissen 9 mit Muttern an den angeschweißten Bolzen.

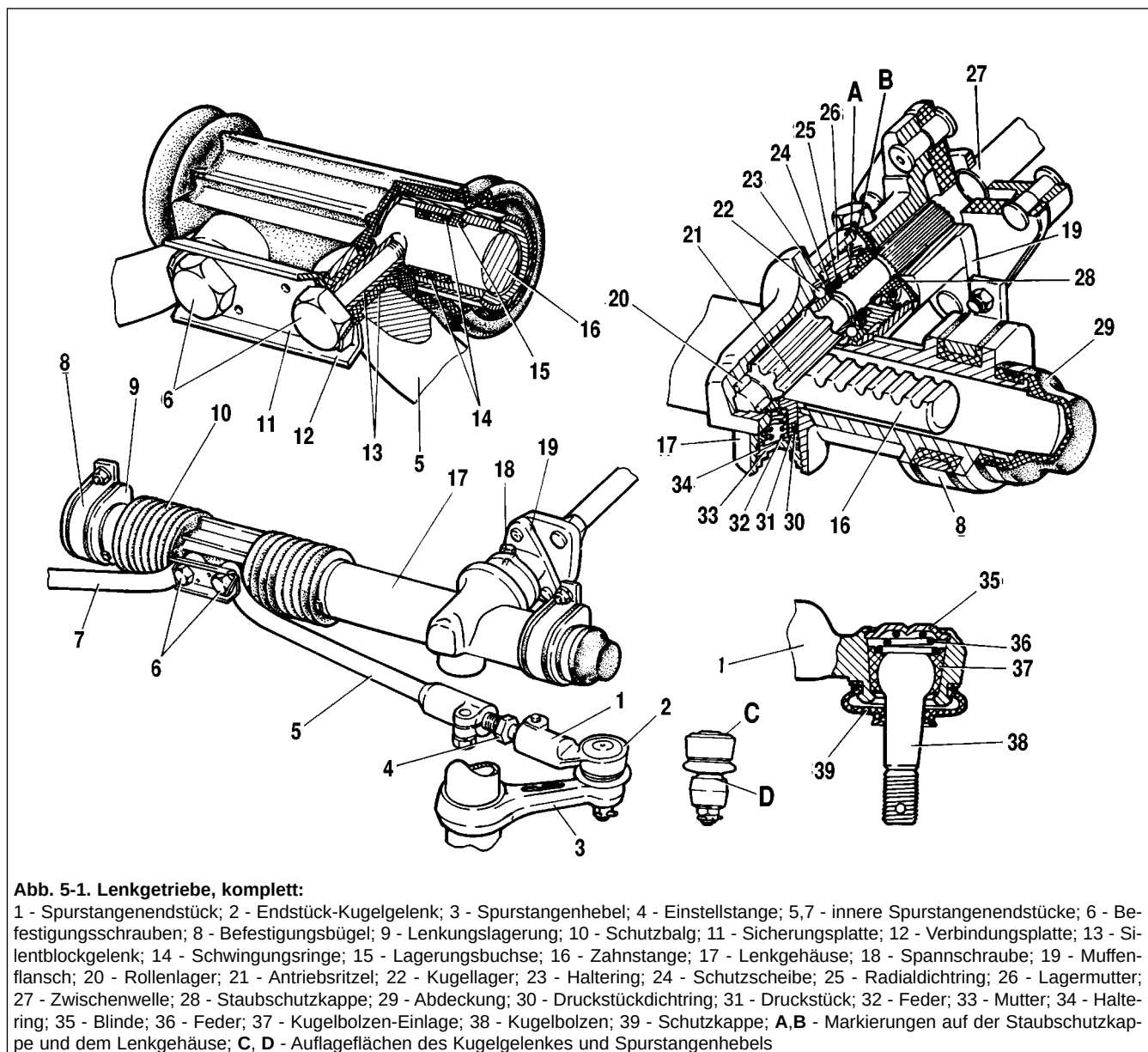
Das Antriebsritzel 21, welches mit der Zahnstange 16 in Eingriff steht, wird auf einem Rollenlager 20 und einem Kugellager 22 im Lenkgehäuse 17 eingebaut. Der Innenkäfig des Kugellagers wird auf der Ritzelwelle durch einen Haltering 23 gesichert. Der Außenkäfig wird mit der Mutter 26 an die Stirnseite der Lageraufnahmebohrung angedrückt. In der Mutterhohlkehle befindet sich ein Dichtring 25. Die Schutzschei-

be 24 wird zwischen der Mutter und dem Haltering 23 eingesetzt.

Die Mutter wird mit der Scheibe gesichert und mit einer Staubschutzkappe 28 abgedeckt, die auf der Ritzelwelle aufgesetzt ist. Die Staubschutzkappe und das Lenkgehäuse sind für die sichere Positionierung der Zahnstange in der Mittelstellung mit den Marken A und B versehen.

Die Zahnstange 16 wird an die Ritzelzähne mit der Feder 32 über ein Sinterdruckstück 31 angedrückt, das mit einem Dichtring 30 abgedichtet wird. Die Feder wird durch die Mutter 33 und den Haltering 34 gespannt, deren Widerstand das Lösen verhindert.

An der linken Seite des Lenkgehäuses wird eine Abdeckung 29 aufgesetzt und an der rechten Seite - ein Rohr mit der Längsnut aufgepreßt. Durch die



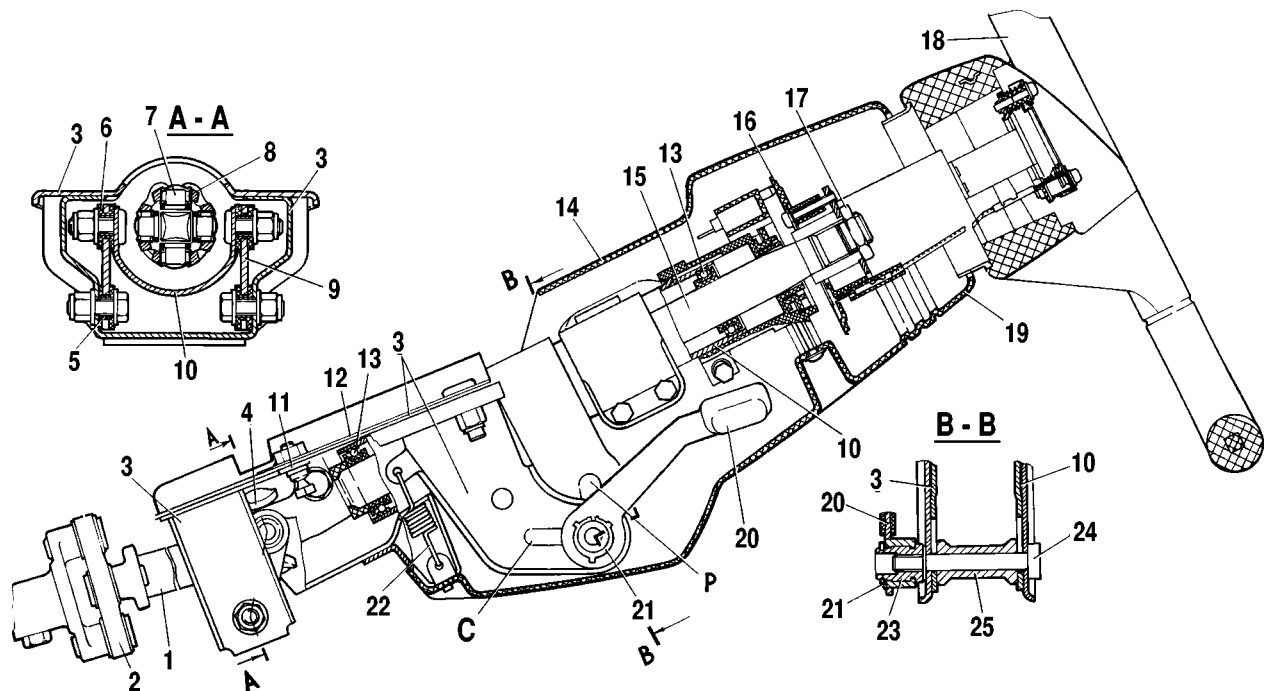


Abb. 5-2. Lenksäule:

1 - Zwischenwelle; 2 - Verbindungsmuffe; 3 - Lenkungsbock; 4 - Kreuzgelenk; 5 - Abstandsbuchse; 6 - Buchse; 7 - Kreuzstück; 8 - Nadellauger; 9 - Stützplatte; 10 - Lenkungsbockrohr; 11 - Fixierblech; 12 - Träger an Karosserie; 13 - Lenkspindellager; 14 - Lenksäulenverkleidung, oben; 15 - obere Welle; 16 - Schleifkontakthalter; 17 - Befestigungsmutter für Lenkrad; 18 - Lenkrad; 19 - Lenksäulenverkleidung, unten; 20 - Lenkkorrekturhebel; 21 - Haltering; 22 - Rückstellfeder; 23 - Einstellbuchse; 24 - Spannschraube; 25 - Abstandsbuchse

Rohrnut und die Öffnungen im Schutzbalg 10 gehen die Distanzhülsen der Silentblockgelenke 13 von den inneren Endstücken 5 und 7 der Spurstangen. Die Spurstangen sind an der Zahnstange mit den Schrauben 6 befestigt, die über die Verbindungsplatte 12 und die Distanzhülsen der Silentblockgelenke 13 durchgehen. Die Schrauben werden mittels der Sicherungsplatte 11 arretiert.

Die zweiteilige Lenksäule setzt sich aus der oberen Welle 15 (Abb. 5-2) und der Zwischenwelle 1 zusammen, die über ein Kreuzgelenk 4 miteinander verbunden sind. Die Zwischenwelle wird mit dem Antriebsritzel mit Flansch 9 (Abb. 5-3) über eine elastische Muffe gekoppelt. Die obere Welle liegt im Rohr 10 des Lenkungsbocks 3 (Abb. 5-2), auf zwei Kugellagern 13 gelagert, die an ihren inneren Paßdurchmessern elastische Hülsen haben.

Der Lenkungsbock 3 zur Befestigung der Lenksäule wird an dem angeschweißten Karosserieträger 12 an 4 Punkten befestigt, wobei der vordere Teil über die zwei Fixierplatten 11 mit den Abreißkopfschrauben gehalten wird.

Der hintere Teil des Lenkungsbocks 3 ist mit den gefederten Scheiben oder selbstsichernden Muttern an den angeschweißten Bolzen befestigt.

Der Lenkungsbock 3 und das Rohr 10 werden durch zwei Bleche 9 mittels 4 Schrauben mit den Kunststoff- 6 und Metallhülsen 5 verbunden. So eine Verbindung ermöglicht sowohl die Winkelverstellung, als auch die axiale Verstellung des Rohres bezüglich des Lenkungsbocks 3. Die Winkelverstellung erfolgt nach der Nutlänge P in der ans Rohr angeschweißter Führungsplatte, die axiale Verstellung - nach der Nutlänge C der axialen Stützenführung. Auf diese Weise ist es möglich, den Winkel der Lenksäule zu verstellen und sie der Achse entlang nach Nutlänge C und P zu versetzen.

Um das Rohr 10 bezüglich des Lenkungsbocks 3 zu fixieren, gibt es einen Lenkkorrekturhebel 20. Die Hebelnabe hat eine Kerbverzahnung, mit welcher der Hebel mit der Einstellbuchse 23 verbunden und durch den Haltering 21 gesichert ist. Die Einstellbuchse 23 wird auf der Spannschraube 24 aufgeschraubt, die über die Nuten der Führungsplatten vom Rohr 10 und Bock 3 durchgeht. Am Bolzen wird die Abstandsbuchse 25 montiert. Die Schraube 24 wird durch einen rechtwinkligen Absatz unter dem Kopf oder mit einem anderen Teil ebenso mit den Ansätzen gegen das Durchdrehen gesichert. Die Befestigungskraft der Winkel- und Axialführungen läßt bei der Betä-

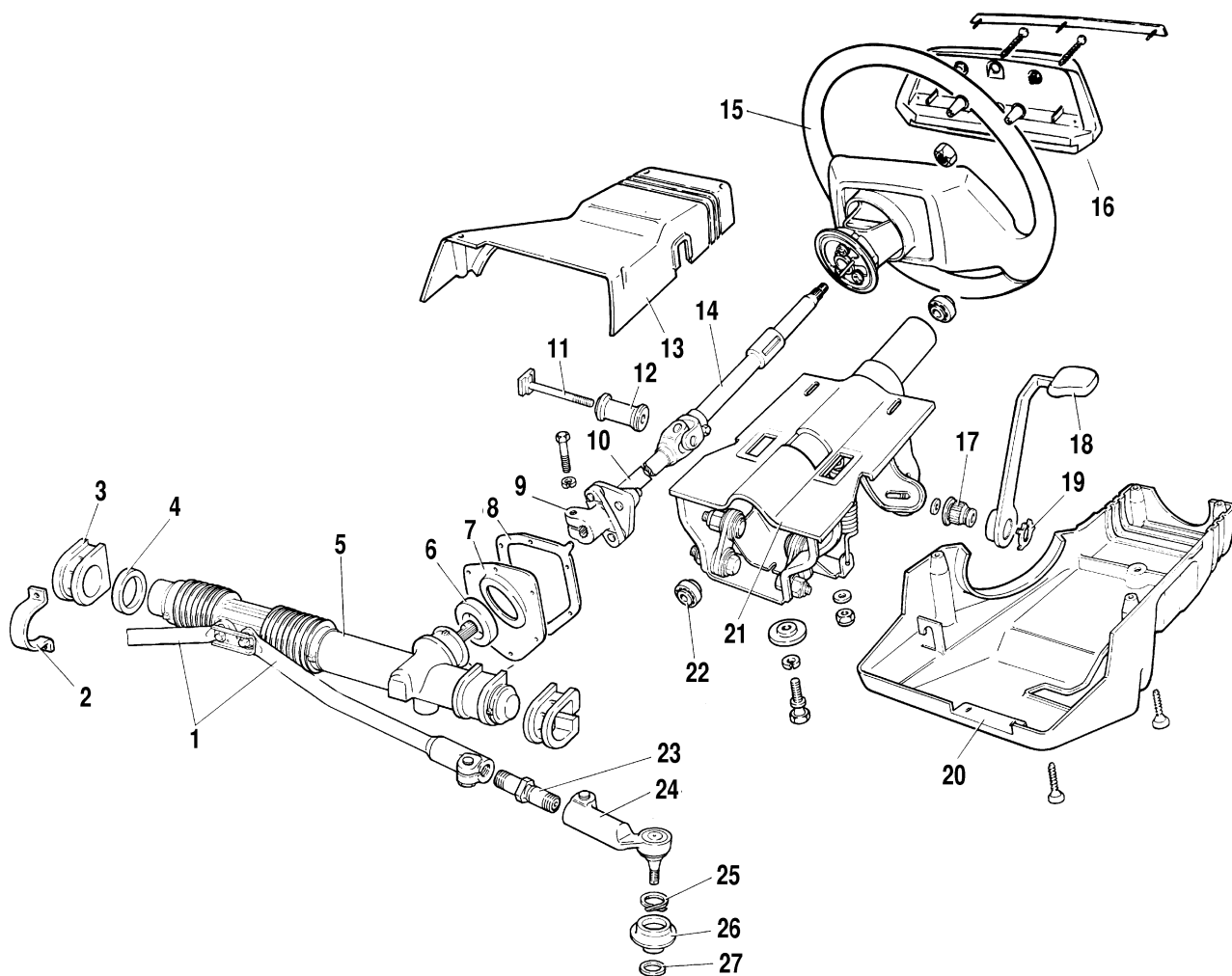


Abb. 5-3. Bestandteile der Lenkung:

1 - innere Spurstangenendstücke; 2 - Befestigungsbügel; 3 - Lenkungslagerung; 4 - Abstandsring; 5 - Lenkgetriebe; 6 - Dichtung; 7 - Stützplatte; 8 - Dichtung; 9 - unterer Muffenflansch; 10 - Zwischenwelle; 11 - Spannschraube; 12 - Abstandsbuchse; 13 - Lenksäulenverkleidung (Oberteil); 14 - obere Welle; 15 - Lenkrad; 16 - Horndeckel; 17 - Einstellbuchse; 18 - Lenkkorrekturhebel; 19 - Haltering; 20 - Lenksäulenverkleidung (Unterteil); 21 - Lenkungsbock; 22 - Lenkspindellager; 23 - Einstellstange; 24 - äußeres Endstück; 25 - Federring; 26 - Schutzbalg; 27 - Dichtring

tigung des Hebels nach, was das manuelle Verstellen des Lenkungswinkels sowie das axiale Verstellen ermöglicht. Nachdem die Lenksäule in die gewünschte Stellung gebracht ist, die Spannschraube anziehen, der Korrekturhebel 20 geht dabei hoch und die Lenksäule wird arretiert.

Die Federn 22 des Lenkungsbocks 3 ziehen das Rohr in die Hochstellung und verhindern somit die Bewegung des Rohres nach unten, wenn der Hebel 20 betätigt wird.

Die Lenkübertragung besteht aus zwei geteilten Spurstangen und den Spurstangenhebeln 3 (Abb. 5-1). Die Länge jeder Spurstange wird mittels der Stange 4 eingestellt, die zwischen den Endstücken 5 und 1 eingeschraubt wird. Der Abstand zwischen dem Sechskantstück und den Endstücken soll 10,8-14,2

mm von innerer Seite und 10,6 -16,3 mm von äußerer Seite betragen. Es ist für sichere Verbindung der Spurstange mit den Endstücken notwendig. Die Endstücke werden an der Verbindungsstelle mit dem Gewinde der Einstellstange durch die Schrauben gespannt.

Die äußeren Endstücke dienen als Einbauort für das Kugelgelenk, bestehend aus der Einlage 37, dem Bolzen 38 und der Feder 36. Der Lenkhebel 3 wird an das Federbein der Vorderachsaufhängung angeschweißt.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Fehlerursache	Abhilfe
Lenkungsspiel zu hoch	
1. Die Befestigungsmuttern der Kugelbolzen sind gelöst. 2. Zu hohes Spiel in den Kugelgelenken der Spurstangen. 3. Die Silentblockgelenke der Spurstangen sind verschlissen. 4. Zu hohes Spiel zwischen dem Druckstück und der Mutter.	1. Es ist zu prüfen, ob der Splint vorhanden ist. Die Muttern festziehen und versplinten. 2. Die Spurstangenendstücke erneuern. 3. Die Silentblockgelenke oder die Spurstangen erneuern. 4. Verschlossene Teile ersetzen und das Lenkgetriebe einstellen.
Geräusch in der Lenkung	
1. Die Befestigungsmuttern der Kugelgelenke sind gelöst. 2. Zu hohes Spiel zwischen dem Druckstück und der Mutter. 3. Schwache Befestigung des Lenkgetriebes. 4. Die Befestigungsschraube des unteren Flansches der elastischen Muffe ist gelöst.	1. Die Muttern prüfen und festziehen. 2. Verschlossene Teile ersetzen und das Lenkgetriebe einstellen. 3. Die Befestigungsmuttern des Lenkgetriebes nachziehen. 4. Die Befestigungsschraube des unteren Flansches der Muffe nachziehen.
Straffes Lenkraddrehen	
1. Das Lager der oberen Stütze des Aufhängungs-Federbeines ist beschädigt. 2. Beschädigte Stützbuchse oder Druckstück. 3. Niedriger Reifendruck, vorne. 4. Beschädigte Kugelgelenke der Spurstangen. 5. Beschädigte Teile des Federbeines. 6. Beschädigte Lager der oberen Lenksäulenwelle.	1. Das Lager oder die Stütze komplett austauschen. 2. Beschädigte Teile austauschen, das Fett einfüllen. 3. Normalen Reifendruck einstellen. 4. Beschädigte Teile ersetzen. 5. Das Federbein ersetzen oder reparieren. 6. Die Lager ersetzen.
Die Lenksäule läßt sich nicht arretieren	
1. Die Spannschraube des Korrekturhebels dreht durch. 2. Der Korrekturhebel steht an der Lenksäulenverkleidung an.	1. Den Korrekturhebel komplett abschrauben und den Schraubenansatz in die Nut der Führungsplatte der Wellenstütze führen. 2. Die Verkleidung, die Sicherungsscheibe und den Hebel abnehmen, die Buchse festziehen, den Hebel in gewünschter Stellung montieren, sicheres Arretieren der Spannvorrichtung prüfen, die Sicherungsscheibe und die Verkleidung wieder anbringen.

Prüfung der Lenkung im Fahrzeug

Bei jeder Wartung den Zustand des Schutzbalges 10 (Abb. 5-1) und der Gelenkkappen 39 und deren Sitz prüfen und ggf. ersetzen, wenn die Teile Risse, Brüche oder sonstige Fehler aufweisen, die ihre Dichtheit beeinträchtigen können.

Es ist sicherzustellen, daß die Lenkradspeiche bei der Geradeausstellung der Räder horizontal liegt. Im Gegenfall die Ursache feststellen und beheben.

Das Lenkrad von Anschlag zu Anschlag drehen, visuell und durch Gehör prüfen:

- sichere Befestigung der Lenksäule, des Lenkgetriebes und des Lenkrades;

- ob das Spiel in den Silentblockgelenken 13, den Kugelgelenken 2 und in den Niet- und Keilwellenverbindungen der elastischen Lenkspindelmuffe vorhanden ist;

- sicheres Anziehen und Verriegeln der Befestigungsschrauben 6 der Spurstangen und Muttern der Kugelgelenkbolzen 2;

- ob Klemmen oder sonstige Störungen vorhanden sind, die das Drehen des Lenkrades verhindern.

Sollten Geräusche oder Klemmen festgestellt werden, die Spurstangen von den Spurstangenhebeln trennen und die Prüfung wiederholen. Es ist sicherzustellen, daß die Geräusche wirklich durch die Lenkung verursacht sind. Dann die Lenkung ausbauen und das Spiel zwischen dem Druckstück und der Stellschraube prüfen (siehe Kapitel «Prüfen des Spiels zwischen dem Druckstück und der Mutter»).

Das Spiel darf nicht 0,2 mm überschreiten. Ggf. die verschlissenen Teile ersetzen und das Spiel einstellen.

Aus- und Einbau der Lenkung

Ausbau. Das Fahrzeug auf die Hebebühne oder die Arbeitsgrube abstellen und wie folgt vorgehen:

- die Motorhaube aufmachen, die Räder nach rechts (links) einschlagen und die Muttern der Kugelgelenkbolzen entsplinten. Dann die Bolzen mittels der Vorrichtung A.47035 auspressen (Abb. 4-3);

- die Spannschraube 18 (Abb. 5-1) des Verbindungsmuffenflansches vom Innenraum aus lösen und herausnehmen;

- die Lenksäulenverkleidungen 13 und 20 (Abb. 5-3) abnehmen;

- die Steckverbindung des Lenkstockschalters und des Zündschalters abziehen;

- die Befestigungsschrauben und -mutter der Lenkspindel zur Karosserie abschrauben und den Bock 21 mit den Wellen 10, 14 und dem Lenkrad 15 ausbauen, indem man sie in den Innenraum herauszieht;

- von der Innenseite des Motorraums die Muttern der Klemmschellen 2 lösen, die das Lenkgetriebe zur Stirnwand befestigen;

- das Lenkgetriebe nach vorne leicht bewegen, bis das Ritzel durch das Stirnwandloch austritt;

- das Lenkgetriebe 5 samt den Spurstangen 1 durch den rechten Radkasten herausziehen;

- bei Bedarf die Befestigungsmuttern der Stützplatte 7 lösen und die Platte mit der Dichtung 6 abnehmen.

Der Einbau der Lenkung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:

- vor der Montage des Lenkgetriebes die Lenkradspeiche horizontal einstellen, die Markierungen A und B (Abb. 5-1) auf der Staubschutzkappe und dem Lenkgehäuse (Abflachung auf der Ritzelwelle soll nach rechts in Fahrtrichtung weisen) müssen übereinstimmen und die Verbindung zwischen der Lenkspindel und der Ritzelwelle in dieser Position herstellen;

- die Kugelgelenkmutter nach dem Anziehen versplint. Wenn der Mutterausschnitt mit der Bohrung für den Splint nicht übereinstimmt, die Mutter um einen $< 60^\circ$ - Winkel drehen;

- zur leichteren Montage der Bügel 8 zur Befestigung des Lenkgetriebes die Gummilagerungen 9 mit Seifenlösung benetzen;

- es ist sicherzustellen, daß die Fläche C des Gelenkes 2 (Abb. 5-1) parallel der Fläche D des Spurstangenhebels 3 liegt und der Abstand zwischen der Einstellstange 4 und den Spurstangenendstücken nicht 10,6-16,3 mm außen und 10,8-14,2 mm innen überschreitet.

Prüfen des Spiels zwischen dem Druckstück und der Mutter

Die Zahnstange in die Mittelstellung bringen, die durch das Maß $87 \pm 0,25$ mm (Abb. 5-7) von der Ritzelachse zur Zahnstangenstirnseite vorgegeben wird. Mit einer Spezialvorrichtung die Zahnstange mit $P=500 \pm 20$ N ($51 + 2$ kp) (Abb. 5-4) an einer Stelle belasten, die 84 mm weit von der Ritzelachse liegt.

Die maximal zulässige Zahnstangenverstellung X, ausgemessen durch den relativen Versatz des Stempels 1, darf nicht 0,12 mm überschreiten. Das Drehmoment des Ritzels nach der Montage muß im Zahnstangenbereich zwischen 50-200 N•cm ($5,1 - 20,4$ kp•cm) bei 30 min⁻¹ sein.

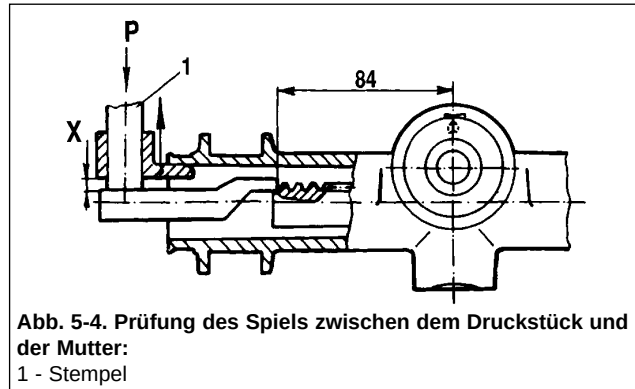


Abb. 5-4. Prüfung des Spiels zwischen dem Druckstück und der Mutter:
1 - Stempel

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Zerlegung. Die Lenkung im Schraubenstock spannen oder in der Vorrichtung 67.7820.9536 aufnehmen.

Die Schutzkappe 14 (Abb. 5-5) abnehmen, die Schrauben 25 der inneren Endstücke abschrauben und die Spurstangen 22, die Sicherungsplatte 24 und die Verbindungsplatte 23 herausziehen.

Die Schellen 19 zur Befestigung des Schutzbalges 20, die rechte Lagerung und den Abstandsring 21 sowie den Schutzbalg 20 vom Rohr des Lenkgehäuses abnehmen.

Die Mutter 18 des Druckstücks 15 mit Achtkantenschlüssel 67.7812.9537 lösen und die Feder mit dem Haltering 17 herausziehen. Das Ritzel 5 gegen Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen und das Druckstück 15 verschieben. Die Rundbackenzange in die Federaufnahme des Druckstücks einstecken und das Druckstück aus dem Gehäuse herausziehen.

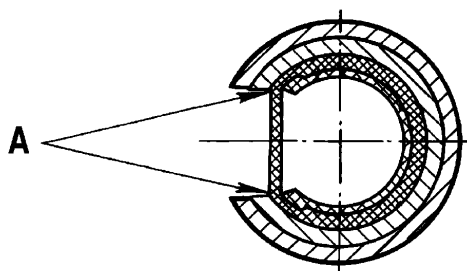
Die Staubkappe 12 vom Ritzel und die Sicherungsscheibe 11 abnehmen. Die Mutter 10 mit dem Schlüssel 67.7812.9536 abschrauben. Das Lenkritzel mit dem Kugellager 6 mittels einer Spezialvorrichtung aus dem Gehäuse herausnehmen. Die Scheibe 8, den Haltering 7 abnehmen und das Kugellager von der Ritzelwelle abtreiben.

Die Zahnstange 13 in Richtung der abgenommenen Schutzkappe 14 und dann die Lagerungsbuchse 2 herausziehen. Ist das Rollenlager 4 beschädigt oder verschlissen, das Lager aus dem Lenkgehäuse mit dem Abzieher 67.7801.9535 auspressen.

Prüfung des technischen Zustandes. Das Gehäuse von innen und alle metallischen Teile der Lenkung mit Petroleum oder Seifenlösung spülen. Die Gummiteile mit warmem Wasser abwischen und mit einem Tuch abtrocknen.

Es ist zu prüfen, ob die Laufflächen des Lenkritzels 5 (Abb. 5-5) und der Zahnstange 13 Verschleiß, Freßstellen oder Riefen aufweisen. Die geringfügigen Schäden mit feinkörnigem Schleifpapier oder der Feinschlichtfeile beseitigen. Die verschlissenen und beschädigten Teile ersetzen.

Das Kugellager 6 muß frei und ohne Klemmen laufen. Die Laufflächen der Ringe und der Kugel darf keinen Verschleiß und keine Freßstellen aufweisen.



94

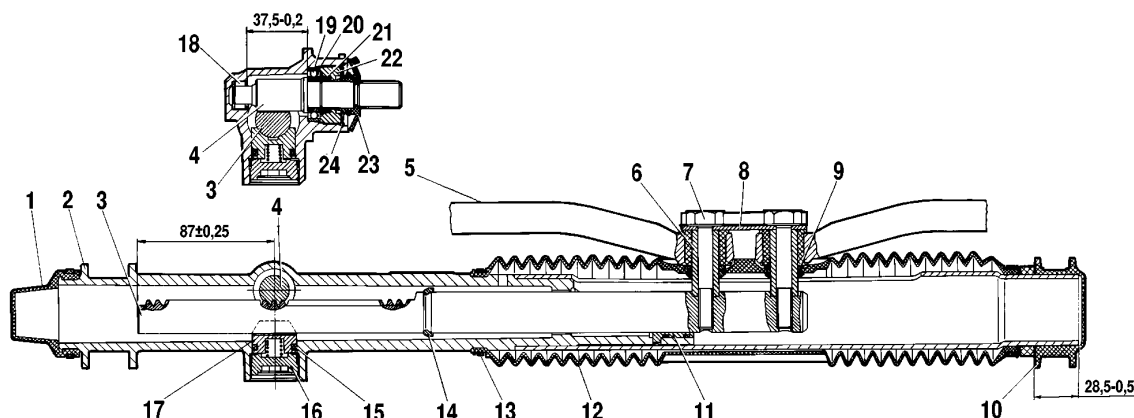


Abb. 5-7. Schnitt des Lenkgetriebes:

1 - Schutzkappe; 2 - Lenkgehäuse; 3 - Zahnstange; 4 - Ritzel; 5 - Innenendstück; 6 - Abstandsbuchse; 7 - Befestigungsschraube der Zahnstange; 8 - Verbindungsplatte; 9 - Lagerungsbuchse; 10 - Lagerung; 11 - Zahnstangen-Lagerungsbuchse; 12 - Schutzbalg; 13 - Bandschelle; 14 - Anschlagring; 15 - Dichtring; 16 - Mutter; 17 - Druckstück; 18 - Rollenlager; 19 - Kugellager; 20 - Haltering; 21 - Dichtring; 22 - Befestigungsschraube für Ritzellager; 23 - Staubschutzkappe; 24 - Sicherungsscheibe

Die Verzahnung der Zahnstange reichlich und die anderen Bereiche dünn mit Fett $\Phi\text{ИОЛ-1}$ schmieren und die Zahnstange ins Lenkgehäuse einbauen, indem man sie über die Lagerbuchse 11 in eine spezielle Vorrichtung einsteckt, um das Maß $87 \pm 0,25$ mm von der Zahnstangenstirnseite bis zur Achse des Druckstücks einzuhalten.

Die Verzahnung des Antriebsritzels mit Fett $\Phi\text{ИОЛ-1}$ schmieren. Das gleiche Schmiermittel in das Kugellager einfüllen, bis das Fett austritt. Dann das Ritzel ins Lenkgehäuse so einbauen, daß die Abflachung auf der Welle nach rechts (in Fahrtrichtung) weist und das Lager ins Lenkgehäuse bis zum Anschlag einpressen. Die Einpreßkraft darf max. 1500 N (152,9 kp) betragen.

Die gesamte Fettmenge für die Zahnstange, das Antriebsritzel und das Lager beträgt 20-30 gr.

Die Antriebsritzelmutter mit $50 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($5 \pm 0,5 \text{ kp}\cdot\text{m}$) mittels des Schlüssels 67.7812.9536 festziehen, die Sicherungsscheibe 11 (Abb. 5-5) einsetzen und den Raum über der Mutter mit Fett $\Psi\text{ИОЛ-1}$ befüllen.

Das Antriebsritzel für die Geradeausfahrt einstellen (durch Maß $87 \pm 0,25$ mm, siehe Abb. 5-7).

Das Druckstück 15 (Abb. 5-5) mit dem Dichtring 16 so weit einbauen, bis das Spiel weg ist. Den Haltering 17, die Druckstückfeder einsetzen und mit dem Schlüssel 67.7812.9537 die Mutter 18 mit dem Moment $11-14 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1,12-1,37 \text{ kp}\cdot\text{m}$) anziehen. Die Zahnstange mit $P=500 \pm 20 \text{ N}$ ($51 \pm 2 \text{ kp}$) (Abb. 5-4) 84 mm weit von der Ritzelachse in Richtung zum Druckstück belasten. Dann die Mutter um 2 Gänge (30°) lösen, um das Spiel von 0,12 mm zwischen der Zahnstange und der Mutter herzustellen, das zum Ausgleich der Fertigungstoleranzen erforderlich ist.

Das Losdrehmoment der Mutter soll mindestens $4,5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($0,45 \text{ kp}\cdot\text{m}$) betragen. Anschliessend die Staubkappe 12 (Abb. 5-5) an die Ritzelwelle so einsetzen, daß die Markierungen A und B auf der Staubkappe und dem Lenkgehäuse übereinstimmen und die Staubkappe dicht an dem Gehäuse liegt. Dann ist

es sicherzustellen, daß das Drehmoment des Ritzels im Hubbereich von $50-200 \text{ N}\cdot\text{cm}$ ($5,1-20,1 \text{ kp}\cdot\text{cm}$) bei 30 min^{-1} ist.

Geht das Drehmoment über die angegebenen Grenzen hinaus, soll die Ursache des Festfressens von Teilen festgestellt und behoben werden. Dabei besonders auf das Druckstück, das Antriebsritzel und die Zahnstange achten. Danach die Mutter 18 an zwei gegenüberliegenden Punkten des Gehäusegewindes verstemmen, ohne daß man dabei direkt auf die Mutter einwirkt. Zur Kontrolle der Mutterstellung ist diese Stellung zu markieren.

Den Schutzbalg 12 (Abb. 5-7) an seine Stelle und den Abstandsbuchse so aufsetzen, daß dessen rechte Stirnseite $28,5_{-0,5}$ mm von dem Rohrende entfernt ist und den Balg mit den Bandschellen befestigen. Die Lagerung 10 montieren, so daß sie dicht an der Distanzbuchse liegt. Die Spurstangen an der Zahnstange befestigen. Die Schrauben 7 mit dem Moment $78 \pm 8 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($7,95 \pm 0,82 \text{ kp}\cdot\text{m}$) anziehen und durch das Umbördeln des Stützblechs sichern.

Nach Abschluß der Montage ist es sicherzustellen, daß der Schutzbalg 12 bei 30 min^{-1} weder aufgeblasen noch gequetscht ist und das Drehmoment des Ritzels im Bereich von $50-200 \text{ N}\cdot\text{cm}$ ($5,1-20,4 \text{ kp}\cdot\text{cm}$) liegt. Ist es nicht der Fall, den Grund feststellen und die Fehler beheben. Das Drehmoment mit dem Dynamometer 02.7812.9501 mit der Adapterhülse 67.7812.9540 ausmessen.

Auswechseln der Nieten an elastischer Lenkspindelmuffe

Die gelösten Nieten entfernen und durch die neuen auswechseln. Den Muffenflansch mit axialer Last von min. 1400 N (142,3 kp) belasten, bis der Nietbund am Flansch ansteht und mit einem geeigneten Dorn die Nieten entnieten. Die Höhe des entnieteten Teils muß 2,5 mm und der Durchmesser mind. 11 mm betragen.

Die Verbindung darf nach dem Entnieten keine Luft aufweisen.

Abschnitt 6. BREMSANLAGE

Besonderheiten des Aufbaues

Die Bremsanlage im Fahrzeug ist ein Zweikreis-system mit Diagonal-Bremskraftaufteilung (Abb. 6-1), was dem Fahrzeug eine hohe aktive Sicherheit liefert. Jeder Kreis übernimmt die Abbremsung eines Vorderrades und des diagonal gegenüberliegenden Hinterrades.

Beim Versagen eines der beiden Kreise sorgt der zweite Kreis für die effektive Abbremsung des Fahrzeuges.

Der Hydraulikantrieb besteht aus einem hydraulischen Bremskraftverstärker 6 und dem Zweikreis-Druckregler 9 für Hinterradbrem sen.

Die Feststellbremse bremst die Hinterräder.

Saugluftbremskraftverstärker. Die Gummi-Membran 12 (Abb. 6-2) zusammen mit dem Ventilge-häuse 24 teilen das Innere des Bremskraftverstärkers in zwei Kammern: die Unterdruck-Kammer A und die Atmosphärendruck-Kammer B. Die Kammer A ist über das Rückschlagventil des Anschlusses 11 und den Schlauch mit dem Saugrohr verbunden.

Das Ventilgehäuse 24 ist aus dem Kunststoff ge-fertigt und wird am Austritt mit einem Schutzbalg 16 abgedichtet. Im Ventilgehäuse sind untergebracht: die Druckstange 3 zum Hauptbremszylinder mit der Lagerungsbuchse, die Reaktionsscheibe 23, der Ven-tilkolben 15, das Ventil 21 (komplett), die Rückstellfe-dern 19 und 20 der Kolbenstange und des Ventils, das Luftfilter 17 und die Kolbenstange 18.

Bei der Betätigung des Bremspedals bewegen sich die Kolbenstange 18, der Kolben 15 und das Ventil 21 bis zum Anschlag in Ventilsitz. Die Kammern A und B werden dabei getrennt. Bei weiterer Bewe-gung des Kolbens geht der Kolbensitz vom Ventil weg, und die Kammer B verbindet sich über den ge-bildeten Spalt mit der Außenluft. Die über das Luftfil-ter 17, den Spalt zwischen dem Kolben und dem Ven-til sowie den Kanal D gelangte Luft stellt den Druck auf der Membran 12 her. Der Unterschied zwischen dem Druck in der Kammer A und dem Druck in der Kammer B wird auf die Druckstange 3 des Haupt-bremszylinders übertragen.

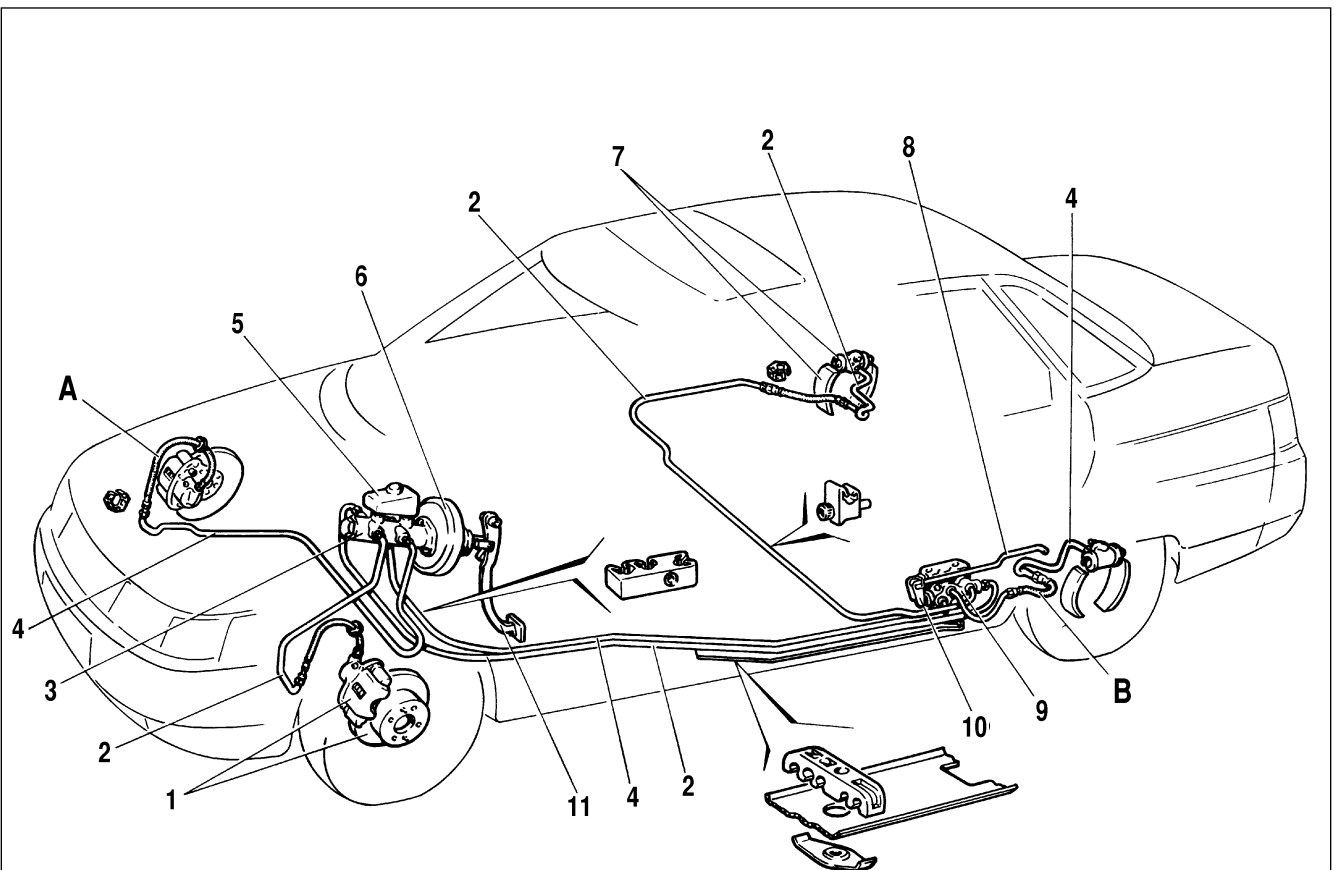


Abb. 6-1. Bremshydraulik:

1 - Vorderradbremse; 2 - Bremsleitung im Kreis «vorne links - hinten rechts»; 3 - Hauptbremszylinder; 4 - Bremsleitung im Kreis «vorne rechts - hinten links»; 5 - Behälter Bremshydraulik; 6 - Saugluftbremsverstärker; 7 - Hinterrad-Bremsvorrichtung; 8 - elastischer Hebel des Druckreglerantriebs; 9 - Druckregler; 10 - Hebel des Druckreglerantriebs; 11 - Bremspedal; A - Bremsschlauch für Vorderradbrem sen; B - Bremsschlauch für Hinterradbrem sen

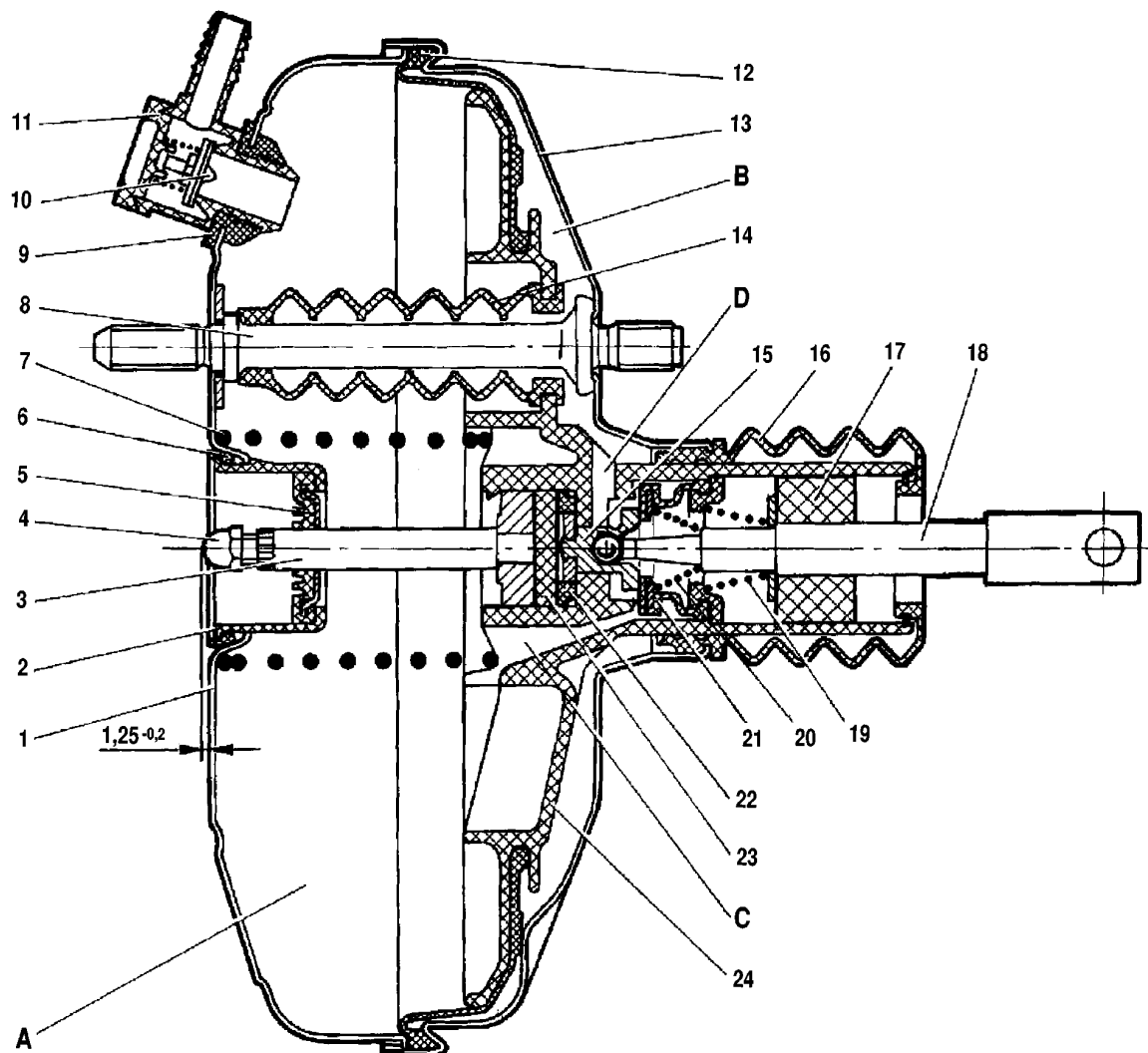


Abb. 6-2. Saugluftbremskraftverstärker:

1 - Gehäuse; 2 - Gehäusebecher; 3 - Druckstange; 4 - Einstellschraube; 5 - Druckstangendichtung; 6 - Dichtring des Hauptbremszylinderflansches; 7 - Membran-Rückholfeder; 8 - Bolzen; 9 - Befestigungsflansch; 10 - Ventil; 11 - Schlauchendstück; 12 - Membran; 13 - Gehäusedeckel; 14 - Dichtungsbalg; 15 - Ventilkolben; 16 - Schutzbalg; 17 - Luftfilter; 18 - Kolbenstange; 19 - Rückholfeder für Kolbenstange; 20 - Ventilfeeder; 21 - Ventil; 22 - Ventilgehäusebuchse; 23 - Reaktionsscheibe; 24 - Ventilgehäuse; A - Unterdruck-Kammer; B - Atmosphärendruck-Kammer; C, D - Kanäle

Das Ventil 21 geht beim losgelassenen Pedal vom Gehäusesitz weg und über den gebildeten Spalt und Kanal C wird die Verbindung zwischen den Kammern A und B hergestellt.

Der Druckregler regelt bei hydraulischen Bremsen den Druck für die Hinterräder je nach der Hinterachslast. Er ist an beide Kreise der Bremsanlage angeschlossen und die Bremsflüssigkeit fließt über den Regler den beiden hinteren Bremsen zu.

Der Bremskraftregler 1 (Abb. 6-3) wird an einem Halter 9 mit zwei Schrauben 2 und 16 befestigt. Die vordere Schraube 2 dient gleichzeitig zur Befestigung des gabelförmigen Halters 3 für den Bremskraftreglerhebel 5. Am Zapfen dieses Halters wird ein doppelarmiger Hebel 5 mit dem Stift 4 angelenkt. Der obere Hebelarm ist mit dem Hebel 10 verbunden, der über den Schäkel 11 mit dem Hinterachsaufhängungs-Lenkerbock verbunden ist.

Der Halter 3 mit dem Hebel 5 kann sich durch ovale Bohrungen bewegen und somit wird die Kraft eingestellt, mit welcher der Hebel 5 auf den Reglerkolben wirkt (siehe "Prüfung und Einstellung des Druckreglersantriebs").

Der Druckregler hat 4 Kammern (Abb. 6-4): A und D sind mit dem Hauptbremszylinder, B - mit dem linken und C mit dem rechten Hinterradbremsszylindern verbunden.

Der Kolben 2 (Abb. 6.4) ist in der Ruhestellung des Bremspedals mit dem Hebel 5 (Abb. 6-3) über die Blattfeder 7 an die Kolbenstange 20 (Abb. 6-4) ange drückt, die mit dieser Kraft auf den Ventilsitz 14 drückt. Das Ventil 18 wird dabei vom Sitz abgedrückt und es bildet sich der Spalt H sowie der Spalt K zwischen dem Kolbenkopf und der Dichtung 21. Über diese Spalten wird die Verbindung zwischen den Kammern A und D mit den Kammern B und C hergestellt.

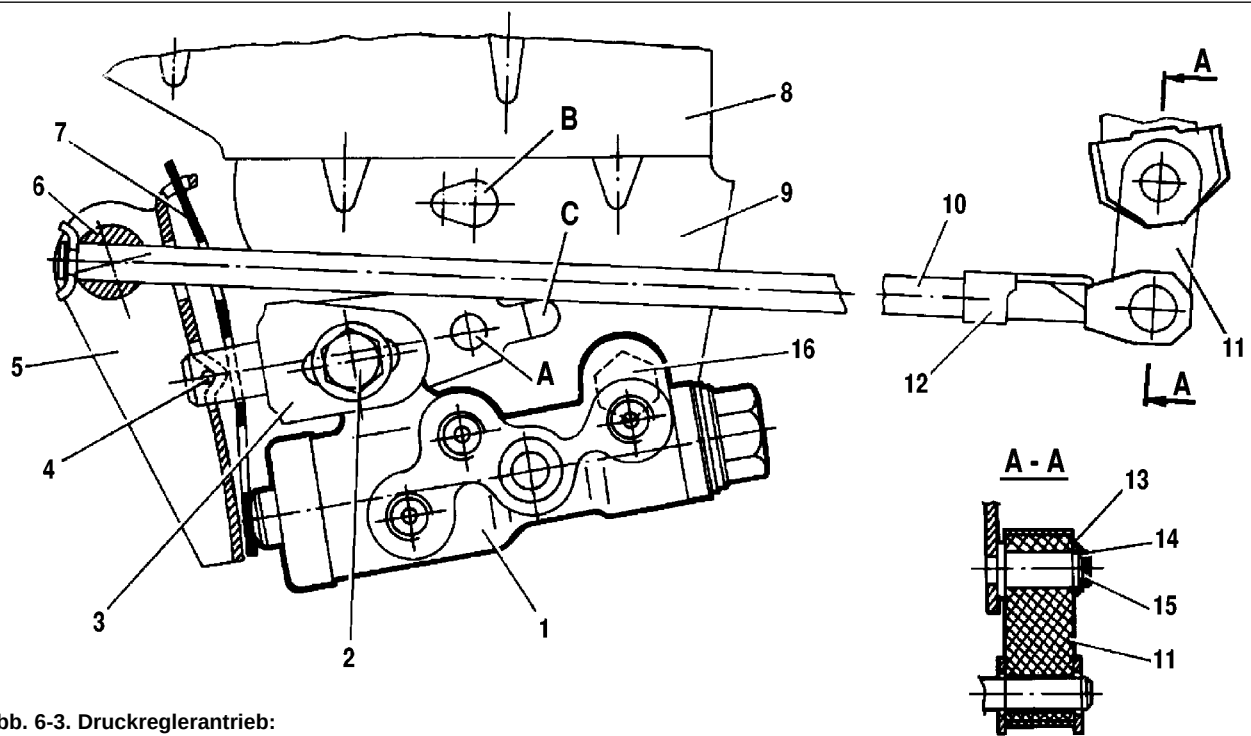


Abb. 6-3. Druckreglerantrieb:

1 - Druckregler; 2, 16 - Befestigungsschrauben; 3 - Halter für Druckregler-Betätigungshebel; 4 - Stift; 5 - Druckregler-Betätigungshebel; 6 - Betätigungshebelachse; 7 - Hebelfeder; 8 - Karosserieträger; 9 - Druckreglerhalter; 10 - elastischer Druckregler-Betätigungshebel; 11 - Schäkel; 12 - Schäkelbügel; 13 - Scheibe; 14 - Haltering; 15 - Halterbolzen; A, B, C - Bohrungen

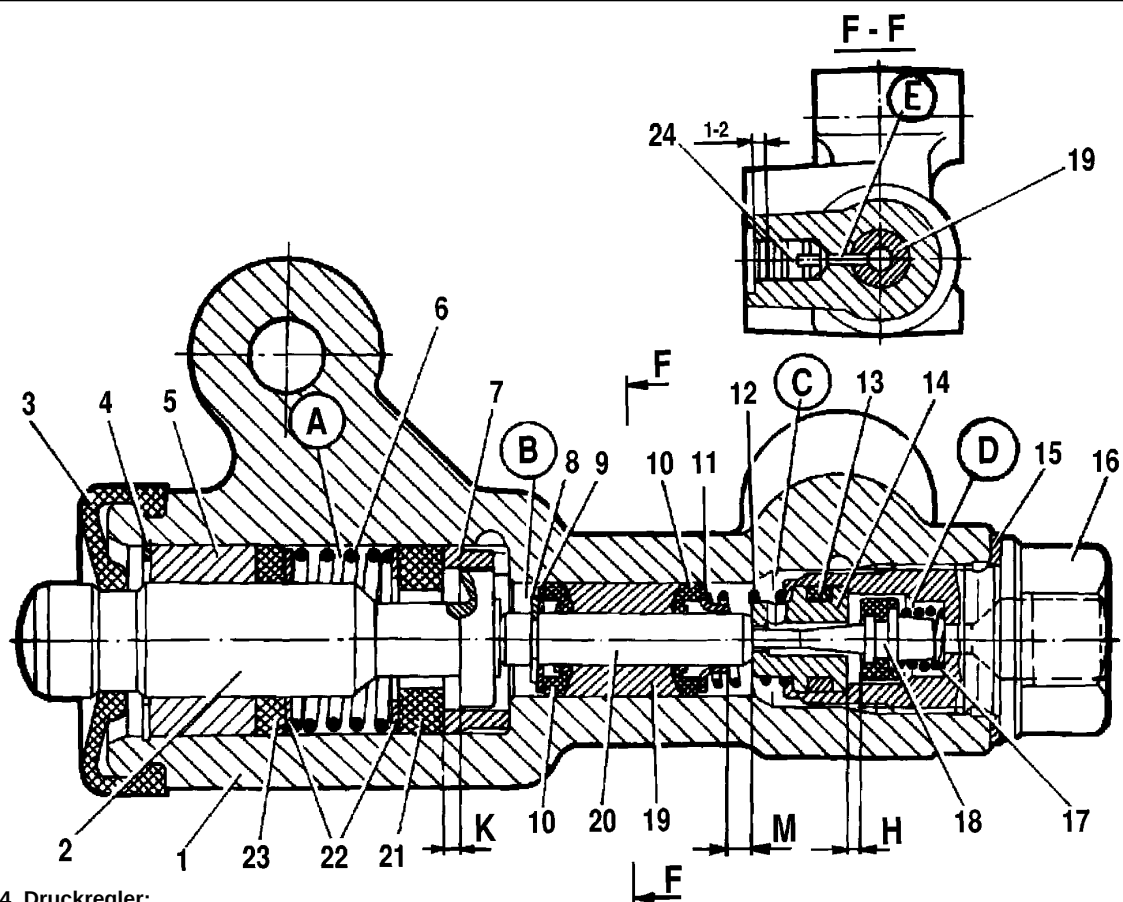


Abb. 6-4. Druckregler:

1 - Gehäuse; 2 - Kolben; 3 - Schutzkappe; 4, 8 - Halterringe; 5 - Kolbenbuchse; 6 - Kolbenfeder; 7 - Gehäusebuchse; 9, 22 - Unterlegscheiben; 10 - Dichtringe der Kolbenstange; 11 - Teller; 12 - Buchsenfeder; 13 - Ventilsitz-Dichtring; 14 - Ventilsitz; 15 - Dichtung; 16 - Kappe; 17 - Ventilsfeder; 18 - Ventil; 19 - Kolbenstangenbuchse; 20 - Kolbenstange; 21 - Kolbendichtung; 23 - Kolbenstangendichtung; 24 - Verschlussstopfen;

A, D - Arbeitsräume, verbunden mit Hauptbremszylinder; B, C - Arbeitsräume, verbunden mit Hinterradbrennszylindern; K, M, H - Spiele

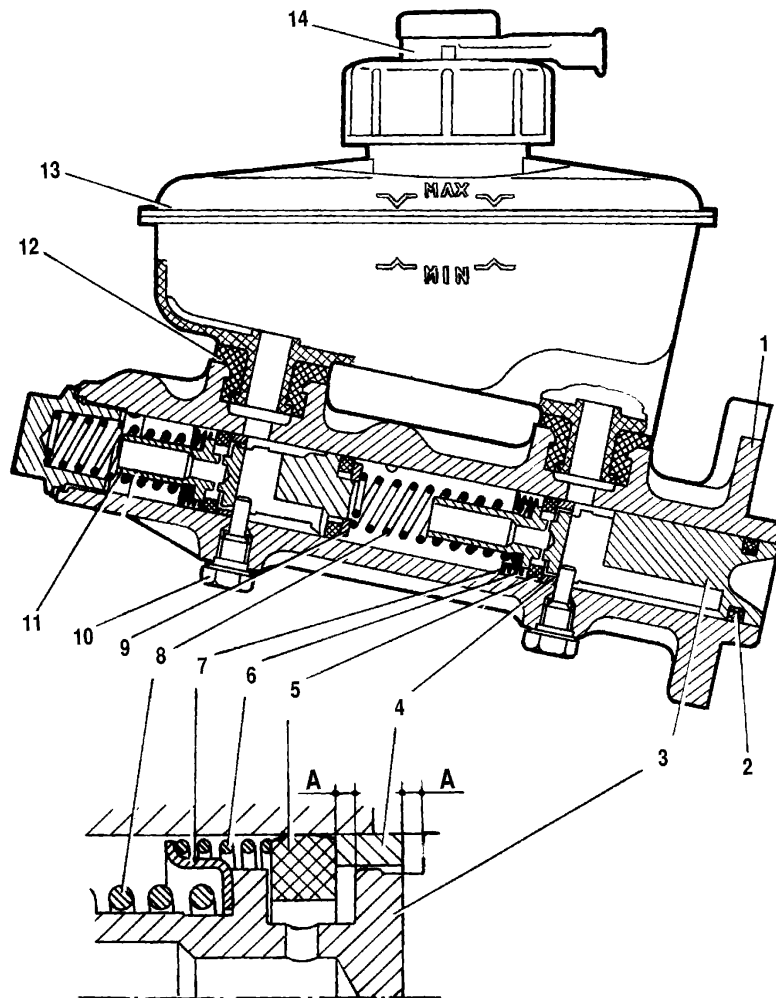


Abb. 6-5. Hauptbremszylinder mit Behälter:

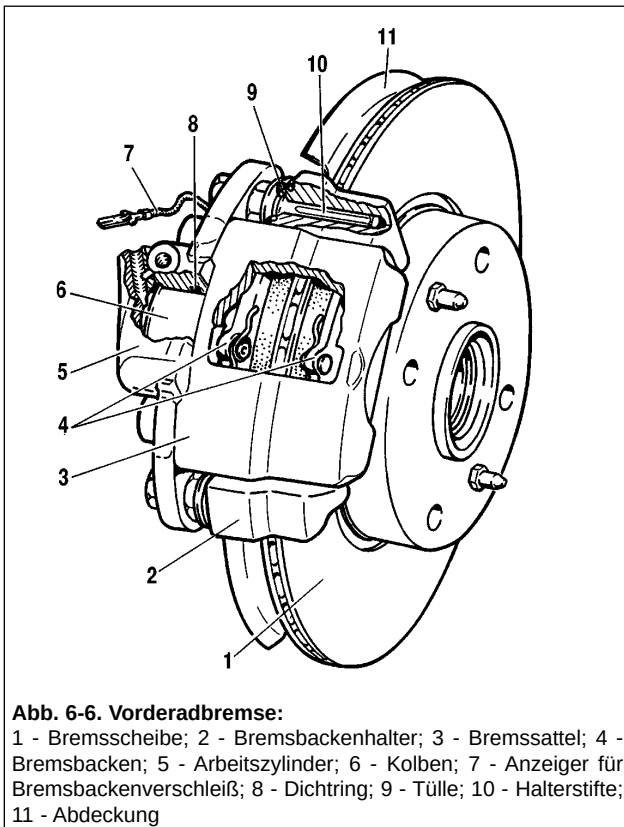
1 - Gehäuse; 2 - Sekundärmanschette; 3 - Kolben im Bremskreis «vorne links - hinten rechts»; 4 - Abstandsring; 5 - Primärmanschette; 6 - Dichtringdruckfeder; 7 - Federteller; 8 - Kolbenrückholfeder; 9 - Scheibe; 10 - Halteschraube; 11 - Kolben im Bremskreis «vorne rechts - hinten links»; 12 - Verbindungsbuchse; 13 - Behälter; 14 - Warnger für Bremsflüssigkeitsstand; A - Spiel

Die Bremsflüssigkeit fließt bei der Betätigung des Bremspedals über die Spalten K und H und die Kammern B und C in die Radbremszylinder. Bei der Erhöhung des Flüssigkeitsdrucks steigt auch die Kraft am Kolben an, die ihn aus dem Gehäuse treibt. Sobald der Flüssigkeitsdruck die Hebelkraft überschreitet, fährt zunächst der Kolben aus und infolgedessen, unter der Wirkung der Federn 12 und 17, die Kolbenstange 20 mit der Buchse 19 und den Ringen 10. Der Spalt M vergrößert sich dabei und die Spalten H und K reduzieren sich. Wenn der Spalt H vollständig beseitigt ist und das Ventil 18 die Kammer D von der Kammer C isoliert, hört die Kolbenstange auf, dem Kolben weiterzufolgen. Nun ist der Druck in der Kammer C von dem Druck in der Kammer B abhängig. Bei der weiteren Erhöhung der Fußkraft wird der Druck in den Kammern D, B und A ansteigen, der Kolben 2 fährt weiter aus und die Buchse 19 mit den Dichtringen 10 und dem Teller 11 verschiebt sich wegen des ansteigenden Drucks in der Kammer B zur Kappe 16. Der Spalt M reduziert sich. Der Druck in der Kammer C und somit in dem Bremsantrieb steigt durch die Reduzierung des Volumens in Kammer C an und ist dem

Druck in der Kammer B gleich. Wenn der Spalt K gleich Null ist, wird der Druck in der Kammer B und somit in der Kammer C durch das Drosseln der Flüssigkeit zwischen dem Kolbenkopf und der Dichtung 21 weniger ansteigen, als in der Kammer A. Die Druckdifferenz in den Kammern B und A ist von dem Verhältnis abhängig, wo oben die Differenz der Kopf- fläche und der Kolbenstange und unten die Kopf- fläche stehen.

Der Hebel 10 (Abb. 6-3) wird bei ansteigender Achslast immer mehr belastet und die Kraft auf den Kolben vom Hebel 5 erhöht sich, d.h. der Kolbenkopf und Dichtung 21 (Abb. 6-4) treffen sich beim größeren Druck im Hauptbremszylinder. Somit erreicht man eine größere Effizienz der Hinterradbremse bei steigender Achslast.

Beim Versagen des Kreises «links vorne - rechts hinten» bewegen sich die Dichtringe 10, die Buchse 19 unter dem Flüssigkeitsdruck in der Kammer B bis zum Anschlag des Tellers 11 in den Sitz 14. Der Druck in der Hinterradbremse wird mit dem Reglerteil geregelt, zu dem der Kolben 2 mit der Dichtung 21 und die Buchse 7 gehören.



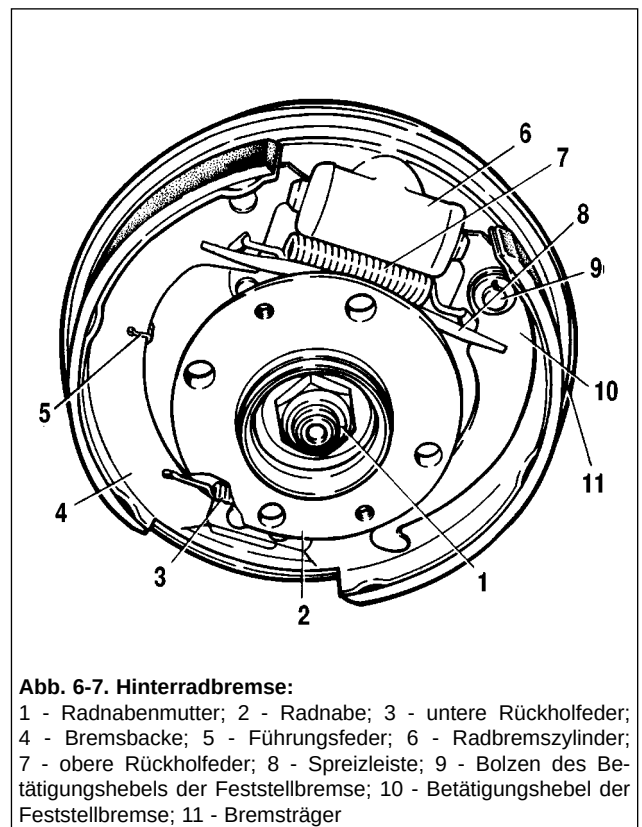
Die Funktion dieses Reglerteils ist beim Versagen des angegebenen Kreises identisch der Funktion eines intakten Systems.

Beim Versagen des Kreises «rechts vorne - links hinten» verschiebt sich die Kolbenstange 20 mit der Buchse 19, den Dichtringen 10 zum Kolben und treibt ihn aus dem Gehäuse. Der Spalt M wird größer und der Spalt H dagegen kleiner. Der Druckanstieg in der Kammer C hört auf, sobald das Ventil 18 den Sitz 14 trifft. Der Regler funktioniert in diesem Fall als Druckminderer. Der erreichte Wert ist trotzdem ausreichend, um sichere Funktion der Hinterbremsen zu gewährleisten.

Das Gehäuse 1 hat eine Öffnung, die mit einem Verschlußstopfen 24 zugeschlossen ist. Ein Austritt der Flüssigkeit durch diese Öffnung zeugt von der Undichtheit der Dichtringe 10.

Der Hauptbremszylinder hat hintereinander eingebaute Kolben (Abb. 6-5). Am Zylindergehäuse wird ein Behälter 13 befestigt, im Einfüllstutzen ist ein Warngeber 14 für den Bremsflüssigkeitsstand angebracht. Die Primärmanschette 5 und die Ringe des hinteren Radbremszylinders sind gegenseitig austauschbar.

Die Vorderradbremse ist als Schwimmsattel-Scheibenbremse mit automatischer Bremsbackennachstellung und der Anzeige für den Bremsbackenverschleiß ausgelegt. Der Schwimmsattel ist von dem Bremssattel 3 (Abb. 6-6) und dem Radbremszylinder 5 gebildet, die miteinander durch die Schrauben gespannt sind. Der Schwimmsattel wird mit den Schrauben an den Halterstiften 10 befestigt, die in den Bohrungen des Bremsbelaghaltes 2 montiert werden.



Diese Bohrungen sind mit Fett befüllt, zwischen den Halterstiften und dem Halter sind die Tüllen 9 eingebaut. Die Kreuzfedern drücken die Bremsbacken 4 an die Halternuten. An der inneren Bremsbacke wird die Anzeige 7 für die Bremsbackenverschleiß installiert.

Im Arbeitszylinderraum 5 ist ein Kolben 6 mit dem Dichtring 8 eingebaut. Durch die Federkraft des Dichtringes sorgt dieser für ein optimales Spiel zwischen den Backen und der Scheibe.

Die Hinterradbremse (Abb. 6-7) ist als Trommelbremse mit automatischer Bremsbackennachstellung ausgeführt. Die automatische Nachstellvorrichtung ist im Radzylinder eingebaut. Sein wichtigstes Element ist ein Schneideanlaufsring 9 (Abb. 6-8), der am Kolben 4 zwischen dem Druckschraubenbund 10 und zwei Keilen 8 mit dem Spiel von 1,25-1,65 mm eingesetzt ist.

Die Schneideanlaufsringe 9 werden in den Zylinder vorgespannt eingebaut, was eine von mind. 343 N (35 kp) Schubkraft des Ringes auf der Lauffläche ermöglicht. Dies ist größer als die Kraft der Spannfedern 3 und 7 (Abb. 6-7) der Bremsbacken am Kolben.

Ist das Spiel 1,25-1,65 mm wegen des Verschleißes der Beläge total aufgefressen, so schlägt der Druckschraubenbund 10 (Abb. 6-8) gegen den Ringbund 9 an und der Anlaufsring versetzt sich hinter dem Kolben auf den Verschleißgrad. Nach dem Abschluß des Bremsvorgangs werden die Kolben unter der Spannfedernkraft verschoben, bis die Keile gegen den Anlaufsringbund anschlagen und somit wird ein optimales Spiel zwischen den Bremsbacken und der Trommel gewährleistet.

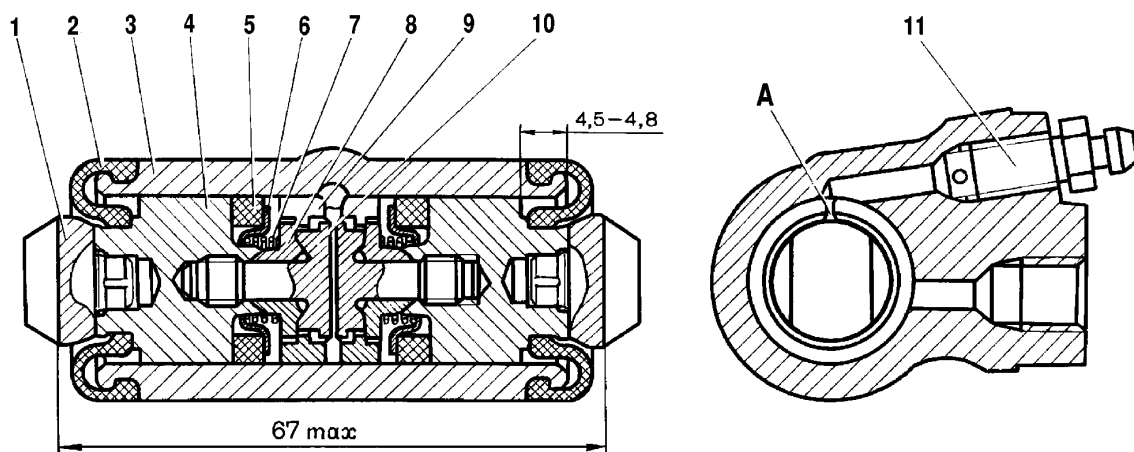


Abb. 6-8. Radbremszylinder:

1 - Backenanschlag; 2 - Schutzkappe; 3 - Zylindergehäuse; 4 - Kolben; 5 - Dichtung; 6 - Teller; 7 - Feder; 8 - Kegelstücke; 9 - Anschlagring; 10 - Schraube; 11 - Stutzen; A - Schnitt im Anschlagring

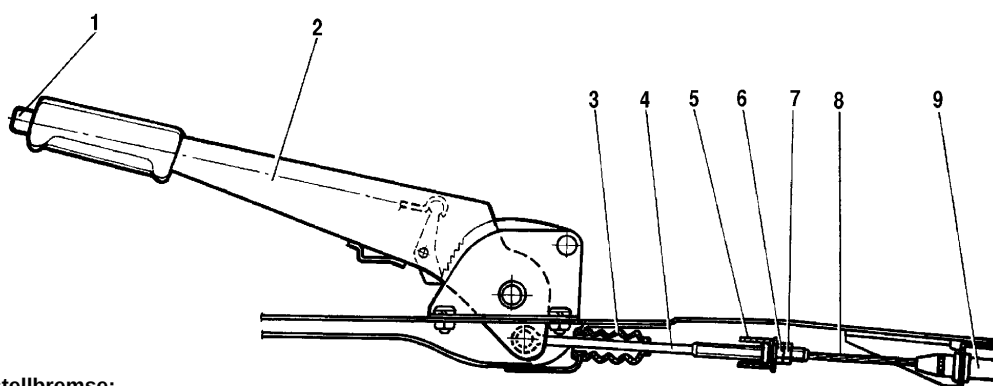


Abb. 6-9. Feststellbremse:

1 - Fixierknopf; 2 - Bremshebel; 3 - Schutzbalg; 4 - Stange; 5 - Bremsausgleich; 6 - Einstellmutter; 7 - Kontermutter; 8 - Seil; 9 - Seilhülle

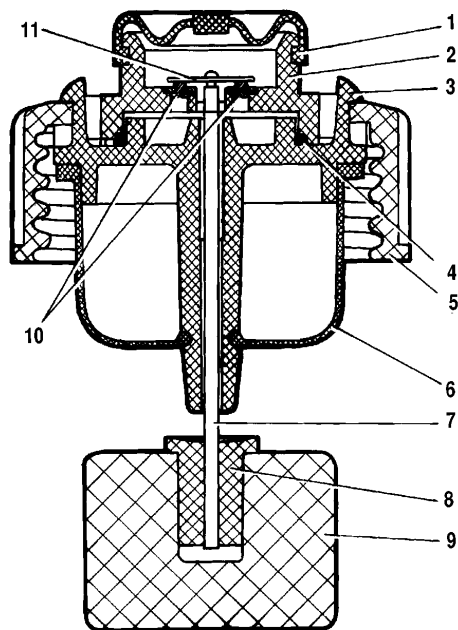


Abb. 6-10. Warngeber für Bremsflüssigkeitsstand:

1 - Schutzkappe; 2 - Gebergehäuse; 3 - Geberträger; 4 - Dicht-ring; 5 - Spannring; 6 - Reflektor; 7 - Stößel; 8 - Buchse; 9 - Schwimmer; 10 - feststehende Kontakte; 11 - Schleifkontakt

Die Feststellbremse betätigt die Bremsbacken der hinteren Bremsen. Die Betätigungsvorrichtung besteht aus dem Hebel 2 (Abb. 6-9), der Einstellstange 4, dem Bremsausgleich 5, dem Seil 8, dem Hebel 10 (Abb. 6-7) für die Bremsbacken und der Spreizleiste 8.

Im Fahrzeug wird ein mechanischer **Warngeber für den Bremsflüssigkeitsstand** eingesetzt. Der Spannring 5 drückt das Gehäuse 2 (Abb. 6-10) mit der Abdichtung 4 und dem Körper 3 mit dem Reflektor 6 an den Behälter.

Über die Bohrung im Körper läuft ein Stößel 7, der mit dem Schwimmer 9 über eine Buchse 8 verbunden ist. Der Stößel hat ein Schleifkontakt 11 und am Gehäuse feststehende Kontakte 10. Der Kontaktraum wird mit der Kappe 1 abgedichtet.

Sinkt der Bremsflüssigkeitsstand unter die zulässige Grenze ab, so sinkt auch der Schleifkontakt mit und schließt den Stromkreis der Warnlampe im Armaturenbrett.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Fehlerursache	Abhilfe
Das Bremspedal läßt sich sehr weit durchtreten	
- Verlust der Bremsflüssigkeit aus den Radbremszylindern. - Luft in der Bremsanlage. - Beschädigte Gummidichttringe im Hauptbremszylinder. - Beschädigte Gummischläuche der Bremshydraulik. - Übermäßig hoher Brems Scheibenschlag (über 0,15 mm). - Die Dichtringe an der Kolbenstange des Druckreglers sind undicht.	- Fehlerhafte Teile der Radbremszylinder austauschen, die Bremsbacken, -scheiben und -trommeln reinigen und abtrocknen, das Hydraulikantriebssystem entlüften. - Luft in der Bremsanlage beseitigen. - Die Ringe austauschen und das System entlüften. - Die Schläuche ersetzen und das System entlüften. - Die Scheibe nachschleifen: wenn die Scheibendicke <17,8 mm (10,8 mm für Sonderausführung der Fahrzeuge VAZ-2110 und 2111), die Scheibe ersetzen. - Die Dichtringe erneuern.
Geringe Bremswirkung	
- Verölung der Bremsbeläge. - Klemmen der Kolben in den Radbremszylindern. - Die Bremsbeläge sind verschlissen. - Die Bremsvorrichtungen sind überhitzt. - Einsatz der Bremsbacken mit nicht geeigneten Belägen. - Falsche Einstellung des Druckreglers. - Verletzung der Dichtheit eines der Bremskreise.	- Die Bremsbacken waschen und abtrocknen. - Klemmen beheben, die beschädigten Teile ersetzen, das System entlüften. - Die Bremsbacken erneuern. - Den Motor sofort abstellen und die Bremsvorrichtungen abkühlen lassen. - Nur die vom Hersteller empfohlenen Beläge einsetzen. - Den Druckregler nachstellen. - Beschädigte Teile austauschen, das System entlüften.
Unvollständige Lösung der Bremsen an allen Rädern	
- Es fehlt der Freilauf des Bremspedals. - Vorstehen des Einstellbolzens des Bremsverstärkers, bezogen auf die Befestigungsfläche des Hauptzylinders, ist nicht korrekt. - Aufgequollene Gummidichtungen verursacht durch Benzin, Mineralöle u.ä. verunreinigte Bremsflüssigkeit. - Klemmen des Hauptzylinderkolbens.	- Den Freilauf des Bremspedals nachstellen. - Vorstehen des Einstellbolzens (1,25 - 0,2 mm) einstellen. - Die Anlage komplett mit der Bremsflüssigkeit spülen, die Gummiteile austauschen und das System entlüften. - Den Hauptzylinder prüfen und ggf. ersetzen, das System entlüften.
Abbremsung eines Rades beim losgelassenen Pedal	
- Die Rückholfeder der hinteren Bremsbacken ist gebrochen oder nachgelassen. - Klemmen des Kolbens im Radzylinder infolge Verschmutzung oder Korrosion des Zylindergehäuses. - Aufgequollene Gummidichtungen verursacht durch Benzin, Mineralöle u.ä. verunreinigte Bremsflüssigkeit. - Der Bremssattel gegenüber der Brems Scheibe wegen gelöster Schrauben zur Befestigung der Bremsbackenführung am Achsschenkel ist verankert. - Fehlerhafte Einstellung der Feststellbremse.	- Die Feder erneuern. - Den Zylinder zerlegen, die Teile reinigen und waschen, das System entlüften. - Die Anlage mit der Bremsflüssigkeit spülen, die Gummiteile austauschen und das System entlüften. - Die Befestigungsschrauben festziehen und ggf. die beschädigten Teile austauschen. - Die Feststellbremse nachstellen.
Schleudern und einseitiges Ziehen des Fahrzeuges beim Bremsen	
- Klemmen des Radzylinderkolbens. - Verstopfung eines Stahlrohres (wegen Verbeulung oder Verunreinigung). - Verunreinigung oder Verölung der Brems Scheiben, -trommeln oder Beläge. - Falsche Einstellung des Antriebsteils vom Druckregler. - Der Druckregler ist defekt. - Die Radgeometrie ist nicht korrekt. - Unterschiedlicher Reifendruck. - Einer der Bremskreise ist ausgefallen (begleitet durch fallende Bremswirksamkeit und erhöhten Pedalweg).	- Klemmen des Kolbens beheben und ggf. die beschädigten Teile ersetzen, das System entlüften. - Das Rohr reinigen und ggf. austauschen, das System entlüften. - Die Teile der Bremsvorrichtung reinigen. - Den Antriebsteil nachstellen. - Den Druckregler reparieren oder ersetzen. - Die Radgeometrie nachstellen. - Normalen Reifendruck herstellen. - Beschädigte Teile ersetzen und das System entlüften.
Erhöhte Fußkraft beim Bremsen	
- Der Saugluftbremsverstärker ist defekt. - Die Unterdruck-Schlauchleitung zwischen dem Bremsverstärker und dem Saugrohr ist beschädigt oder die Befestigung an den Stützen ist gelöst. - Aufgequollene Gummidichtungen verursacht durch Benzin, Mineralöle o.ä. verunreinigte Bremsflüssigkeit.	- Den Saugluftbremsverstärker ersetzen. - Die Schlauchleitung ersetzen oder die Schellen nachziehen. - Die Anlage komplett spülen, die Gummiteile austauschen und das System entlüften.

Fehlerursache	Abhilfe
Quietschen oder Flattern der Bremsen	
1. Die Rückholfederkraft der hinteren Bremsbacken ist nachgelassen. 2. Ovalität der Bremstrommeln. 3. Verölung der Reibbeläge. 4. Belagverschleiß oder Eindringen von Fremdkörpern. 5. Zu hoher Bremsscheibenschlag oder unregelmässige Abnutzung (am Flattern des Bremspedals wahrnehmbar).	1. Die Rückholfeder prüfen und ggf. ersetzen. 2. Die Bremstrommeln aufbohren. 3. Die Beläge mit einer metallischen Bürste reinigen (dabei warmes Wasser mit Waschmitteln verwenden). Es ist zu prüfen, ob die Bremsflüssigkeit bzw. das Fett auf die Bremsbacken gelangt und ggf. den Fehler beheben. 4. Die Bremsbacken ersetzen. 5. Die Scheibe nachschleifen. Ist die Dicke < 17,8 mm (10,8 mm für Sonderausführung der Fahrzeuge VAZ-2110 und 2111) - soll die Scheibe ersetzt werden.

Prüfung und Einstellung der Bremsen

Prüfung der Rohrleitungen und Verbindungen

Um ein plötzliches Versagen der Bremsanlage verhindern zu können, sind alle Rohrleitungen und Verbindungen auf den Zustand sorgfältig zu prüfen. Dabei auf folgendes achten:

- die metallischen Rohrleitungen dürfen keine Druckstellen, Kratzer, Scheuerstellen, aktive Korrosionsherde aufweisen und müssen weit von den scharfen Kanten liegen;
- die Bremsschläuche dürfen außen keine sichtbaren Kratzer und Scheuerstellen aufweisen; Mineralöle und gummilösendes Fett dürfen nicht an die Schläuche gelangen; das Bremspedal kräftig betätigen und prüfen, ob die Schläuche aufgeblasen werden, was ein Zeichen für erhöhten Verschleiß ist;
- alle Befestigungsklammern müssen einwandfrei und gut befestigt sein; schwache und gebrochene Befestigungen führen zum Flattern der Rohrleitungen, was deren Brüche zur Folge haben kann;
- es dürfen keine Leckagen in den Verbindungen des Hauptzylinders mit dem Behälter und den Rohrleitungen sein; bei Bedarf die Behälterbuchsen ersetzen und anziehen, ohne daß dabei die Rohrleitungen verformt werden.

Die Muttern der Rohrleitungen mit dem Schlüssel 67.7812.9525 anziehen.

Die festgestellten Fehler beheben, indem man alte Teile durch neue ersetzt.

Die flexiblen Schläuche, unabhängig vom Zustand, alle 125000 km oder nach 5 Jahren Betrieb erneuern, um Zerreißen infolge Alterung vorzubeugen.

Prüfung der Funktionsfähigkeit des Verstärkers

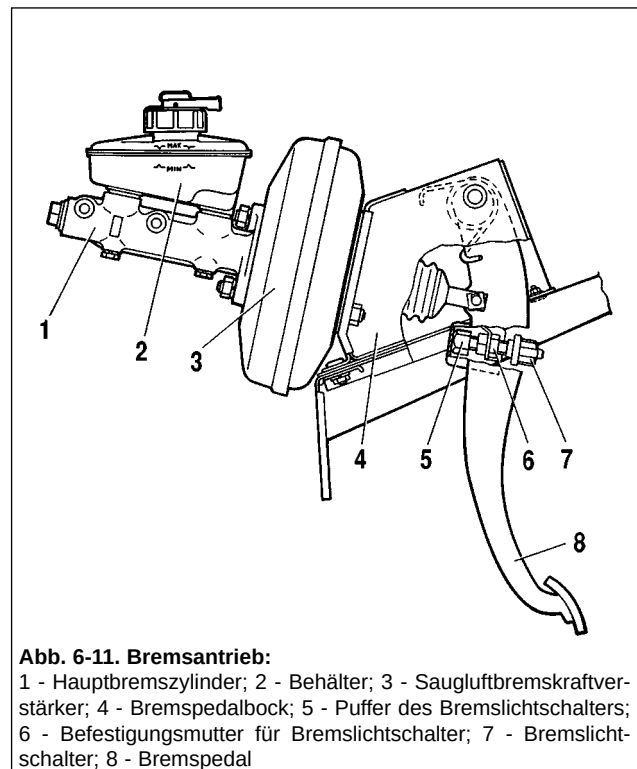
Das Bremspedal bei abgestelltem Motor 5-6 mal durchtreten, bis der Druck in den Kammern A und B (Abb. 6-2) gleich ist, nahe Luftdruck. Gleichzeitig nach der Fußkraft feststellen, ob das Ventilgehäuse klemmt.

Das Bremspedal durchtreten und den Motor anlassen. Bei intaktem Saugluftbremsverstärker muß sich das Bremspedal fühlbar senken.

Ist das nicht der Fall, die Befestigung des Gewindestückes, den Zustand und die Befestigung des Gewindestückflansches im Verstärker sowie die Befestigung des Schlauchs zum Gewindestück und dem Saugrohranschluß prüfen, da die gelösten fehlerhaften Befestigungen den Unterdruck im A-Raum und somit die Wirksamkeit des Bremsverstärkers wesentlich beeinträchtigen.

Einstellung der Bremsbetätigung

Der Leerweg des Bremspedals muß bei stillstehendem Motor 3-5 mm betragen. Die Einstellung erfolgt mittels des Schalters 7 (Abb. 6-11) für das Bremslicht bei gelöster Mutter 6. Den Schalter so einstellen, daß dessen Puffer am Pedalanschlag ansteht und der Leerweg 3-5 mm beträgt. In dieser Stellung die Mutter 6 anziehen.



ACHTUNG

Der Leerweg des Bremspedals nur beim abgestellten Motor nachstellen.

Steht der Bremslichtschalter zu nah an dem Pedal, kann das Pedal nicht in seine Ruhestellung zurückgehen. Das Ventil 21 (Abb. 6-2) steht am Gehäuse 24 an und trennt die Räume A und B. Somit wird der Eintritt der Luft in den Raum B gesichert und beim losgelassenen Pedal erfolgt eine unvollständige Lösung der Bremse.

Gelingt es nicht durch die Bewegung des Bremslichtschalters die vollständige Lösung der Bremsen zu beheben, so muß der Hauptzylinder vom Saugluftbremsverstärker getrennt und das Vorstehen des Einstellbolzens bezogen auf Befestigungsfläche des Zylinderflansches (Maß 1,25_{0,2} mm) geprüft werden. Dieses Maß kann man einstellen, indem man die Stange mit einem Schlüssel festhält und mit einem anderen Schlüssel den Bolzen 4 einstellt.

Einstellen der Feststellbremse

Hindert die Feststellbremse das Rollen des Fahrzeuges auf der Steigung 25% beim Anziehen des Hebels um 2-8 Zähne nicht, ist das System wie folgt nachzustellen:

- die Kontermutter 7 (Abb. 6-9) der Spannvorrichtung lösen und das Seil durch Festziehen der Einstellmutter 6 spannen;
- den Vollauf des Hebels 2 (2-4 Zähne im Sektor) prüfen und die Kontermutter festziehen.

Mit der Feststellbremse das Fahrzeug einige Male bremsen und sicherstellen, daß sich der Hebelweg nicht ändert und die Räder bei losgelassenem Hebel 2 frei drehen können.

Prüfung der Funktionsfähigkeit des Druckreglers im Fahrzeug

Das Fahrzeug auf der Hebebühne oder über der Arbeitsgrube abstellen. Den Druckregler und sein Antriebsteil vom Schmutz reinigen.

Es ist visuell zu prüfen, daß der Druckregler und sein Antriebsteil keine Beschädigungen aufweisen und keine Bremsflüssigkeit austritt. Der Verschlußstopfen 24 (Abb. 6-4) muß in der Bohrung um 1-2 mm versenkt werden. Es darf kein Spiel in Verbindung der Öse 11 (Abb. 6-3) mit dem elastischen Hebel 10 und dem Zapfen 15 sein.

Von einer zweiten Person das Bremspedal durchtreten lassen. Der Kolben 2 (Abb. 6-4) fährt dabei um 1,6-2,4 mm aus und drückt die Feder 7 (Abb. 6-3) bis diese gegen den Hebel 5 anschlägt. Der Hebel 5 überwindet die Kraft des elastischen Hebels 10 und schwenkt bezogen auf den Stift 4.

Die Nichtübereinstimmung mit den obengenannten Anforderungen, fehlender sowie auch zu kurzer bzw. zu langer Kolbenhub, deuten auf einen Fehler im Druckregler oder seinem Antriebsteil. Der Druckregler muß in so einem Schadensfall überholt und danach neu eingestellt werden (siehe Kapitel "Prüfung und Einstellung des Antriebs vom Druckregler").

Entlüften der Bremshydraulik

Das Entlüften der hydraulischen Anlage ist erforderlich, falls die Luft auf irgendeine Weise in die Anlage gelangt ist. Die Luft kann in das Bremsleitungsnetz bei der Reparatur, dem Austausch der Teile oder beim Wechseln der Bremsflüssigkeit gelangen. Auf vorhandene Luft deutet der verlängerte Bremspedalweg und der verringerte Widerstand beim Fußdruck.

Vor dem Entlüften der Bremsanlage ist es sicherzustellen, daß alle Teile und deren Verbindungen gut abgedichtet sind. Der Deckel und die Oberfläche um den Einfüllstutzen herum sind zu reinigen. Die Bremsflüssigkeit «Poca» bis zur "MAX"-Marke einfüllen. Dann die Entlüftungsanschlüsse gut reinigen und die Schutzkappen abnehmen.

Anmerkung. Es empfiehlt sich nicht, die aus der Bremsanlage ausgepumpte Bremsflüssigkeit wieder nachzufüllen, da diese mit Luft übersättigt und eventuell verschmutzt ist.

Man entlüftet zunächst einen Bremskreis und dann den anderen, begonnen an den Hinterrädern.

Auf den Anschluß 1 (Abb. 6-12) den Ablassschlauch 2 aufsetzen und das andere Ende ins mit etwas Bremsflüssigkeit gefüllte Glasgefäß 3 einhängen.

Das Bremspedal 3-5 Male mit Intervall von 2-3 Sek. durchtreten und die Entlüftungsschraube um 1/2 - 3/4 Umdrehung öffnen, wenn das Pedal durchgetreten ist. Das Pedal weiter durchtreten und somit die ganze Flüssigkeit mit Luft aus der Anlage austreiben. Nachdem das Bremspedal seine Endstellung erreicht hat, und die Flüssigkeit nicht mehr austritt, das Entlüftungsventil schließen. Diesen Vorgang solange wiederholen bis keine Luftblasen mehr herauskommen.

Das Pedal in der betätigten Stellung halten und das Ventil bis zum Anschlag schließen. Den Anschluß säubern und die Staubschutzkappe anbringen.

Gleiche Arbeiten in der angegebenen Reihenfolge für die anderen Räder durchführen. Zunächst für das zweite Rad im gleichen Bremskreis und dann für den zweiten Bremskreis.

Beim Entlüften der Bremsanlage den Stand der Bremsflüssigkeit im Behälter laufend kontrollieren, damit keine Luft in die Anlage gesaugt wird.

Ist keine Luft in die Anlage gelangt, muß das Bremspedal um 1/2 seines vollen Wegs betätigt werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß das Entlüften bei abgestelltem Motor durchgeführt werden muß, um

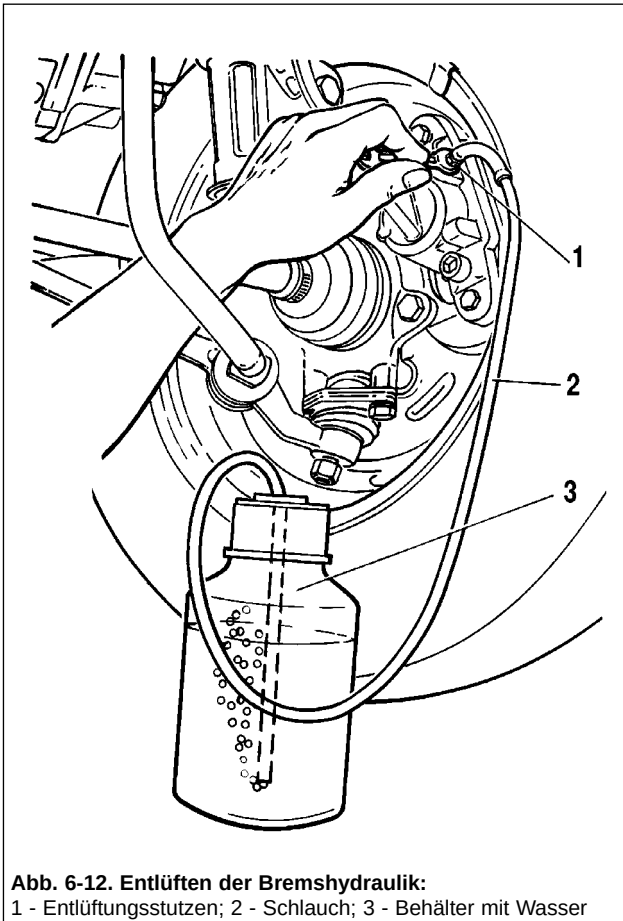


Abb. 6-12. Entlüften der Bremshydraulik:
1 - Entlüftungsstutzen; 2 - Schlauch; 3 - Behälter mit Wasser

den Einfluß des Saugluftbremsverstärkers zu vermeiden.

Die Bremsflüssigkeit bei zu geringem Stand im Behälter nachfüllen:

- die Bremsflüssigkeit in den Behälter des Hauptzylinders einfüllen;
- die Anschlüsse bei allen Rädern um 1,5-2 Umdrehungen öffnen;
- während man das Bremspedal mäßig durchtritt und dann langsam losläßt, die Anschlüsse schließen, sobald die Flüssigkeit austritt. Dann die Anlage entlüften.

Beim Entlüften der Anlage jedes Mal die Bremsflüssigkeit wechseln, wenn diese lange genug verwendet wurde.

Bremsflüssigkeitswechsel

Damit beim Wechsel der Bremsflüssigkeit keine Luft angesaugt und nicht zu viel Zeit für diese Arbeit in Anspruch genommen wird, ist folgendermaßen vorzugehen:

- es ist gleichermaßen zu handeln, wie bei der Entlüftung der Bremsanlage, der Schlauch muß jedoch ein Glasrohr am Ende haben, das im Behälter mit Bremsflüssigkeit eingehängt wird;
- das Bremspedal durchtreten und die alte Bremsflüssigkeit solange auspumpen, bis die neueingefüllte Flüssigkeit austritt; danach das Bremspedal zweimal

ganz niedertreten und das Pedal haltend die Entlüftungsschraube schließen. Bei der Entlüftung stets auf den Stand der Bremsflüssigkeit im Behälter achten und rechtzeitig nachfüllen;

- die gleiche Arbeit in der angegebenen Reihenfolge bei jedem Zylinder durchführen;
- den Behälter bis Markierung "MAX." einfüllen und die Bremsen im Fahrzeugbetrieb prüfen.

Saugluftbremsverstärker

Ausbau und Einbau

Ausbau. Beim Ausbau des Bremskraftverstärkers bleibt der Hauptzylinder an die Bremshydraulik angeschlossen, damit keine Luft in die Anlage gelangen kann.

Die Arbeitsfolge:

- die Befestigungsmuttern des Hauptzylinders 1 (Abb. 6-13) lösen, den Saugluftbremsverstärker 3 von den Gewindestiften abnehmen und schwenken. Es ist dabei zu beachten, daß die Rohrleitungen nicht beschädigt werden;
- den Schlauch vom Saugluftbremsverstärker trennen;
- die Muttern zur Befestigung des Pedalbocks 4 an der Karosserie lösen und den Bock samt dem Saugluftbremsverstärker und dem Pedal 7 ausbauen. Anschließend den Saugluftbremsverstärker 3 vom Pedal 7 trennen, indem man vorher die Klammer 6 und den Bolzen 5 herausnimmt. Den Saugluftbremsverstärker nun von dem Bock abziehen.

Der Einbau des Saugluftbremsverstärkers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Zerlegung des Saugluftbremsverstärkers ist nicht zulässig.

Hauptbremszylinder

Ausbau und Einbau

Ausbau. Die Bremsleitungen vom Hauptbremszylinder abschrauben und die Klemmleiste mit den Verbindungsdrähten vom Anzeiger für Bremsflüssigkeitsstand abziehen. Die Öffnungen der Rohrleitungen und des Hauptbremszylinders verschließen, um den Auslauf der Bremsflüssigkeit zu verhindern und diese gegen Eindringen vom Schmutz und Staub schützen.

Die Befestigungsmuttern zum Saugluftbremsverstärker lösen und den Hauptbremszylinder samt dem Behälter 2 (Abb. 6-13) ausbauen. Den Anzeiger für den Bremsflüssigkeitsstand abnehmen und die Bremsflüssigkeit aus dem Behälter und den Hauptbremszylinder ablassen. Den Behälter vom Hauptbremszylinder nur bei Bedarf abbauen.

Der Einbau des Hauptbremszylinders erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Nach dem Einbau die Bremsanlage entlüften.

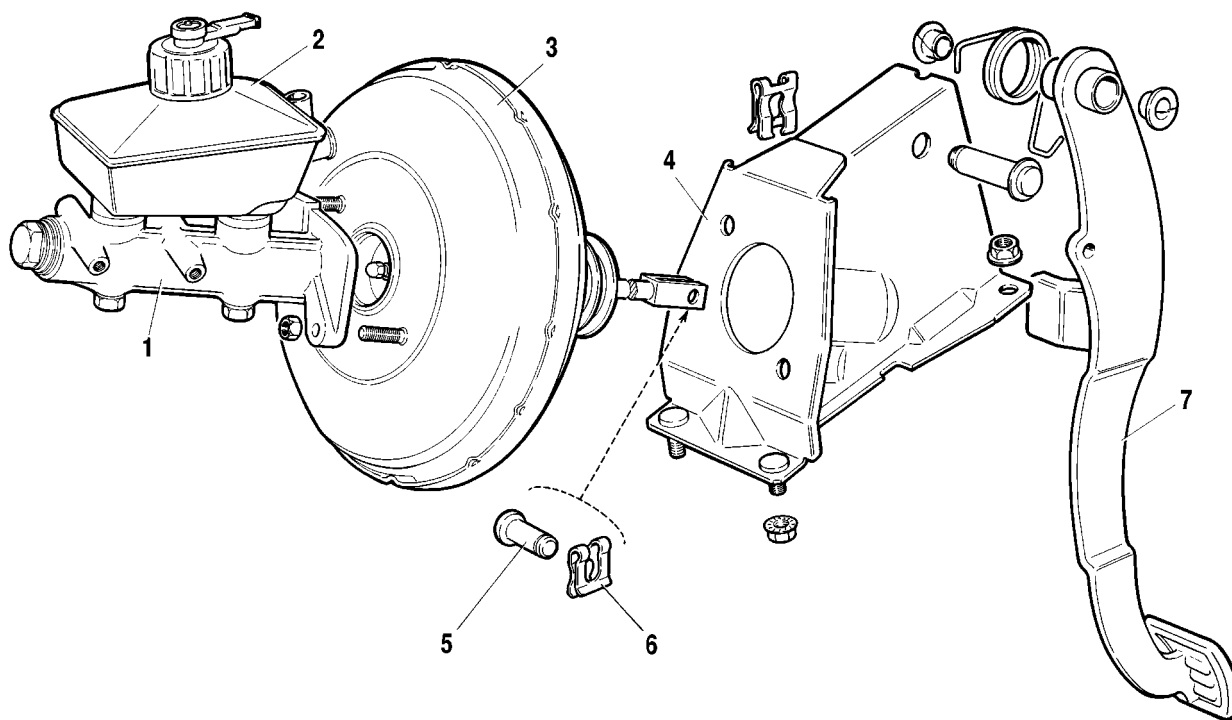


Abb. 6-13. Befestigung des Saugluftbremsverstärkers und des Hauptbremszylinders:

1 - Hauptbremszylinder; 2 - Behälter; 3 - Saugluftbremsverstärker; 4 - Bremspedalbock; 5 - Bolzen; 6 - Klammer; 7 - Bremspedal

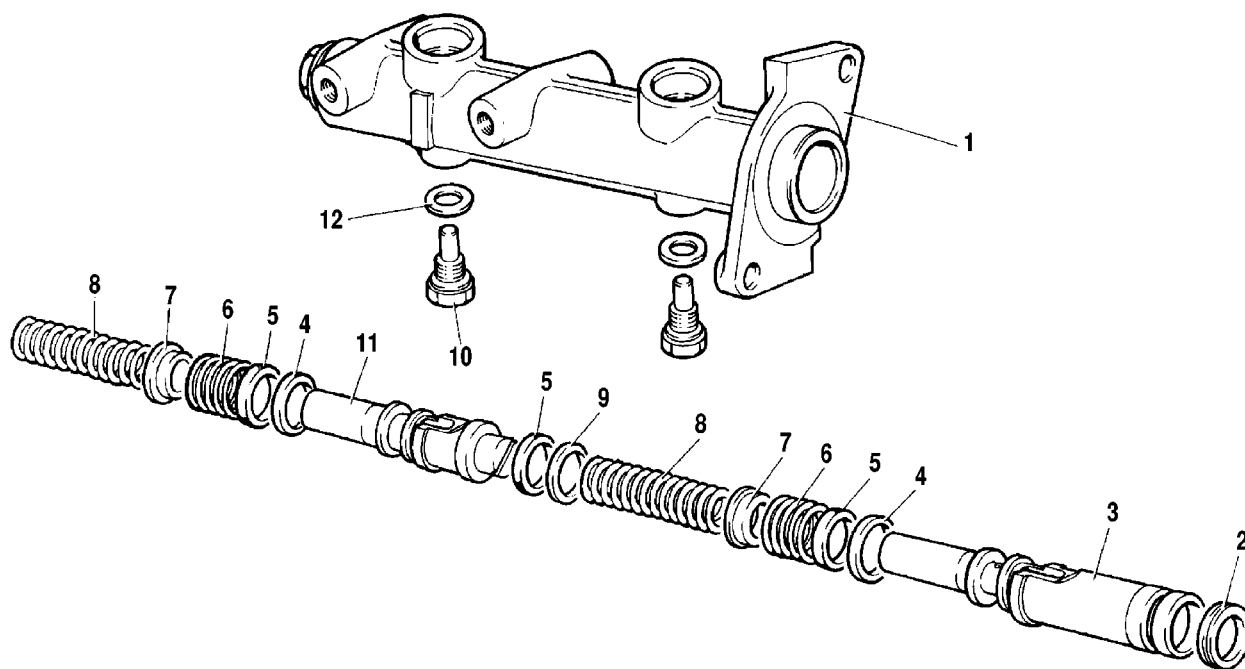


Abb. 6-14. Hauptbremszylinder:

1 - Gehäuse; 2 - Sekundärmanschette; 3 - Kolben im Bremskreis «vorne links - hinten rechts»; 4 - Abstandsring; 5 - Primärmanschette; 6 - Druckfeder; 7 - Federteller; 8 - Rückholfeder; 9 - Scheibe; 10 - Halteschraube; 11 - Kolben im Bremskreis «vorne rechts - hinten links»; 12 - Dichtung

Zerlegung und Zusammenbau

Zerlegung. Im Notfall kann der Behälter vom Hauptbremszylinder abgebaut werden. Den Behälter dafür kräftig neigen. Die Halteschrauben 10 (Abb. 6-14) abschrauben und nacheinander alle Teile herausziehen.

Der Zusammenbau des Hauptbremszylinders

erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei alle Teile in Bremsflüssigkeit eintauchen. Die Dichtungen 12 unter den Halteschrauben sind durch neue zu ersetzen.

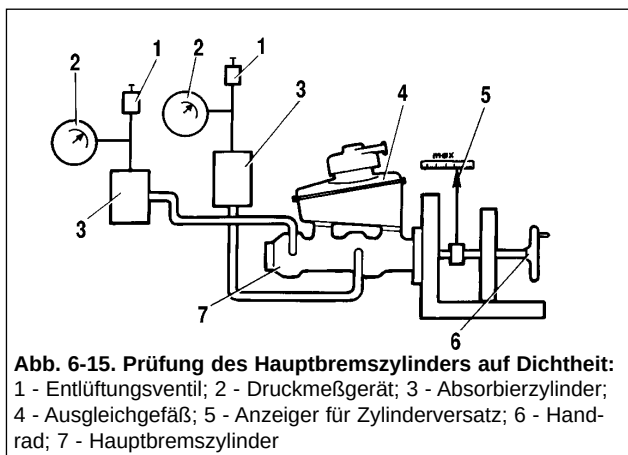


Abb. 6-15. Prüfung des Hauptbremszylinders auf Dichtheit:
1 - Entlüftungsventil; 2 - Druckmeßgerät; 3 - Absorbierzylinder;
4 - Ausgleichgefäß; 5 - Anzeiger für Zylinderersatz; 6 - Handrad;
7 - Hauptbremszylinder

Prüfung der Teile vor dem Zusammenbau

Alle Teile vor dem Zusammenbau mit Isopropanol oder Bremsflüssigkeit reinigen und unter dem Druckluftstrahl abtrocknen oder mit einem reinen Tuch wischen. Die Teile dürfen keinen Kontakt mit Mineralölen, Petroleum oder Diesel haben, da diese die Dichtungen angreifen können.

ACHTUNG

Die Dichtringe dürfen nicht länger als 20 Sek. in Isopropanol gehalten werden und müssen danach unbedingt mit Druckluft getrocknet werden.

Die Zylinderlaufbahn und die Lauffläche der Kolben müssen sauber, rost- und riefenfrei sein.

Die Dichtringe müssen bei jeder Reparatur unbedingt durch neue ersetzt werden, sonst wenn sie in gutem Zustand sind.

Die Kolbenfederkraft prüfen, die Länge muß 41 mm bei 38,26-46,1 N (3,9 - 4,7 kp); - 21 mm bei 81,81 - 99,47 N (8,34-10,14 kp) und 59,7 mm im Normalzustand betragen.

Prüfung des Hauptbremszylinders auf Dichtheit

Den Hauptbremszylinder auf dem Prüfstand 5C-137.000 montieren und, wie es auf Abb. 6-15 abgebildet ist, anschließen.

Den Behälter mit der Bremsflüssigkeit füllen und die ganze Bremsanlage über die Ventile 1 entlüften, indem man die Kolben des Hauptzylinders mehrmals über ihre gesamte Länge bewegt.

Das Handrad 6 drehen und die Kolben langsam solange bewegen lassen, bis der von den Druckmeßgeräten 2 kontrollierte Druck 12,5 MPa (125 kp/cm²) erreicht ist. Die Kolbenstange des Hauptbremszylinders in dieser Stellung verriegeln. Der angegebene Druck muß mindestens 5 Sek. konstant erhalten bleiben.

Ist das nicht der Fall oder tritt ein Leck auf, sollen die Dichtringe der Zylinderkolben ersetzt werden.

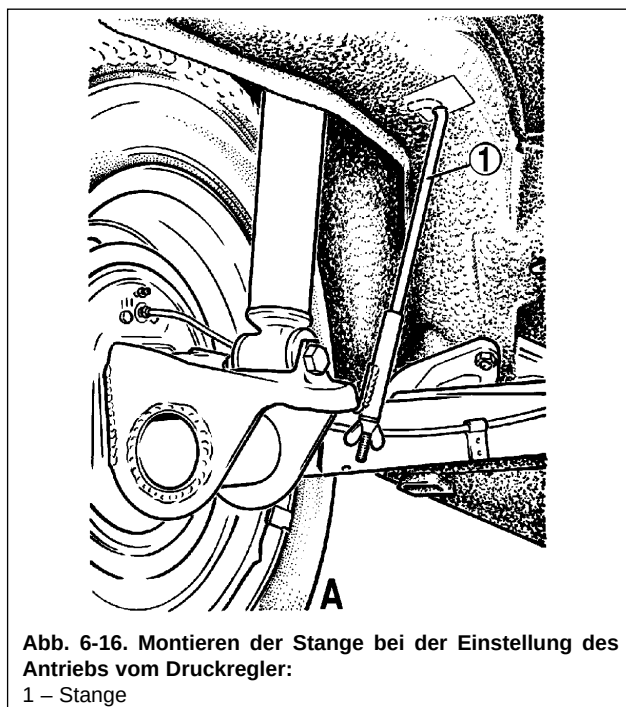


Abb. 6-16. Montieren der Stange bei der Einstellung des Antriebs vom Druckregler:
1 - Stange

Druckregler

Aus- und Einbau

Ausbau. Den Haltering 14, die Scheibe 13 und danach den Schäkel 11 vom Bolzen 15 abnehmen und den Hebel 10 (Abb. 6-3) des Druckregler-Antriebs vom hinteren Achslenker trennen. Die Bremsleitungen von dem Kraftregler abschrauben. Darauf achten, daß keine Flüssigkeit austritt.

ACHTUNG

Beim Abschrauben der Bremsleitungen auf ihre Stellung achten, um bei dem Zusammenbau an die gleichen Anschlüsse montieren zu können. Verwechseln der Bremsleitungen ist unzulässig.

Die Befestigungsmuttern des Druckreglers zur Karosserie abschrauben und den Bock samt dem Druckregler und den Antriebshebeln ausbauen.

Der Einbau des Druckreglers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

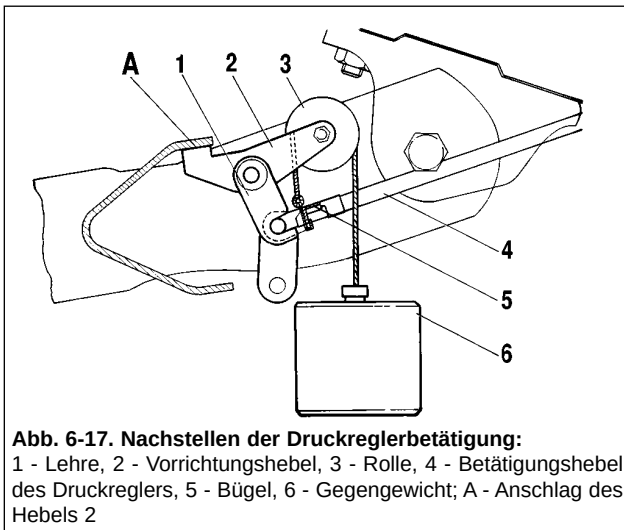
Prüfung und Einstellung des Druckregler-Antriebs

Das Fahrzeug auf die Hebebühne oder die Arbeitsgrube stellen. Das Fahrzeug muß auf den Rädern stehen.

Auf die hintere Stoßstange 2-3 Male mit 392-490 N (40-50 kp) drücken, um die Hinterradaufhängung in die Mittelstellung zu bringen.

Zwischen den hinteren Achslenkern und der Karosserie die Stangen 1 (Abb. 6-16) montieren, um die Karosserie in dieser Stellung zu fixieren.

Die Einstellung des Druckregler-Antriebs kann man an dem Spalt zwischen dem unteren Hebelteil 5



(Abb. 6-3) und der Feder 7 schätzen. Der Spalt muß im Bereich von 2-2,1 mm liegen.

Die Einstellung des Druckregler-Antriebs mit Vorrichtung 67.7834.9512 durchführen. Dazu:

- den Schäkel 11 (Abb. 6-3) von der Stützenzapfe des hinteren Achslenkers trennen und absenken. Auf der Achse der Achslenkerstütze die Vorrichtung (Abb. 6-17) zum Einstellen des Antriebwerkes montieren und zwar so, daß der Anschlag A des Hebels 2 gegen die Leiste der Achslenkerverbindung anschlägt;

- den Mitnehmer des Gewichtseils 6 in den Bügel 5 einhaken und das Seil über die Rolle 3 hinüberwerfen, dann das Gewicht von $1,5 \pm 0,050$ kg mit ca. 4,9 N (0,5 kp) nach unten betätigen;

- es ist sicherzustellen, daß der Hebel 4 den Achslenker nicht berührt;

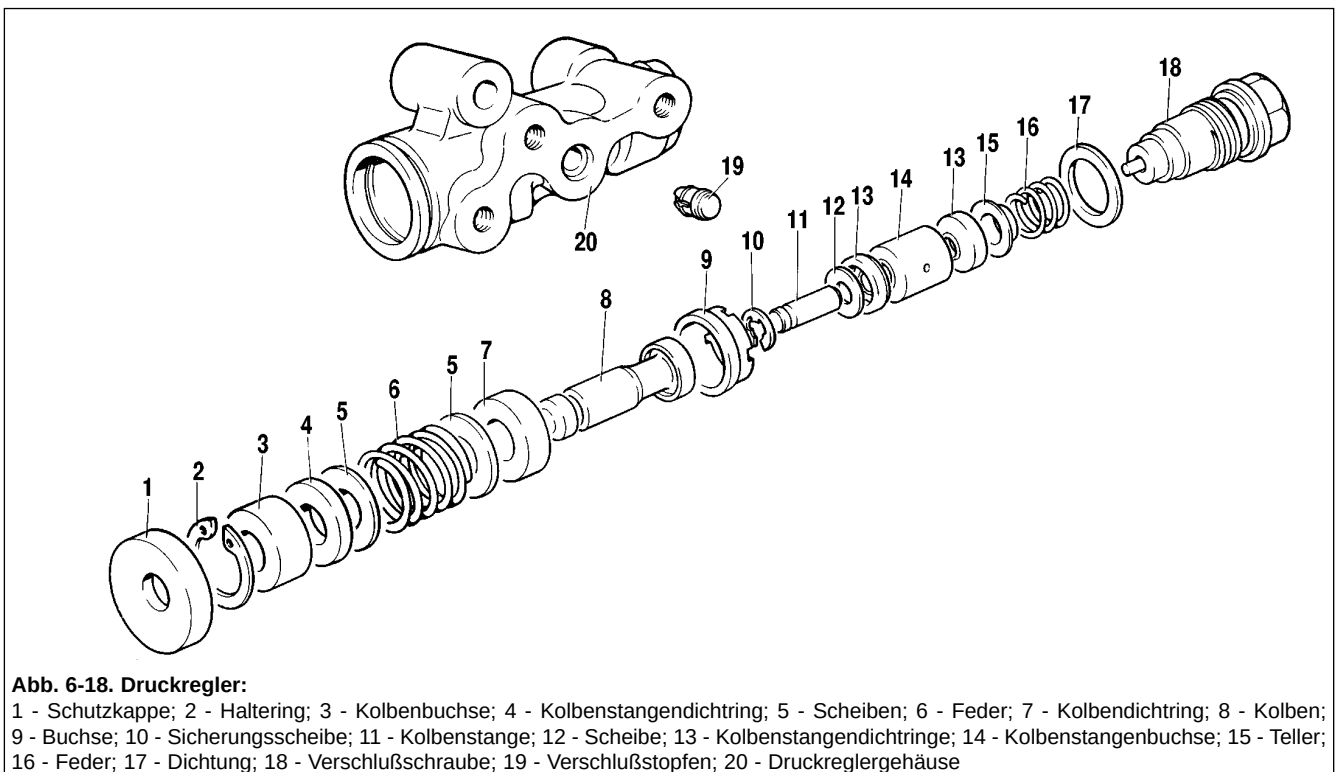
- die Lehre 1 auf die Achse der Achslenkerstütze anbringen und prüfen, ob der Hebel 4 des Bremskraftreglers in die Lehrennut reingeht. Das zeugt von der richtigen Einstellung des Antriebwerkes, wenn der Abstand zwischen dem Mittelpunkt auf der Stützenachse des Achslenkers und der Hebelachse 4 - $28 \pm 0,2$ mm und der Schaltdruck des Bremskraftreglers $3 \pm 0,5$ MPa (30 ± 5 kp/cm²) beträgt.

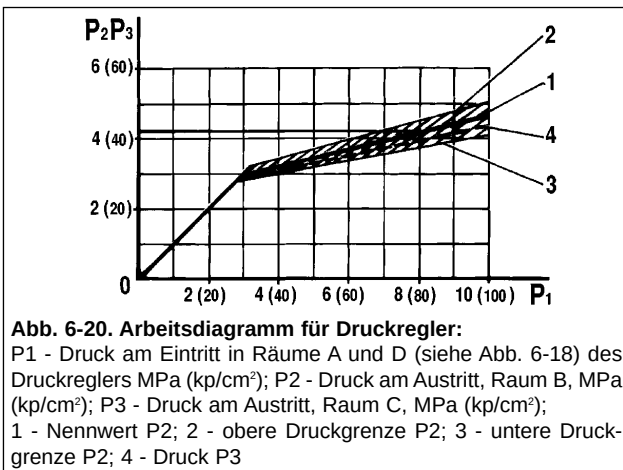
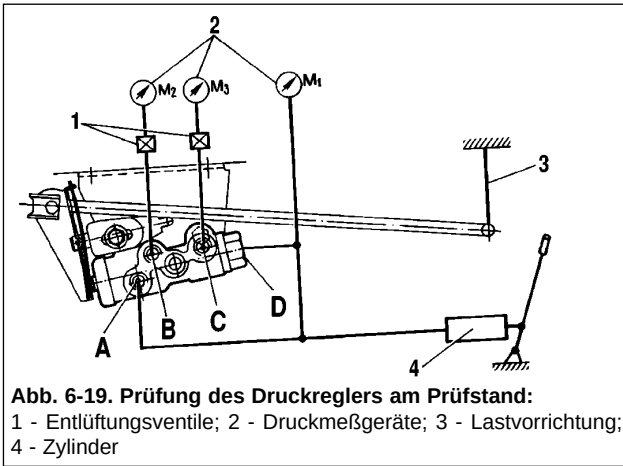
Im Falle einer nicht korrekten Einstellung des Antriebwerkes die Schrauben 16 und 2 (Abb. 6-3) lösen, die Stifte eines Spezialhebels in die Öffnungen A und B einstecken und die Stütze soweit seitlich verschieben, daß der Hebel 10 in die Lehrennut reingehen kann. Die Schrauben 16 und 2 in dieser Stellung festziehen und nachdem man sichergestellt hat, daß die Einstellung korrekt durchgeführt ist, den Schäkel 11 mit der Achslenkerstütze verbinden.

Zerlegung, Prüfung und Zusammenbau

Zerlegung. Die Befestigungsschrauben 16 und 2 (Abb. 6-3) abschrauben und den Druckregler vom Halter 9 abnehmen. Die Verschlussschraube 18 (Abb. 6-18) ausdrehen, die Dichtung 17, die Feder 16 und den Teller 15 herausnehmen. Die Schutzkappe 1 abnehmen, auf die Kolbenbuchse 3 drücken und sie nach innen verschieben. Die Buchse in dieser Stellung festhalten und den Haltering 2 abnehmen. Die Buchse 3 weiter festhalten bis sie durch die Federkraft herauspringt. Die Buchse abnehmen.

Den Kolben 8 mit den Dichtungen 4 und 7, Scheiben 5 und der Feder 6 herausnehmen. Die Kolbenstange 11 mit den Dichtringen 13, der Buchse 14 und der Scheibe 12 ausbauen. Bei Bedarf die Buchse 9 mit einem Abzieher herausnehmen.





Prüfung. Alle Teile mit Isopropanol oder Bremsflüssigkeit reinigen und visuell prüfen. Die Oberflächen der Teile dürfen keine Beschädigungen oder einen sichtbaren Verschleiß aufweisen.

Den Zustand und die Federkraft der Kolbenstangenbuchse prüfen. Ihre Länge muß 13,3 mm und 7,5 mm unter Belastung von $13,7 \pm 1,5$ N ($1,4 \pm 0,15$ kp) betragen.

Beschädigte und verschlissene Teile sowie die Dichtringe auswechseln.

Die Dichtheit des Druckreglerventils, das in der Verschlußschraube 18 eingewalzt ist, am Prüfstand 5C-137.000 prüfen. Wenn die Flüssigkeit austritt, die Verschlußschraube mit dem Ventil durch eine neue Einheit austauschen.

Zusammenbau. Beim Zusammenbau alle Teile mit Bremsflüssigkeit schmieren. Die Buchse 7 (Abb. 6-4) einbauen (falls die ausgebaut ist). Den Kolben 2 mit den Dichtungen 21 und 23, Scheiben 22, der Feder 6, der Buchse 5 zusammenbauen und ins Gehäuse 1 einbauen. Die Buchse 5 hineindrücken und den Haltering 4 einsetzen. Die Stirnfläche der Buchse 5 und den ausstehenden Kolbenteil mit Fett «Ditor» schmieren. Die Kappe 3 aufsetzen.

Die Kolbenstange 20 mit der Scheibe 9, den Dichtringen 10, der Buchse 19, dem Teller 11 zusammenbauen und ins Gehäuse einbauen. Die Feder 12,

die Dichtung 15 einsetzen und die Verschlußschraube 16 mit $39,2-49$ N•m ($4-5$ kp•m) anziehen.

Falls der Verschlußstopfen 24 verloren ist, einen neuen ins Gehäuse so einsetzen, daß er 1-2 mm tief sitzt.

Prüfung des Druckreglers am Prüfstand

Den Druckregler am Prüfstand montieren und, wie es auf Abb. 6-19 abgebildet ist, anschließen. Den Hebel in der Lastvorrichtung 3 spannen und das System über das Ventil 1 entlüften. Die Anschlußdichtheit prüfen (es darf kein Leck geben).

Mit der Lastvorrichtung die Kraft am Hebel so einstellen, daß der Einschaltdruck $3 \pm 0,1$ MPa (30 ± 1 kp/cm²) beträgt.

Um den Einschaltdruck messen zu können, die Druckmeßgeräte M1 und M2 verwenden. Die Eingänge A und D mit Pulsdruck von 0-8 MPa (0-80 kp/cm²) und 1 Hz beaufschlagen. Etwa 15-20 Arbeitszyklen zum Einlauf der Reglerteile durchführen. Danach die Eingänge A und D mit 8 MPa (80 kp/cm²) beaufschlagen. Das Druckmeßgerät M2 muß 3,7-4,5 MPa (37-45 kp/cm²) anzeigen.

Die Arbeit des Druckreglers im Bereich 3 - 10 MPa (30-100 kp/cm²) an den Eingängen A und D prüfen. Der Druck am Ausgang B (Druckmeßgerät M2) muß im schraffierten Bereich (Abb. 6-20) liegen.

Die Anzeigen der Druckmeßgeräte M3 und M2 (Abb. 6-19) dürfen sich an den Eingängen nicht mehr als um 0,4 MPa (4 kp/cm²) im Bereich 0 - 10 MPa (0 - 100 kp/cm²) voneinander unterscheiden.

Vorderradbrem sen

Aus- und Einbau

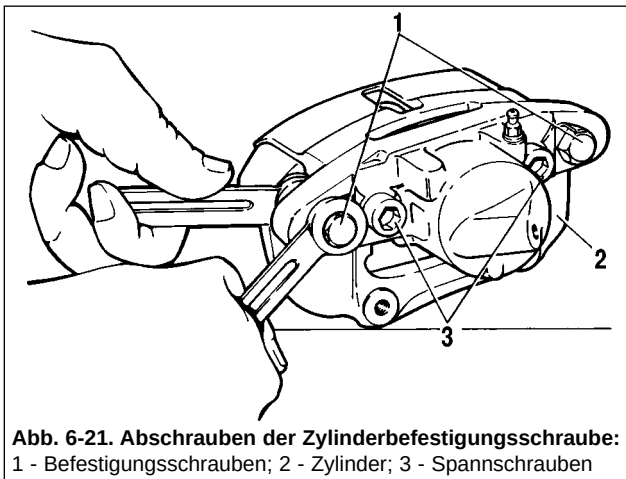
Ausbau. Den Vorbau anheben und aufbocken. Das Rad abmontieren. Den Anschluß der Bremsleitung abschrauben und den flexiblen Schlauch lösen; die Öffnungen verschließen, damit die Bremsflüssigkeit nicht austritt. Den Schlauch aus dem Führungsbock herausnehmen.

Zwei Schrauben zur Befestigung des Bremsbackenhalters am Achsschenkel abschrauben, den Halter samt dem Bremssattel und dem Radbremszylinder ausbauen.

Einbau. Der Einbau der Bremsvorrichtung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Nach dem Einbau den Bremsflüssigkeitsstand wieder herstellen und die Anlage entlüften.

Zerlegung und Zusammenbau

Zerlegung. Den Schlauch vom Radbremszylinder 2 (Abb. 6-21) trennen. Die Kontermuttern lösen und die Schrauben 1 zur Befestigung des Radbremszylinders an Haltestifte abschrauben. Den Bremsbackenhalter 8 (Abb. 6-22) samt den Stiften ausbauen. Die Bremsbacken 9 abnehmen.



ACHTUNG

Die Schrauben 3 (Abb. 6-21) zur Verbindung des Bremssattels mit dem Radbremszylinder nur beim Austausch abschrauben.

Den Haltering 6 (Abb. 6-22) und die Schutzkappe 5 vom Radbremszylinder und Kolben abnehmen. Den Kolben mit Druckluftstrahl über die Öffnung für die Flüssigkeit austreiben. Um den Kolben durch den Bremssattel nicht zu beschädigen, eine Holzauflege (Abb. 6-23) unter dem Kolben legen.

Den Entlüftungsstutzen aus dem Gehäuse ausschrauben und die Lauffläche des Zylinders untersuchen. Diese darf keine Klemmstellen, Beschädigungen oder Korrosion aufweisen.

Der Zusammenbau der Bremsvorrichtung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Der Dichtring 3 (Abb. 6-22) und die Kappe 5 sind dabei durch die neuen Teile zu ersetzen. Die Lauffläche des Zylinders, den Kolben 4 und den Dichtring vorher in die Bremsflüssig-

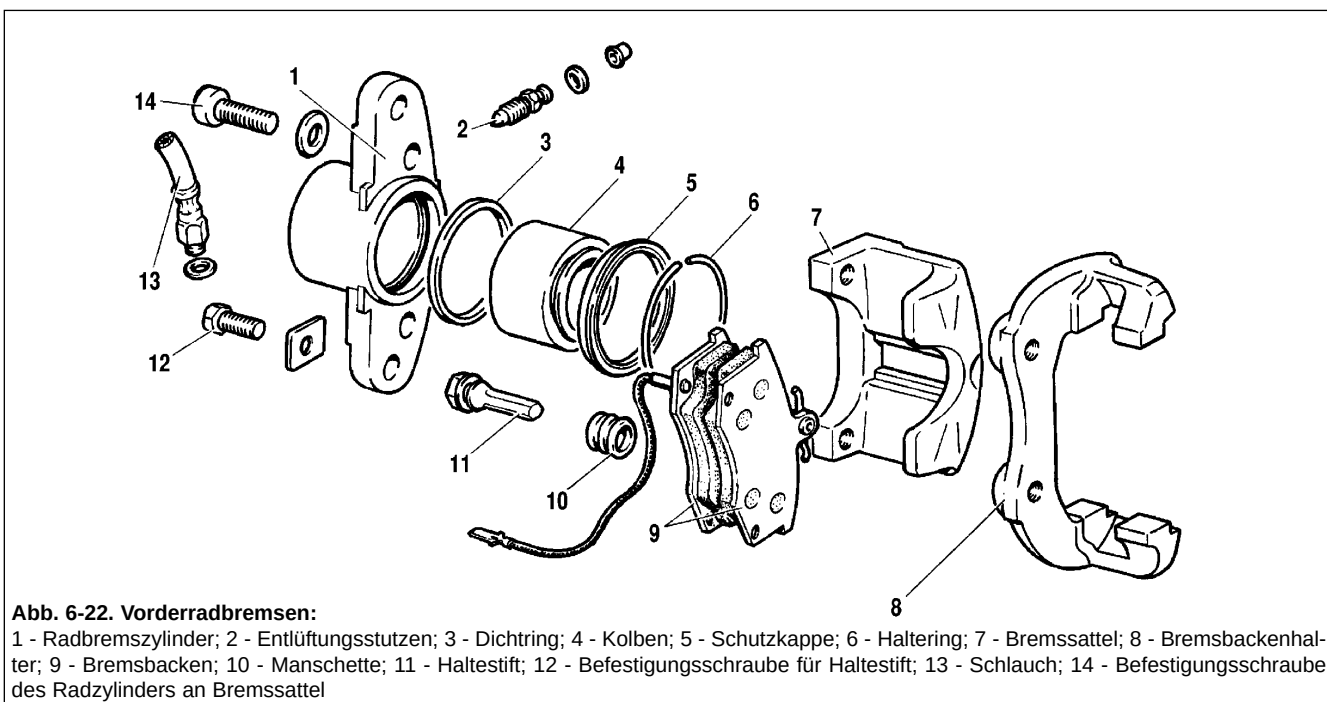
keit eintauchen und den Kolben von außen mit Graphitfett schmieren. Dann den Kolben in den Zylinder einbauen und die Schutzkappe 5 aufsetzen, so daß ihre Kante genau in die Nut des Kolbens und Zylinders paßt. Die Fettreste müssen dabei nicht entfernt werden. Anschließend den Haltering 6 anbringen. Die Haltestifte mit Fett УНАОЛ-1 schmieren (1,5 gr je Stift). Die Befestigungsschrauben des Bremssattels und des Zylinders gemäß Werten aus Anlage 1 anziehen und anschließend sichern. Die Schrauben vor der Montage mit dem Dichtmittel beschichten, das einen Korrosionsschutz für das Gewinde bietet. Nach der erfolgten Montage den vorgegebenen Bremsflüssigkeitsstand herstellen und die Anlage entlüften.

Prüfung des technischen Zustandes der Teile

Alle Teile reinigen und auf Verschleiß, Brüche und Korrosion prüfen. Besonders auf die Oberfläche des Kolbens und Zylinders achten. Ggf. den Zylinder und den Kolben ersetzen. Den Rost vom Zylindergehäuse mit einer Drahtbürste entfernen.

Die Haltestifte 11 (Abb. 6-22) und ihre Manschetten 10 prüfen. Es ist sicherzustellen, daß die Stifte keine Korrosion und Beschädigungen aufweisen und daß sie in den Bohrungen nicht klemmen. Im Schadensfall durch neue Teile ersetzen.

Die Bremsscheibe prüfen. Fresser und tiefe Riefen sind nicht zulässig. Ausgeschlossen sind auch alle anderen Beschädigungen, die die Abnutzung der Beläge erhöhen und die Bremswirkung verringern. Die Scheibendicke prüfen, diese muß mindestens 17,8 mm (10,8 mm für Sonderausführung von Fahrzeugen VAZ-2110 und 2111) betragen. Wenn die Dicke weniger als vorgegeben ist, soll die Scheibe ersetzt werden. Nachschleifen und Drehen sind mög-



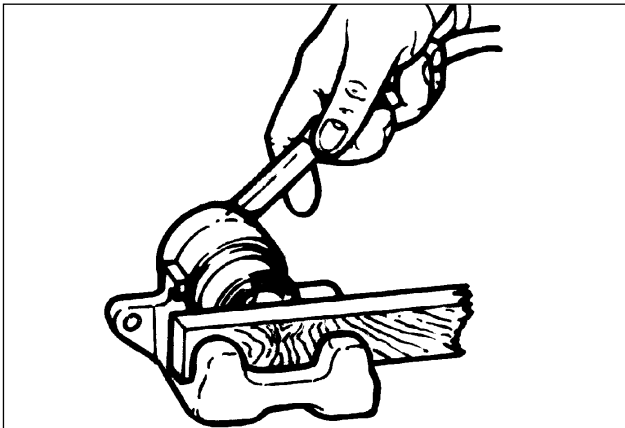


Abb.6-23. Ausdrücken des Kolbens aus dem Radzylinder

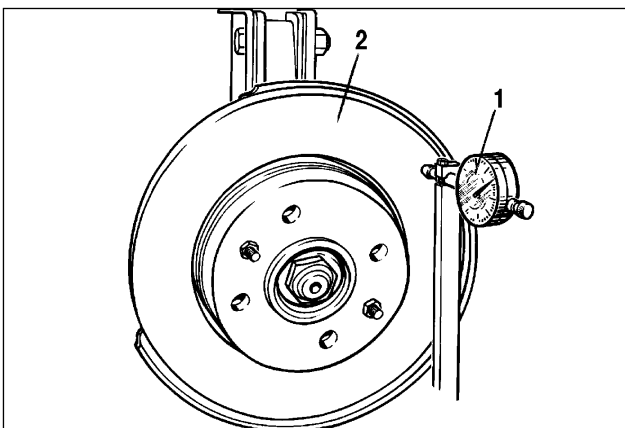


Abb. 6-24. Prüfung der Bremsscheibe auf Axialspiel:
1 - Meßuhr; 2 - Bremsscheibe

lich, jedoch müssen die beiden Seiten auf gleiche Tiefe bearbeitet werden und die Gesamtdicke darf min. 17,8 mm (10,8 mm für Sonderausführung von Fahrzeugen VAZ-2110 und 2111) betragen. Das Drehen wird mittels der Vorrichtung 67.7141. 9500 durchgeführt.

Die Bremsbacken unbedingt erneuern, falls die Federn gebrochen oder die Beläge bis auf 1,5 mm verschlissen sind. Die Bremsbacken gleichzeitig an beiden Rädern ersetzen.

Bremsscheibenschlag- Prüfung

Den Axialschlag der Bremsscheibe prüfen, ohne das Rad abzumontieren (Abb. 6-24). Der höchstzulässige Schlag gemäß Meßuhr beträgt 0,15 mm. Ist der Schlag größer, die Scheibe ersetzen oder durch das Schleifen nacharbeiten. Die min. Dicke darf aber 17,8 mm (10,8 mm für Sonderausführung von Fahrzeugen VAZ-2110 und 2111) nicht unterschreiten.

Erneuern der Bremsbacken

Das Ende der Sicherungsscheibe 7 (Abb. 6-25) umbiegen und die untere Schraube 6 abschrauben, indem man den Haltestift mit einem Schlüssel gegenhält. Den Anzeiger für Bremsbackenverschleiß von der Klemme abziehen. Dann den Bremssattel 1 samt dem Zylinder 5 gegenüber dem anderen Stift schwenken, die Bremsbacke von der Kolbenseite herausziehen und den Bremssattel in die Grundstellung zurückbringen.

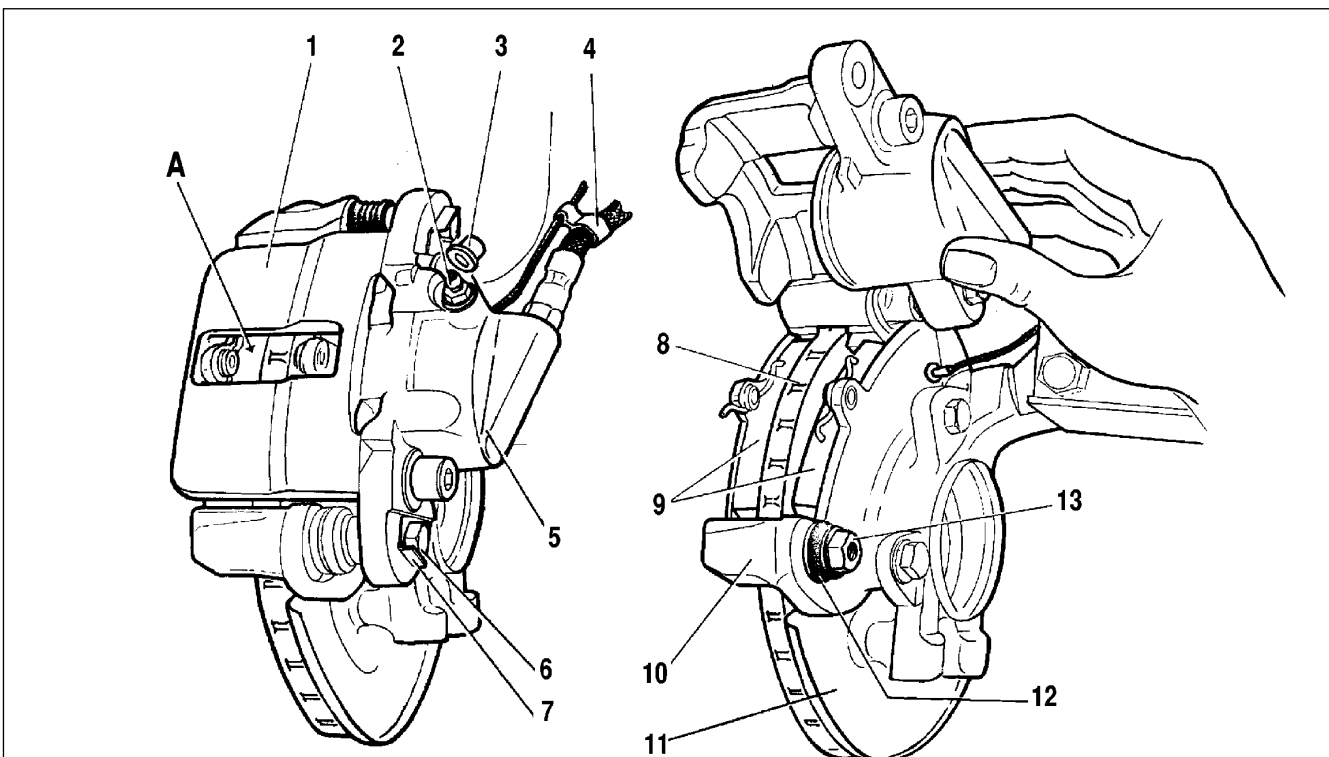


Abb. 6-25. Austausch der Bremsbacken: A - Schaufenster;

1 - Bremssattel; 2 - Stutzen; 3 - Kappe; 4 - Schlauch; 5 - Radbremszylinder; 6 - Schraube; 7 - Sicherungsscheibe; 8 - Bremsscheibe; 9 - Bremsbacken; 10 - Backenhalter; 11 - Abdeckung; 12 - Tülle; 13 - Haltestift

Den Kolben vorsichtig so weit wie möglich in den Zylinder hineindrücken, um die Staubschutzkappe nicht zu beschädigen und den Auslauf der Bremsflüssigkeit aus dem Zylinder zu verhindern. Den Bremsattel nach oben schwenken, die äußere verschlissene Bremsbacke ersetzen und den Bremsattel in die Grundstellung zurückbringen.

Den Kolben wiederholt hineindrücken, den Bremsattel anheben und nun die innere Bremsbacke erneuern. Den Bremsattel nach unten schwenken, die Schraube 6 hineinschrauben und sichern. Das Gewinde dieser Schraube ist so beschichtet, daß die Selbstlösung des Haltestiftes verhindert wird.

Anmerkung. Falls der Bremsflüssigkeitsstand nahe der Markierung "MAX." liegt, vor dem Zurückdrücken des Kolbens etwas Bremsflüssigkeit aus dem Bremsflüssigkeitsbehälter absaugen, da sonst die Bremsflüssigkeit auslaufen kann.

Beim Erneuern der Bremsbacken die Schutzkappen und Manschetten auf den Zustand und sicheren Sitz kontrollieren und ggf. erneuern oder einwandfreien Sitz gewährleisten.

Hinterradbremsten

Aus- und Einbau

Ausbau. Den Hinterbau des Fahrzeuges anheben und das Rad abmontieren. Die Bremstrommel ausbauen, indem man die Führungsstifte 1 (Abb. 6-26) abschraubt und dann in die Gewindebohrungen A bis zum Trennen der Trommel hineinschraubt.

Das Handbremsseil entspannen, das Endstück vom Hebel 10 (Abb. 6-7) lösen, den Splint abnehmen, auf den Bolzen 9 drücken und den Hebel 10 abbauen. Die Führungsfeder 8 (Abb. 6-27) der Bremsbacken abnehmen, die obere 3 und untere 9 Rückholfedern heraushängen und die Bremsbacken herausnehmen.

Es ist sicherzustellen, daß der Auslauf der Bremsflüssigkeit verhindert ist, und die Bremsflüssigkeitszuleitung vom Radbremszylinder trennen. Die Eingangsöffnungen des Zylinders und der Zuleitung verschließen und den Radbremszylinder abnehmen.

Zum Austausch der Bremsträgerplatte die Befestigungsschrauben vom Achsstumpf abschrauben und die Trägerplatte abnehmen.

Der Einbau der Hinterradbremsten erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist folgendes zu beachten:

- nach dem Ansetzen der Bremsbacken auf der Bremsträgerplatte sicherstellen, daß die Backen genau in den Kolbennuten liegen;

- vor dem Einbau der Bremstrommel den Passungsbund der Nabe mit Graphitfett oder JOL-15 schmieren.

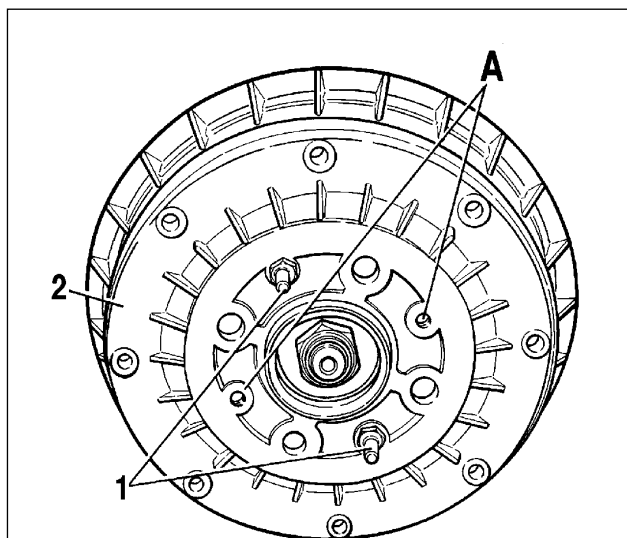


Abb. 6-26. Bremstrommel:

1 - Stift; 2 - Bremstrommel; A - Gewindebohrung zum Ausbau der Bremstrommel

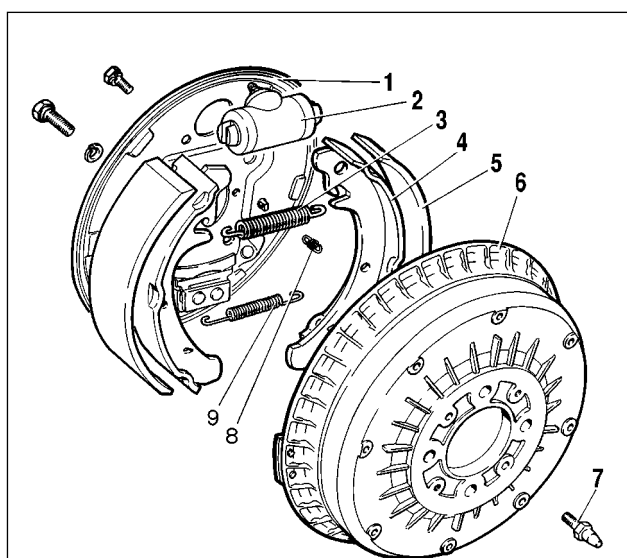


Abb. 6-27. Hinterradbremse:

1 - Bremsträger; 2 - Radbremszylinder; 3 - obere Rückholfeder; 4 - Bremsbacke; 5 - Belag; 6 - Bremstrommel; 7 - Stellstift; 8 - Führungsfeder; 9 - untere Rückholfeder

Nach der Montage und Entlüftung das Bremspedal mit ca. 39,2 N (40 kp) durchtreten, um die Kolben in ihre Arbeitsstellung zu bringen. Es ist zu prüfen, daß die Räder ungehindert drehen (ein leichtes Berühren der Trommel gegen die Bremsbacken ist zulässig). Die Feststellbremse einstellen.

Zerlegung und Zusammenbau der Radbremszylinder

Zerlegung. Die Schutzkappen 10 (Abb. 6-28) abnehmen, dann den Kolben 1 mit der Vorrichtung für automatisches Nachstellen der Bremsbackenluft auspressen.

Den Kolben samt der automatischen Vorrichtung im Werkzeug 67.7820.9525 so montieren, daß die Zapfen des Werkzeuges den Schraubenkopf 3 umfassen. Die

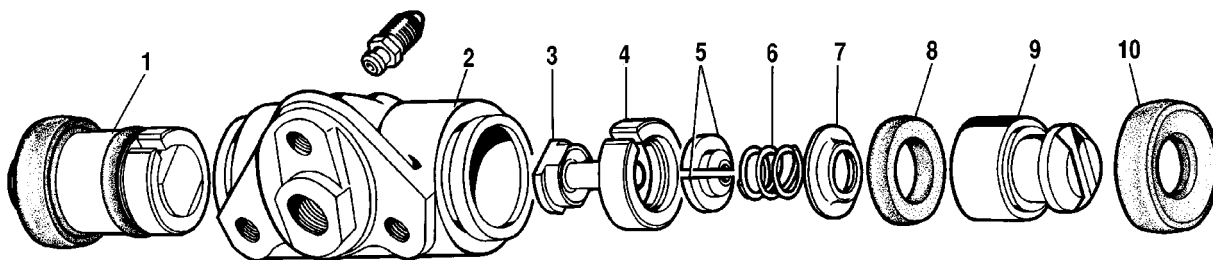


Abb. 6-28. Radbremsszylinder:

1 - Kolben, komplett; 2 - Zylindergehäuse; 3 - Anschlagschraube; 4 - Anschlagring; 5 - Kegelstücke; 6 - Feder; 7 - Schale; 8 - Dichtung; 9 - Kolben; 10 - Schutzkappe

Schraube 3 ausdrehen, indem man mit einem Schraubenzieher den Kolben 9 gegendreht. Den Dichtring 8 mit der Schale 7, der Rückholfeder 6 und den Kegelstücken 5 von der Schraube entfernen. Den Anschlagring 4 und die Schraube 3 trennen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es ist dabei folgendes zu beachten:

- alle Teile vor Montage reichlich mit Bremsflüssigkeit schmieren;
- die Anschlagschrauben mit 3,9 - 6,9 N•m (0,4-0,7 kp•m) anziehen;
- das Langloch A (Abb. 6-8) an den Anlaufringen muß nach oben weisen: max. zulässige Abweichung davon beträgt 30°. So eine Anordnung des Langlochs gewährleistet volle Luftabsaugung bei der Entlüftung der Bremsanlage;
- die Kolben im Zylindergehäuse mit Werkzeug 67.7823.9532 einpressen;
- die Einpreßkraft des Kolbens muß mindestens 345 N (35 kp) betragen; bei kleinerer Kraft den Anlaufring ersetzen;
- beim Einpressen des Kolbens das Maß 4,5-4,8 mm und 67 mm (max.) (Abb. 6-8) für die Spielpassung der Bremstrommel einhalten;
- nach dem Zusammenbau die Bewegungen einzelner Kolben im Gehäuse prüfen. Die Kolben müssen sich ungehindert im Bereich 1,25 - 1,65 mm bewegen. Anschließend die Schutzkappen 2 aufsetzen.

Prüfung der Teile

Radbremsszylinder. Die Laufflächen der Zylinder, Kolben und Anschlagringe prüfen. Die Laufflächen müssen absolut glatt sein, damit kein Auslauf der Bremsflüssigkeit bzw. kein vorzeitiger Verschleiß der Dichtungen und der Kolben passieren könnte. Die Defekte auf der Zylinderlauffläche durch Lappen oder Nachschleifen beseitigen, ohne das Innendurchmesser dabei zu erhöhen.

Die Anschlagschraube 3 (Abb. 6-28), die Feder 6, die Schale 7 und die Kegelstücke 5 prüfen und ggf. durch neue Teile auswechseln.

Die Dichtringe 8 erneuern. Die Schutzkappen 10 auf Zustand prüfen und ggf. erneuern.

Bremsbacken. Die Bremsbacken auf Beschädigungen und Verformung prüfen.

Die Federkraft der Rückhol- und Führungsfedern prüfen, ggf. die Federn erneuern. Die Rückholfedern dürfen keine plastische Verformung bei der Dehnung der unteren Federn mit 137,2 N (14 kp) und der oberen mit 294 N (30 kp) aufweisen.

Die Beläge auf Sauberkeit prüfen. Schmutz oder Fettrückstände mit einer Metallbürste entfernen und mit Waschbenzin reinigen. Außerdem ist es zu prüfen, ob ein Fettverlust der Bremstrommel vorliegt; die festgestellten Fehler beheben.

Die Bremsbacken durch die neuen ersetzen, falls die Dicke 1,5 mm unterschritten ist. Die Bremsbacken dabei gleichzeitig an beiden Rädern, d.h. paarweise erneuern.

Bremstrommel. Die Bremstrommeln einer visuellen Prüfung unterziehen. Werden auf der Lauffläche tiefe Riefen oder übermäßige Ovalität festgestellt, die Bremstrommeln auf der Werkzeugmaschine ausdrehen und anschließend mit feinkörnigen Schmirgelleinen schleifen. Dies soll die Lebensdauer der Beläge erhöhen sowie die Gleichmäßigkeit und die Bremswirkung verbessern.

Der Trommeldurchmesser (200 mm) darf nach dem Nacharbeiten um 1 mm größer sein. Der höchstzulässige Durchmesser ist jedoch 201,5 mm und darf nicht überschritten werden, da sonst die Festigkeit der Trommel und die Bremswirkung beeinträchtigt werden.

Prüfung der Hinterradbremsszylinder auf dem Prüfstand

Den Radbremsszylinder auf dem Prüfstand montieren, an die Druckmeßgeräte (Abb. 6-29) anschließen und die Anlage entlüften.

Die Kolbenanschläge 1 so einstellen, daß die Zylinderkolben gegen sie stützen.

Auf Dichtheit prüfen. Das Niederdruck-Meßgerät 4 anschließen und durch das langsamen Drehen vom Schwungrad 8 den Flüssigkeitsdruck nach Meßgerät auf 0,05 MPa (0,5 kp/cm²) einstellen.

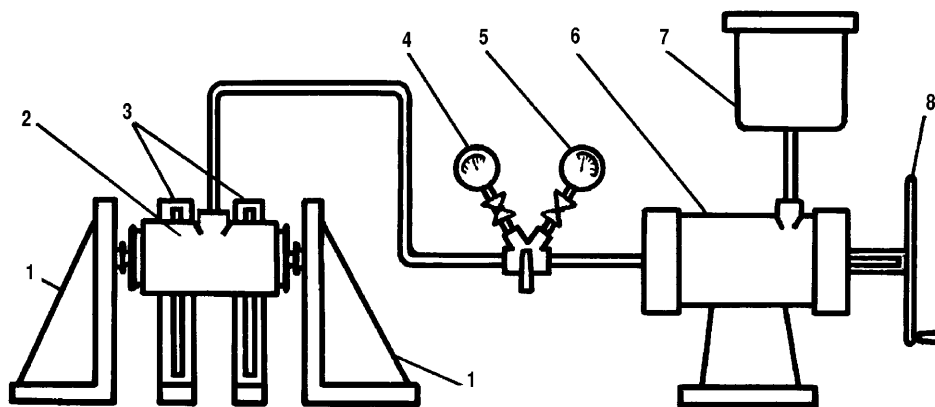


Abb. 6-29. Prüfung der Hinterradbremsen:

1 - Kolbenanschlag; 2 - zu testender Zylinder; 3 - Zylinderstütze; 4 - Niederdruck-Meßgerät; 5 - Hochdruck-Meßgerät; 6 - Druckaufbauzylinder; 7 - Behälter; 8 - Schwungrad

Es ist sicherzustellen, daß der eingestellte Druck innerhalb von 5 Min. konstant erhalten bleibt. Die gleiche Prüfung bei 0,1-0,2-0,3-0,4-0,5 MPa (1-2-3-4-5 kp/cm²) wiederholen.

Den Druck abfallen lassen und das Hochdruck-Meßgerät anschließen. Die Prüfung nach dem gleichen Prüfverfahren bei 5-10-15 MPa (50-100-150 kp/cm²) wiederholen.

Ein Druckabfall wegen des Austritts der Flüssigkeit über die Dichtungen, Rohranschlüsse, Entlüftungstutzen oder Gußporen ist nicht zulässig.

Es darf nur ein geringfügiger Druckabfall (max. 0,5 MPa (5 kp/cm²) innerhalb von 5 Min.) im Hochdruckbereich wegen der geschrumpften Dichtungen entstehen.

Feststellbremse

Aus- und Einbau

Ausbau. Den Handbremshebel 1 (Abb. 6-30) in die äußerst untere Stellung bringen, die Seilendstücke 11 von den Hebeln 15 für die manuelle Betätigung der Bremsbacken und den Ausgleich 7 trennen. Dazu die Kontermutter 10 und die Einstellmutter 9 von der Stange 5 abschrauben und

die Scheibe 8 und den Bremsausgleicher 7 abnehmen.

Den Splint und den Bolzen 14 herausnehmen, die Scheibe 16, den Hebel 15 und die Spreizleiste 13 abnehmen. Die Befestigung des Hebelträgers an der Karosserie abschrauben und den Handbremshebel komplett ausbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Es darf nicht vergessen werden, die Verstellung der Feststellbremse anschließend durchzuführen (siehe dazu "Einstellung der Feststellbremse"). Beim Einbau die Achse des Handbremshebels, die beiden Handbremsseil-Endstücke und den Stangenbolzen mit Fett ЛИТОЛ-24 schmieren.

Prüfung der Teile

Die Teile der Feststellbremsanlage prüfen. Sollten Seilbruch, Drahtabrieb, lockere Befestigung der Endstücke oder beschädigte Hülle festgestellt werden, so ist das Seil durch ein neues auszutauschen.

Es ist sicherzustellen, daß die Zähne der Stufenscheibe und der Sperrklinke nicht beschädigt sind und der Hebel sicher einrastet. Die beschädigten und verschlissenen Teile erneuern.

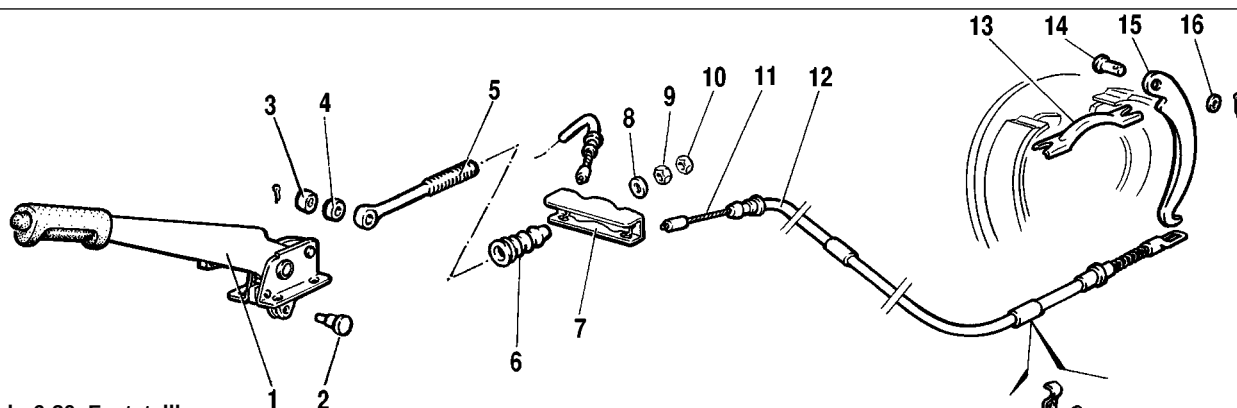


Abb. 6-30. Feststellbremse:

1 - Hebel mit dem Träger; 2 - Stangenbolzen; 3 - Scheibe; 4 - Dichtring; 5 - Stange; 6 - Manschette; 7 - Seilausgleicher; 8 - Scheibe; 9 - Einstellmutter; 10 - Kontermutter; 11 - Seil; 12 - Seilhülle; 13 - Spreizleiste; 14 - Hebelbolzen; 15 - Handhebel für Backenbetätigung; 16 - Scheibe

Abschnitt 7. ELEKTRIK

Verdrahtung und Sicherungen

Die elektrische Anlage ist nach dem Einkabelschema ausgeführt - die negativen Ausgänge der Energiequellen und -Verbraucher haben einen Masseanschluß an der Karosserie, der die Funktion des zweiten Kabels übernimmt. Den Stromlaufplan des Fahrzeuges findet man auf Abb. 7-1 (ausgenommen Motorsteuerungs-Baugruppen).

Anmerkung. Aufbau, Reparatur und Instandhaltung von Motorsteuerungs-Baugruppen sind in einzelner Anleitung beschrieben.

Die meisten elektrischen Komponenten laufen bei eingeschaltetem Zündschalter. Autonom von dem Zündschalter funktionieren: Lichthupe, Uhr, Bremslicht, Außenbeleuchtung, Innenraumbeleuchtung und Lesespot, Warnblinkanlage, Hupe, E-Motor des Lüfters und Anschlußbuchse für die Handlampe.

Die meisten Stromkreise im Fahrzeug sind durch Schmelzsicherungen abgesichert. Nicht geschützt durch die Sicherungen sind: Batterieladestromkreis, Zünd- und Anlaßstromkreise, Generatorstromkreis (ausgenommen Feldwicklung).

Vor dem Auswechseln einer ausgebrannten Sicherung ist zunächst die Fehlerursache festzustellen und zu beheben. Bei der Fehlersuche wird auf die in der Tabelle 7-1 angegebenen Stromkreise hingewiesen.

Die Tabelle enthält die Bezeichnungen für alle Sicherungen im Fahrzeug. Einzelne Stromkreise (bzw. Einrichtungen) können je nach dem Modell entfallen.

Die Drahtfarbe wird in allen Plänen aus dem Abschnitt «ELEKTRIK» mit Buchstaben gekennzeichnet, wobei der erste Buchstabe die eigentliche Drahtfarbe und der zweite- die Drahtstreifenfarbe bezeichnen (Tabelle 7-2).

Tabelle 7-1

Durch die Schmelzsicherungen geschützte Stromkreise

Sicherungs-Nr.	geschützte Stromkreise
F1 (5 A)	Kennzeichenbeleuchtung. Instrumentenbeleuchtung. Kontrollampe «EIN» der Begrenzungsbeleuchtung. Gepäckraumbeleuchtung. Begrenzungsleuchte (links).
F2 (7,5 A)	Abblendlicht (links).
F3 (10 A)	Fernlicht (links).
F4 (10 A)	Nebelscheinwerfer (rechts).
F5 (30 A)	E-Motoren der Fensterheber.
F6 (15 A)	Handlampe.
F7 (20 A) F8 (20 A)	E-Motor des Kühlluftgebläses. Hupe. Heckscheibenheizelement. Relais (Kontakte) zum Einschalten der Heckscheibenbeheizung.

F9 (20 A)	Umluftventil.Windschutz-, Heckscheiben- und Scheinwerfer-Wisch/Waschanlage. Relais (Wicklung) zum Einschalten der Heckscheibenbeheizung.
F10 (20 A)	nicht belegt.
F11 (5 A)	Begrenzungsleuchte (rechts).
F12 (7,5 A)	Abblendlicht (rechts).
F13 (10 A)	Fernlicht (rechts). Kontrollampe «EIN» für Fernlicht.
F14 (10 A)	Nebelscheinwerfer (links).
F15 (20 A)	Sitzbeheizung. Verriegelung des Gepäckraumschlosses.
F16 (10 A)	Intervallschaltung für Blinker und Warnblinkanlage. Kontrollampe «EIN» für Warnblinkanlage.
F17 (7,5 A)	Innenbeleuchtung. Lesespot. Beleuchtung des Zündschalters. Lampe des Bremslichtes. Uhr (bzw. Fahrcomputer).
F18 (25 A)	Beleuchtung des Handschuhfaches. Steuergerät Heizung. Zigarettenanzünder.
F19 (10 A)	Türverriegelung. Relais zur i.O.- Prüfung des Stand- und Begrenzungslichtes. Blinker mit Kontrollampen. Rückleuchten. Generatorfeldwicklung. «Check Control» - Tafel Instrumentenkombination. Uhr (bzw. Fahrcomputer).
F20 (7,5 A)	Nebelschlußleuchten.

Tabelle 7-2

Kabelfarbenerklärung

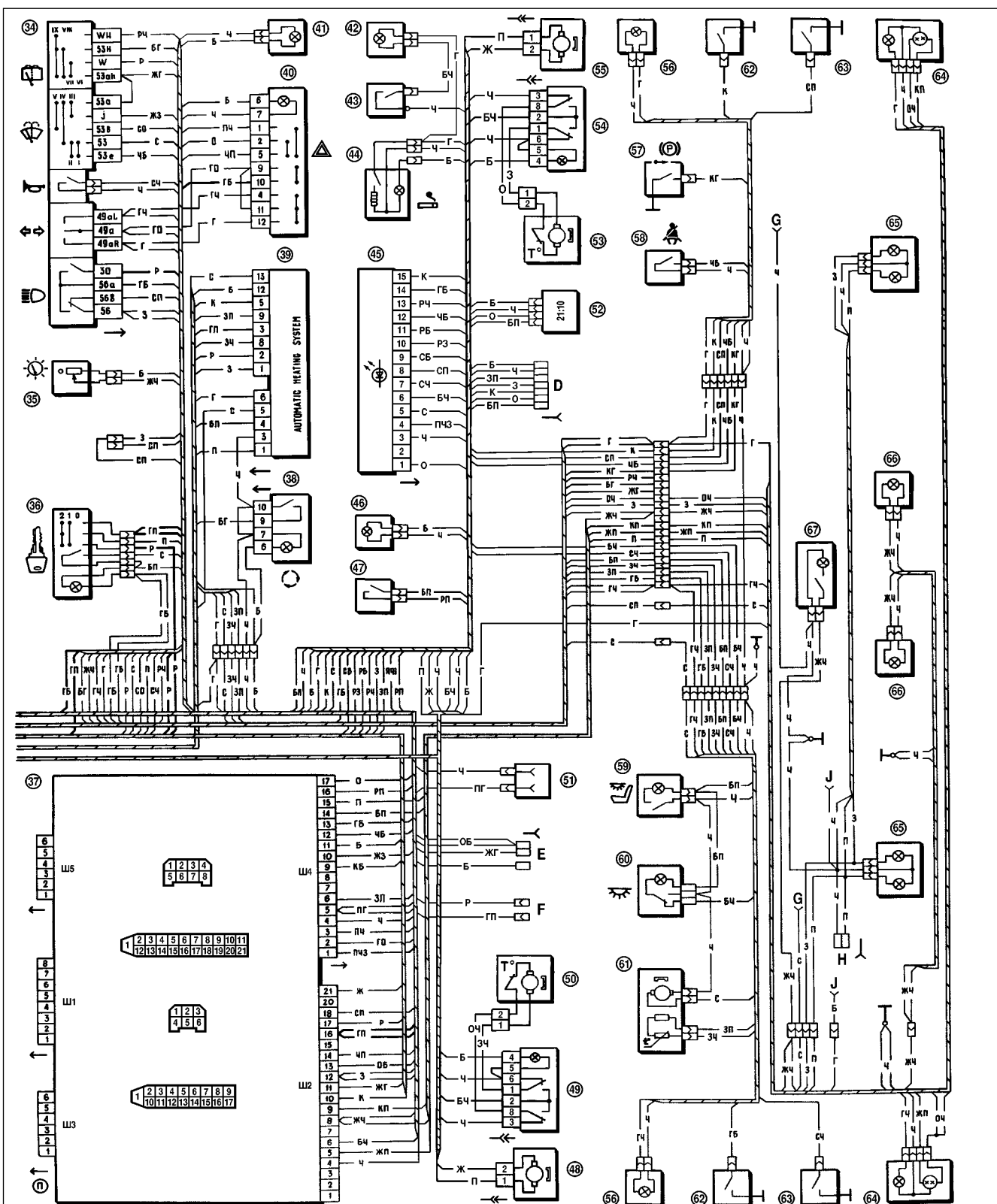
Farbe	Buchstabe	Farbe	Buchstabe
weiß	Б	schwarz	Ч
braun	К	grau	С
blau	Г	orange	О
gelb	Ж	rot	П
rosa	Р	grün	З

ACHTUNG

Bei der Reparatur des Fahrzeuges und der elektrischen Anlage das Kabel von der «-»-Batterieklemme unbedingt trennen.

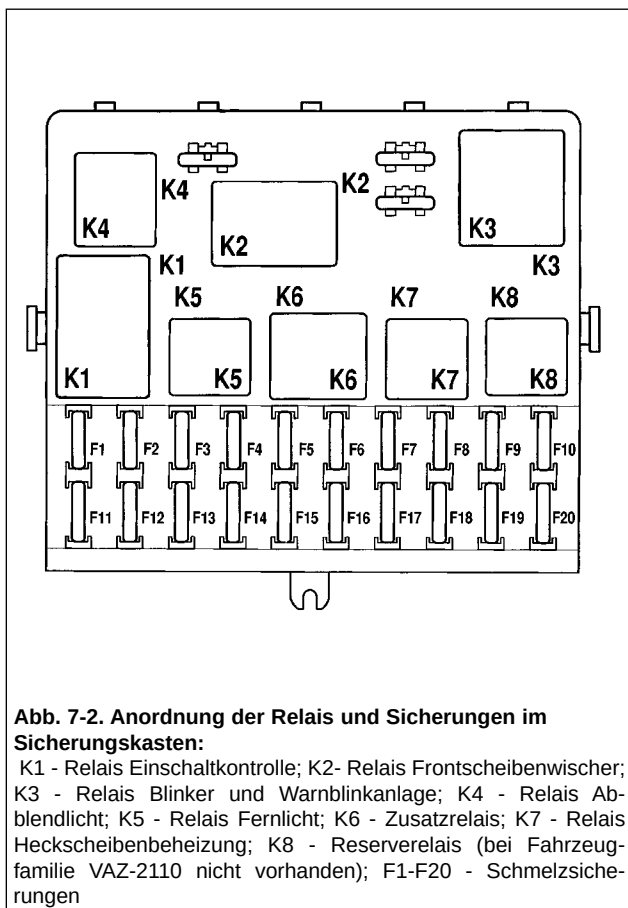
Es wird abgeraten, die für dieses Fahrzeug nicht vorgegebenen Sicherungen im Betrieb und während der Prüfung der elektrischen Anlage einzusetzen sowie die Einzelleitungen an Masse zu schließen, da es sonst zum Durchbrennen der stromleitenden Bahnen auf den Leiterplatten im Sicherungskasten kommen kann.

Es empfiehlt sich auch nicht, beim Ausbau von Relais und Sicherungen aus der Zentralelektrik die metallischen Schraubenzieher zu verwenden. Das kann zum Kurzschluß an den Relaisausgängen und Durchbrennen der stromleitenden Bahnen auf den Leiterplatten führen.



lichtschalter; 44 - Zigarettenanzünder; 45 - Anzeigetafel; 46 - Aschenbecherleuchte; 47 - Bremslichtschalter; 48 - Getriebemotor Türschloß-Verriegelung (links, hinten); 49 - E-Fensterheberschalter (linke hintere Tür); 50 - Getriebemotor E-Fensterheber (linke hintere Tür); 51 - Handlampensteckdose; 52 - Uhr; 53 - Getriebemotor E-Fensterheber (rechte hintere Tür); 54 - E-Fensterheberschalter (rechte hintere Tür); 55 - Getriebemotor Türschloß-Verriegelung (rechts, hinten); 56 - Blinker; 57 - Schalter für Handbremse-Kontrolleuchte; 58 - Sicherheitsgurtgeber (Fahrerseite); 59 - Lesespot; 60 - Innenbeleuchtung; 61 - Temperaturfühler für Heizanlage; 62 - Türkontaktschalter (vorne); 63 - Türkontaktschalter (hinten); 64 - Rückleuchte (außen); 65 - Rückleuchte (innen); 66 - Kennzeichenleuchte; 67 - Gepäckraumleuchte. **A** - Steckverbindungen für E-Motor des Heckscheibenwischers; **B** - Kabelbaum-Steckverbindungen für Einspritzanlage; **C** - zur Kabelbaum-Steckverbindung für Warnlicht; **D** - Steckverbindung für Bordcomputer; **E** - zur Kabelbaum-Steckverbindung für Scheinwerferwischer; **F** - Steckverbindung für Kraftstoffstandgeber im E-Kraftstoffpumpen-Modul; **G** - zur Heckscheibenbeheizung; **H** - Steckverbindung für Bremszusatzsignal; **J** - zum Getriebemotor des Gepäckraumschlosses.

Im Stromlaufplan wird nicht dargestellt, daß die zweiten Enden aller weißen, schwarzen, orangen, weiß-roten und gelb-blauen Drähte im Armaturenbrett-Kabelbaum jeweils in einem Punkt verbunden sind.



Sicherungskasten

Die Mehrheit der Sicherungen und Hilfsrelais befinden sich in einem separaten Sicherungskasten (Abb. 7-2), der unter dem Armaturenbrett links von der Lenksäule untergebracht wird. Der Anschlußplan ist auf Abb. 7-3 aufgeführt.

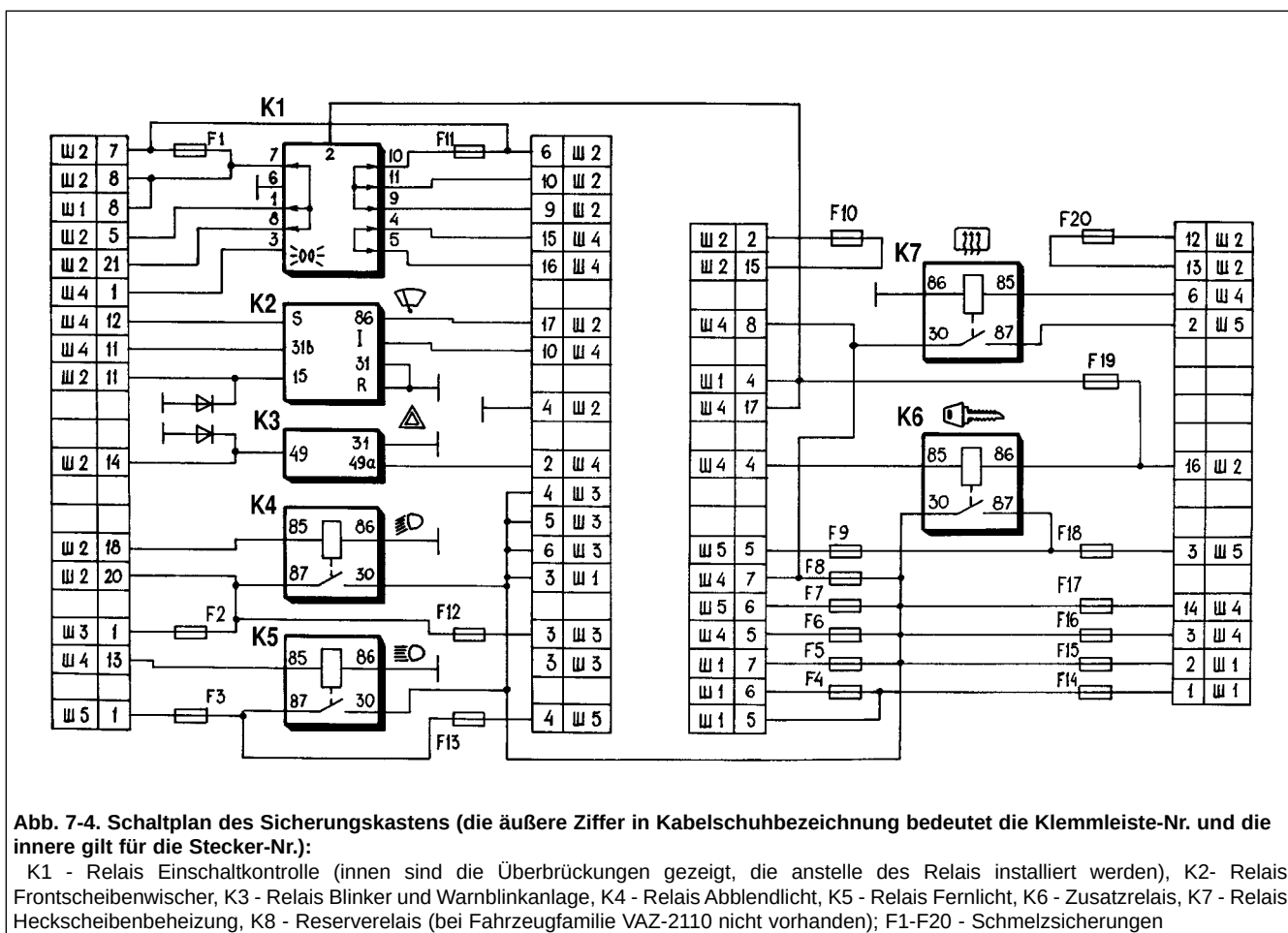
Die Reparatur des Sicherungskastens besteht im wesentlichen im Austausch der Druckplatte. Falls die stromleitenden Bahnen durchgebrannt sind, darf man die Kabel an ihrer Stelle löten.

Zündschalter

Bei der Fahrzeugfamilie VAZ-2110 ist der Zündschalter, Typ 2110-3704005-20 mit Wegfahrsperrung, Sperreinrichtung gegen wiederholte Anlasserbetätigung ohne vorherige Zündschaltung, und Beleuchtung verwendet.

Am Zündschalter ist das sichere Schließen der Kontakte bei verschiedener Schlüsselstellungen (Tabelle 7-3) zu prüfen sowie die Funktionstüchtigkeit der Wegfahrsperrung. Die Batterie- und Generatorspannung wird an Klemme «30» angelegt (Abb. 7-4).

Zur Kontaktentspannung des Zündschalters ist das Relais K6 im Sicherungskasten montiert.



Batterie

Technische Daten

Typ	6CT-55A, wartungsfrei
Nennspannung, V	12
Nennkapazität bei 20h-Entladung und	
Elektrolyt-Temperatur 27±2 °C am Ladebeginn, Ah	55
Entladestrom bei 20h-Entladung, A	2,75
Entladestrom im Anlasserbetrieb und	
Elektrolyt-Temperatur -18 °C, A	255

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Batterieentladung im Betrieb

1. Durchrutschen des Generator- Antriebsriemens. 2. Defekter Generator. 3. Die Isolation in der Elektrikanlage ist beschädigt (über 11 mA bei abgeschalteten Stromverbrauchern). 4. Anschluß der neuen Stromverbraucher über die Norm hinaus. 5. Übermäßig verschmutzte Batterieoberfläche. 6. Verschmutzen der Batteriesäure mit Fremdbestandteilen.	1. Den Antriebsriemen nachspannen. 2. Den Generator prüfen. 3. Die Stromverluststelle aufsuchen und den Fehler beheben. 4. Übrige Stromverbraucher abschalten. 5. Die Batterie-Oberfläche reinigen. 6. Die Batterie laden, die Batteriesäure ablassen, die Batterie spülen, die Batteriesäure einfüllen und die Batterie wieder volladen. 7. Den normalen Elektrolytstand wieder herstellen. 8. Die Batterie ersetzen.
--	---

Elektrolytauslauf

1. Hoher Elektrolytstand. 2. Elektrolytauslauf durch Risse im Gehäuse. 3. Elektrolyt «kocht», weil die Spannung des Generators zu hoch ist. 4. Elektrolyt «kocht» und die Batterie ist wegen der Sulfatierung der Platten überhitzt.	1. Den normalen Elektrolytstand herstellen. 2. Die Batterie ersetzen. 3. Den Generatorregler erneuern. 4. Die Batterie ersetzen.
---	---

Inbetriebsetzung der trockenen Batterie

Die vom Werk ausgelieferten Fahrzeuge sind mit den geladenen Batterien (mit Elektrolyt) ausgestattet, die jederzeit betriebsbereit sind.

Als Ersatzteile können teilweise trockene Batterien (ohne Elektrolyt) geliefert werden. Um so eine Batterie in Betrieb setzen zu können, ist wie folgt vorzugehen: die Verschlußstopfen oder das Dichtband entfernen. Dann die Batteriesäure über einen Glas- oder säurebeständigen Kunststofftrichter auffüllen. Die

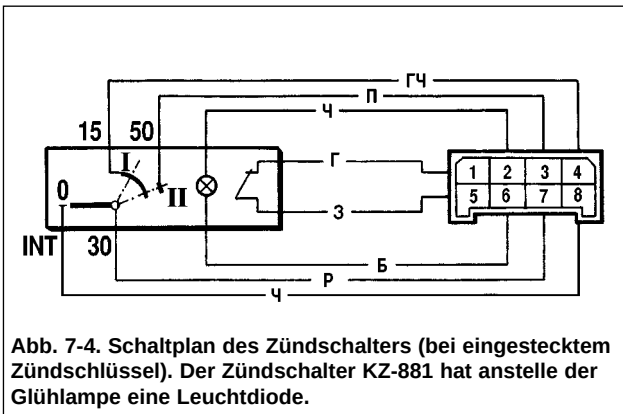


Abb. 7-4. Schaltplan des Zündschalters (bei eingestecktem Zündschlüssel). Der Zündschalter KZ-881 hat anstelle der Glühlampe eine Leuchtdiode.

Tabelle 7-3

Erregte Stromkreise bei verschiedenen Schlüsselstellungen

Stellung	spannungsführende Kontakte	Stromkreise
0 «AUS»	INT-30 INT-30-15	—
I «Zündung»		Zündanlage, Generatorerregung, Scheinwerfer, Fahrtrichtungsanzeige, Kontrollglieder, Scheiben- und Scheinwerfer-Wisch-/ Waschanlage, Heizgerät
II «Anlasser»	INT-30-15 INT-30-50	siehe Stellung I Anlasser

Der Sperrstift der Wegfahrsperrung soll jedes Mal ausfahren, wenn der Schlüssel in Stellung 0 (AUS) gebracht und ausgezogen wird, und wieder einfahren, sobald der Schlüssel in Stellung I (Zündung) gedreht wird. Der Schlüssel soll aus dem Schloß nur in Stellung 0 ausgezogen werden.

Die Sperreinrichtung gegen wiederholtes Einschalten des Anlassers hat das wiederholte Drehen des Schlüssels aus der Stellung I (Zündung) in Stellung II (Anlasser) zu verhindern. Das darf erst dann möglich sein, wenn der Schlüssel vorher in Stellung 0 (AUS) gebracht wurde. Die Kontakte des Mikroschalters sollen beim ausgezogenem Schlüssel in Stellung 0 (AUS) geöffnet und beim eingesteckten Schlüssel in allen Stellungen geschlossen sein.

Prüfung der Funkentstörerelemente

Zu den Funkenstörerelementen gehören:

- Zündkabel mit verteiltem Widerstand von 2550 ± 270 Ohm/m;
- Zündkerzen-Resistoren von 2-50 kOhm;
- Kondensator im Generator 2,2 µF.

Die Resistoren und Zündkabel werden mit Ohmmeter geprüft. Die Prüfung des Kondensators ist im Kapitel «Generator» beschrieben.

Säuredichte (bezogen auf 25°C) beträgt 1,28 g/cm³ für Gebiete mit gemäßigttem Klima und 1,23 g/cm³ für tropische Zonen. Die Vorbereitung der Batterie soll bei der Umgebungstemperatur von 25±10°C durchgeführt werden.

Die Batterie ca. 20 min. stehen lassen, damit sich die Platten und Separatoren durchtränken könnten. Anschließend die Batteriespannung ohne Belastung messen.

Ist die Spannung min. 12,5 V und mehr, so ist die Batterie betriebsbereit. Bei einer Spannung im Bereich 10,5-12,5 V muß die Batterie bis zur vom Werk angegebenen Spannung nachgeladen werden. Die Spannung von 10,5 V und weniger deutet auf eine fehlerhafte Batterie. Solche Batterien aussortieren.

Der Elektrolytstand wird sich durch das Durchtränken der Platten und Separatoren zwangsläufig absenken. Der Elektrolyt soll deshalb vor dem Einbau der Batterie ins Fahrzeug mit gleicher Säuredichte nachgefüllt werden.

Die Batterie soll nach dem Einfüllen des Elektrolyts unbedingt geladen werden, wenn:

- die Batterie anfänglich unter erschwerten Verhältnissen betrieben wird: bei kaltem Wetter bzw. öfterem Anlassen usw;
- die Batterie mehr als 12 Monate ab Herstellungsdatum gelagert wurde.

Prüfung des Elektrolytstandes

Der Elektrolytstand in allen Batteriezellen muß stets zwischen den «MIN» und «MAX»-Markierungen liegen, die von dem Hersteller auf dem halbdurchsichtigen Gehäuse aufgetragen sind. Der Betrieb einer Batterie mit dem Säurestand unter «MIN»-Markierung ist nicht zulässig.

Falls keine «MIN» und «MAX»-Markierungen auf dem Gehäuse aufgetragen sind, muß der Elektrolytstand 10-15 mm über die obere Separatorkante liegen.

Im Betrieb verdunstet das Wasser, der Elektrolytstand wird abgesenkt, und die Batterie muß deshalb bei Bedarf mit destilliertem Wasser nachgefüllt werden.

Ist es sicher, daß der niedrige Stand auf Auslaufen zurückzuführen ist, so muß zum Nachfüllen die gleiche Säuredichte genommen werden.

Bei zu hohem Elektrolytstand den Überschuß mit einem Gummiball mit Ebonitendstück absaugen.

Prüfung der entladenen Batterie

Beim Ausfall der Batterie im Betrieb oder während der Wartung, muß man mit einem Säuremesser die Säuredichte und somit den Entladungsgrad messen. Gleichzeitig ist auch die Säuretemperatur zu ermitteln, um die temperaturabhängige Korrektur zur Säuremesser-Anzeige gemäß Tabelle 7-4 zu berücksichtigen.

Temperaturabhängige Korrektur zur Säuremesser-Anzeige bei der Messung der Dichte

Elektrolyttemperatur, °C	Korrekturbetrag, g/cm ³
von - 40 bis - 26	-0,04
von - 25 bis - 11	-0,03
von - 10 bis + 4	-0,02
von + 5 bis + 19	-0,01
von + 20 bis + 30	0,00
von + 31 bis + 45	+0,01

Bei der Elektrolyttemperatur über 30° C ist der Korrekturbetrag mit der Ist-Anzeige zu addieren. Bei der Elektrolyttemperatur unter 20°C ist der Korrekturbetrag dagegen der Ist-Anzeige abzuziehen. Die Korrektur gilt nicht, wenn die Elektrolyttemperatur im Bereich 20-30°C liegt.

Nach dem Ausmessen der Säuredichte in jeder Batteriezelle wird der Entladungsgrad nach der Tabelle 7-5 ermittelt. Eine Batterie, die um mehr als 25% im Winter bzw. 50% im Sommer entladen wurde, ist auszubauen und nachzuladen.

Tabelle 7-5

Säuredichte bei 25°C, g/cm³

Klimaverhältnisse (Durchschnittstemperatur im Januar, °C)	Jahreszeit	Volladung	Batterie entladen	
			um 25%	um 50%
sehr kalt (-50 bis -30)	Winter	1,30	1,26	1,22
	Sommer	1,28	1,24	1,20
kalt (- 30 bis - 15)	das ganze Jahr	1,28	1,24	1,20
gemäßigt (- 15 bis - 8)	das ganze Jahr	1,28	1,24	1,20
warm, feucht (0 bis +4)	das ganze Jahr	1,23	1,19	1,15
heiß, trocken (- 15 bis +4)	das ganze Jahr	1,23	1,19	1,15

Bei der Messung der Dichte darauf achten, daß die Schwefelsäure von dem Säureheber nicht auf die Oberfläche der Batterie, auf die Karosserie und andere Teile gelangt, da es sonst zur Korrosion, Kriechströmen u.ä. führen kann.

Die Säuredichte darf nicht gemessen werden, wenn:

- der Säurestand nicht der Norm entspricht;
- der Elektrolyt zu heiß bzw. zu kalt ist (optimale Meßtemperatur 15-27°C);
- destilliertes Wasser nachgefüllt ist. Es ist abzuwarten, bis der Elektrolyt homogen ist; wenn die Batterie entladen ist, sind einige Stunden dazu erforderlich;
- der Anlasser mehrmals betätigt war. Es ist abzuwarten, bis die Säuredichte in allen Zellen gleich ist;
- der Elektrolyt «kocht». Es ist abzuwarten, bis die Blasen der im Säureheber angesaugten Säure ganz hoch sind.

Ladung der Batterie

Die ausgebaute Batterie sorgfältig, besonders den Oberteil reinigen, den Elektrolytstand prüfen und ggf. nachfüllen.

Die Batterie wird mit 5,5 A bei abgeschraubten Verschlußstopfen geladen. Die Ladung dauert so lange, bis das Gas reichlich auszuscheiden beginnt und die konstante Spannung und die Säuredichte innerhalb von 3 Stunden erreicht werden. Die Säuredichte in der geladenen Batterie muß bei 25°C mit den Werten aus der Tabelle 7-5 für jeweilige Klimaverhältnisse übereinstimmen.

Während der Ladung ist von Zeit zu Zeit auf die Temperatur der Säure zu achten, damit sie nicht über 40°C hochgeht. Ist die Temperatur 40°C trotzdem erreicht, so ist der Ladestrom zu halbieren oder die Ladung zu unterbrechen, um die Batterie bis auf 27°C abzukühlen.

Die Ladung muß zu Ende gehen, wenn die Gase in allen Batteriezellen reichlich ausscheiden und die Säuredichte und Spannung während drei letzten Messungen (in je 1 Stunde) konstant bleiben.

Sollte sich die Säuredichte (ermittelt mit Berücksichtigung des Korrekturbetrags) am Ende des Ladevorgangs von den in der Tabelle angegebenen Werten unterscheiden, ist diese zu korrigieren. Bei zu hoher Dichte - etwas Elektrolyt abnehmen und destilliertes Wasser zugeben. Reicht die Dichte nicht aus, soll der Elektrolyt mit höherer Dichte (1,4 g/cm³) nachgefüllt werden.

Den Ladevorgang nach der Korrektur der Dichte weitere 30 Min. fortsetzen, damit sich die Säure gleichmäßig verteilen könnte. Dann die Batterie abschalten und in ca. 30 Min. den Säurestand in allen Zellen ausmessen. Ist der Stand nicht ausreichend - die Säure gleicher Dichte nachfüllen; ist der Stand zu hoch - den Überschuß mit Gummiball absaugen.

Generator

Technische Daten

Max. Stromabgabe (bei 13V und 6000 min⁻¹), A 80
Spannungsregelbereich, V 13,2–14,7
Übersetzung Motor-Generator 1:2,4

Besonderheiten des Aufbaues

Der in VAZ-2110 eingebaute Generator (Typ 94.3701) ist ein Drehstrom-Generator mit eingebautem Gleichrichter und elektronischem Spannungsregler mit Rechtsdrehung (von der Antriebsseite).

Teilweise werden die Generatoren AAK-5102 slowenischer Herkunft eingesetzt. Dieser Generator ist nach seinen technischen Daten und Einbaumaßen durchaus austauschbar mit dem Typ 94.3701, unterscheidet sich jedoch etwas durch die Auslegung einzelner Baugruppen und Teile. In diesem Kapitel wird auf die Beschreibung des Generators vom Typ 94.3701 eingegangen.

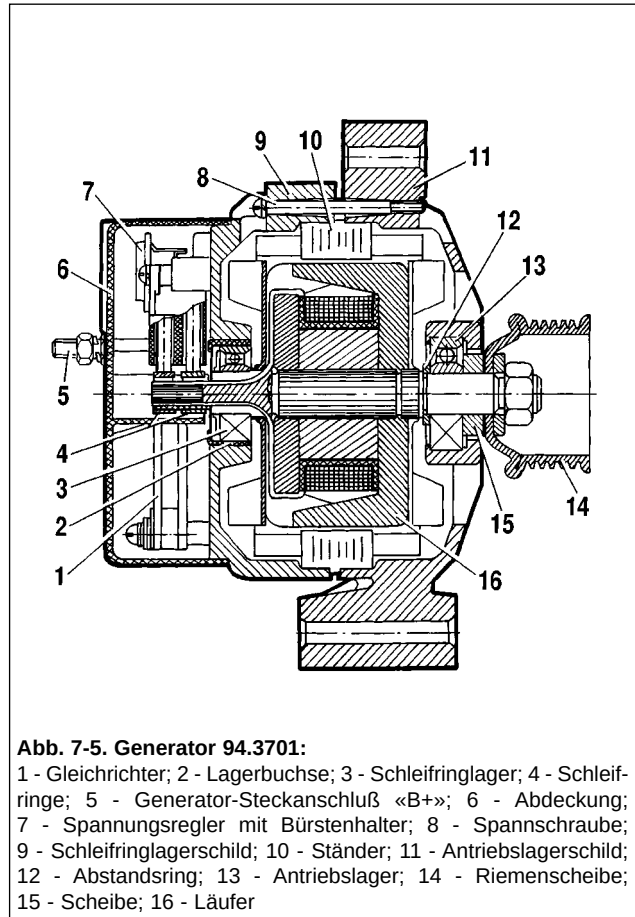


Abb. 7-5. Generator 94.3701:

1 - Gleichrichter; 2 - Lagerbuchse; 3 - Schleifringlager; 4 - Schleifringe; 5 - Generator-Steckanschluß «B+»; 6 - Abdeckung; 7 - Spannungsregler mit Bürstenhalter; 8 - Spannschraube; 9 - Schleifringlagerschild; 10 - Ständer; 11 - Antriebslagerschild; 12 - Abstandsring; 13 - Antriebslager; 14 - Riemenscheibe; 15 - Scheibe; 16 - Läufer

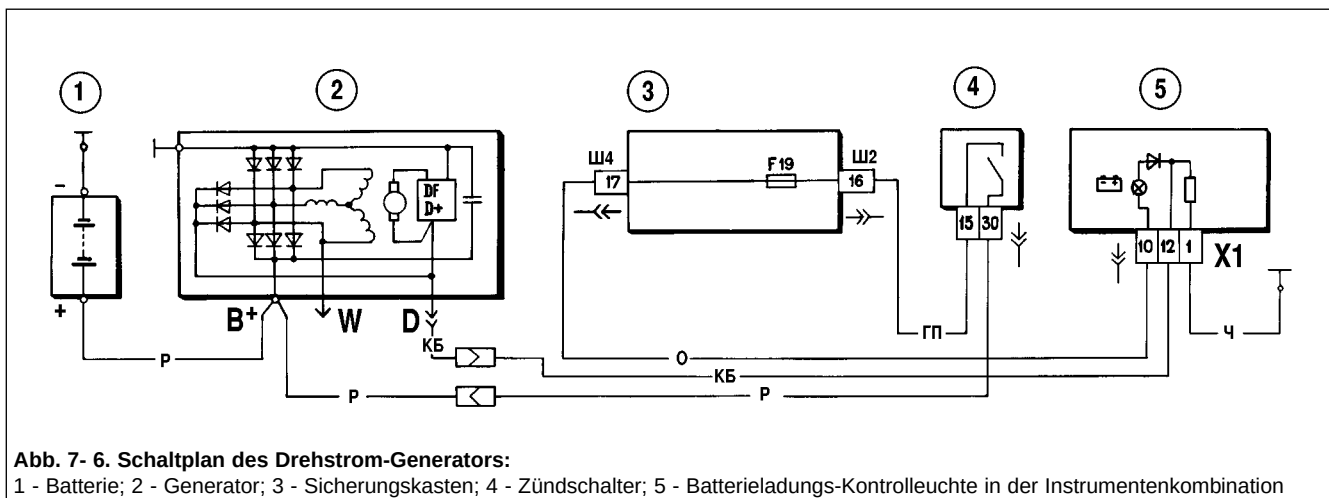
Der Ständer 10 (Abb. 7-5) und Lagerschilder 9 und 11 sind mit vier Schrauben miteinander verbunden. Die Läuferwelle 16 ist in den Lagern 3 und 13 gelagert, die in den Lagerschilden eingebettet sind. Der Erregerstrom wird zur Läuferwicklung (Erregerwicklung) über die Kohlenbürsten und Schleifringe 4 zugeführt.

Der in der Ständerwicklung induzierte Drehstrom wird durch den am Lagerschild 9 befestigten Gleichrichter 1 in Gleichstrom umgeformt. Der elektronische Spannungsregler 7 bildet eine Einheit mit dem Bürstenhalter und wird auch am Lagerschild 9 befestigt.

Der Schaltplan des Generators ist auf Abb. 7-6 aufgeführt. Die Spannung zur Erregung des Generators wird beim Einschalten der Zündung über die in der Instrumentenkombination 5 angebrachte Kontrollampe zur Reglerklemme «D+» (Generatorklemme «D») zugeführt. Die Erregerwicklung wird nach dem Motorstart durch drei Erregerdioden im Gleichrichter gespeist.

Die Klemme «W» des Generators wird in der Fahrzeugfamilie VAZ-2110 nicht benutzt.

Die Funktionsfähigkeit des Generators wird durch eine in der Instrumentenkombination angebrachte Kontrollampe kontrolliert. Beim Einschalten der Zündung leuchtet diese kurz auf und soll dann nach dem Motorstart erlöschen, falls der Generator einwandfrei funktioniert. Volleuchten oder Glimmern der Kontrollampe deuten auf die Störungen auf.



ACHTUNG

Das Batterie-«Minus» muß immer an die Masse und das Batterie-«Plus» an die «B+»- Klemme des Generators angeschlossen sein. Die Verpolung der Batterie führt sofort zum Überstrom an den Generatordioden und evtl. zu deren Ausfall.

Der Betrieb des Generators mit abgeschalteter Batterie soll vermieden werden. Das hat kurzfristige Überspannungen an der Klemme «B+» zur Folge, die den Spannungsregler und die Elektronik im Bordnetz beschädigen können.

Die Prüfung der Funktionstüchtigkeit des Generators auf «Funken» ist verboten selbst durch einen kurzfristigen Masseanschluß der Klemme «B+». Dabei strömt ein wesentlich hoher Strom über die Dioden und die werden schadhaft. Der Generator ist nur mit einem Amperemeter und Voltmeter zu prüfen.

Für die Prüfung der Generatordioden darf man nicht die Spannung über 12V oder ein Megaohmmeter benutzen, da dieses eine zu hohe Spannung hat und bei der Prüfung der Leistungsdioden zum Kurzschluß führen kann.

Es empfiehlt sich grundsätzlich nicht, die elektrischen Leitungen im Fahrzeug mit einem Megaohmmeter oder Prüflicht zu messen, das an die mehr als 12V-Spannung angeschlossen ist. Sollte so eine Prüfung durchgeführt werden, so sind vorab alle Leitungen von dem Generator abzutrennen.

Der Isolierungswiderstand der Ständerwicklung darf mit erhöhter Spannung nur an dem Prüfstand geprüft werden. Die Klemmen der Phasenwicklungen müssen dabei unbedingt von den Leistungsdioden abgeklemmt werden.

Beim Schweißen im Fahrzeug sind alle Leitungen vom Generator und der Batterie abzuziehen.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Kontrolllampe leuchtet beim Einschalten der Zündung nicht auf. Kontrollinstrumente funktionieren nicht.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Sicherung F19 im Sicherungskasten ist durchgebrannt. 2. Unterbrechung im Stromkreis der Instrumentenkombination: <ul style="list-style-type: none"> – keine Spannungszufuhr vom Sicherungskasten zur Instrumentenkombination; – keine Spannungszufuhr vom Zündschalter zum Sicherungskasten. 3. Der Zündschalter spricht nicht an. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Sicherung ersetzen. 2. Folgenderweise vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> – den Draht «O» und seine Anschlüsse vom Sicherungskasten zur Instrumentenkombination prüfen; – den Draht «П» und seine Anschlüsse vom Zündschalter zum Sicherungskasten prüfen. 3. Den schadhaften Kontaktteil des Zündschalters austauschen. |
|--|---|

Kontrolllampe leuchtet beim Einschalten der Zündung nicht auf und leuchtet nicht bei laufendem Motor. Kontrollinstrumente sind im Betrieb. Die Batterie ist entladen.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Kontrolllampe ist durchgebrannt oder lockerer Lampenanschluß an die Druckplatte. 2. Unterbrechung im Stromkreis Instrumentenkombination – «D»-Stecker des Generators. 3. Abnutzung oder Hängen der Bürsten, Oxidschicht auf Schleifringen. 4. Der Spannungsregler ist beschädigt (Unterbrechung zwischen der «DF»-Klemme und der Masse). 5. Der Draht ist von der Bürstenhalter-Klemme «D+» losgetrennt. 6. Kurzschluß in Plusdioden. 7. Die Klemmen der Erregerwicklung sind von Schleifringen losgelötet. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchgebrannte Kontrolllampe auswechseln, die Klemmen biegen oder die Lampenfassung ersetzen. 2. Den Draht «KE» und seine Anschlüsse vom Generator zur Instrumentenkombination prüfen. 3. Den Bürstenhalter mit Kohlenbürsten austauschen, die Schleifringe mit Benzin reinigen. 4. Den Spannungsregler austauschen. 5. Den Draht anschließen. 6. Den Gleichrichter austauschen. 7. Die Klemmen löten oder den Läufer ersetzen. |
|--|--|

Ursache	Abhilfe
Kontrolllampe leuchtet bzw. glimmt bei laufendem Motor. Die Batterie ist entladen.	
1. Der Keilriemen rutscht durch.	1. Den Keilriemen spannen.
2. Der Spannungsregler ist defekt.	2. Den Spannungsregler ersetzen.
3. Die Gleichrichter-Dioden sind defekt.	3. Den Gleichrichter austauschen.
4. Die Dioden der Erregerwicklung sind defekt.	4. Die Dioden oder den Gleichrichter austauschen.
5. Die Klemmen der Erregerwicklung sind von Schleifringen losgelötet.	5. Die Klemmen löten oder den Läufer ersetzen.
6. Unterbrechung oder Kurzschluß in Statorwicklung bzw. die Statorwicklung hat einen Masse-schluß.	6. Den Stator austauschen.

Kontrolllampe leuchtet bei laufendem Motor. Die Batterie wird überladen.

Der Spannungsregler ist defekt (Kurzschluß zwischen der «DF»-Klemme und der Masse).

Den Spannungsregler austauschen.

Zu hohes Generatorgeräusch

- | | |
|--|---|
| 1. Die Generatorlager sind defekt. | 1. Hinteres Generatorlager oder den Antriebslager-schild mit dem Lager austauschen. |
| 2. Masseschluß der Statorwicklung oder Kurzschluß zwischen den Wicklungen (Generator heult). | 2. Den Stator austauschen. |
| 3. Kurzschluß in einer der Generatordioden. | 3. Den Gleichrichter austauschen. |

Prüfung des Generators

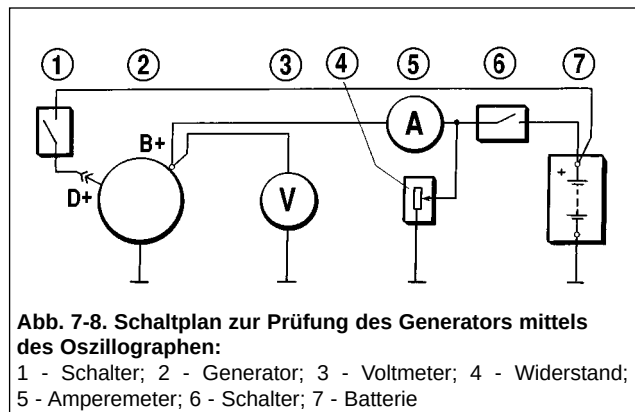
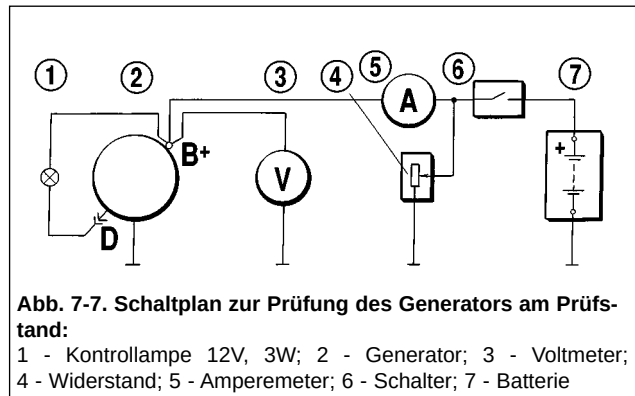
Prüfung des Generators am Prüfstand

Die Prüfung an einem Prüfstand ermöglicht die Funktionsfähigkeit des Generators und seine Nennwerte festzustellen. Die Kohlenbürsten des Generators müssen gut an den Schleifringen anliegen und die Schleifringe selbst sauber sein.

Den Generator auf dem Prüfstand montieren und, wie es auf Abb. 7-7 abgebildet ist, anschließen. Den E-Motor einschalten, die Spannung von 13V an dem Generatorausgang mit dem Widerstand 4 einstellen und die Läuferfrequenz bis auf 6000 min⁻¹ entwickeln. Den Generator in diesem Betriebszustand ca. 10 min. laufen lassen und dann den Abgabestrom messen. Dieser Wert muß bei einem einwandfreien Generator mindestens 80 A betragen.

Falls der gemessene Wert wesentlich kleiner ist, so deutet es auf die Störungen in den Stator- und Läuferwicklungen oder der Leistungsdioden. Das bedarf einer genauen Prüfung der Wicklungen und Dioden, um die Fehlerursache feststellen zu können.

Die Ausgangsspannung wird bei Läuferfrequenz von 5000 min⁻¹ ermittelt. Mit dem Widerstand 4 den Abgabestrom von 15 A einstellen und die Spannung



am Generatorausgang messen, die 13,2-14,7 V bei der Umgebungstemperatur von 25±10°C betragen muß.

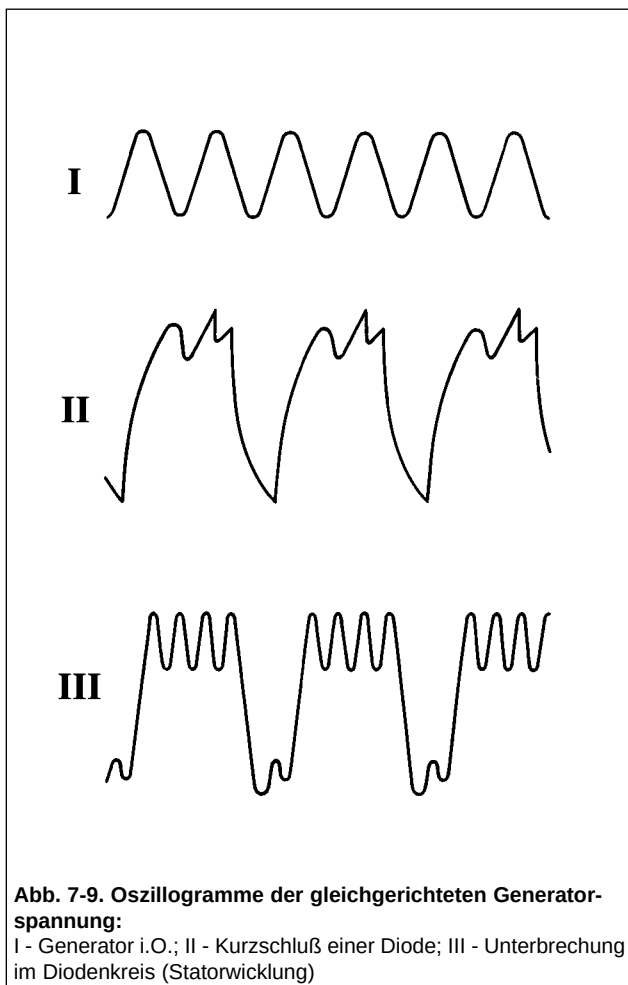
Liegt die Spannung außerhalb des angegebenen Bereiches, sind der Bürstenhalter und der Spannungsregler durch die neuen auszutauschen. Die Prüfung wiederholen. Ist die Spannung nun normal, so ist folglich der alte Spannungsregler defekt und soll ersetzt werden. Liegt die Spannung wieder nicht im angegebenen Bereich, sind die Wicklungen und Generatordioden zu prüfen.

Prüfung des Generators mittels des Oszillographen

Nach dem Verlauf der Kurve für die gleichgerichtete Spannung am Oszillographen kann man schnell und genau die Funktionsfähigkeit prüfen und die Störungsart feststellen.

Zur Prüfung den Schaltkreis gemäß Abb. 7-8 bauen. Die Sammelausgangsleitung der drei Erregerdioden vom «D+»-Stecker des Spannungsreglers abziehen und dabei darauf achten, daß der Stecker der abgezogenen Leitung nicht an die Generatormasse kurzschließt. An den «D+»-Stecker des Reglers über Schalter 1 das Batteriekabel anschließen. Somit wird nun die Erregerwicklung nur von der Batterie gespeist.

Den E-Motor starten und die Drehzahl des Läufers bis auf 1500-2000 min⁻¹ entwickeln. Mit dem Schalter 6 die Batterie von der Klemme «B+» des Generators abschalten und mit dem Widerstand 4 den Abgabestrom 10A einstellen.



Die Spannung an der Klemme «B+» mit dem Oszillographen prüfen. Bei einwandfreien Dioden und der Ständerwicklung muß die Kurve einen sägeförmigen Verlauf mit gleichmäßigen Zähnen aufweisen (Abb. 7-9, I). Die Unterbrechung in der Statorwicklung und die Unterbrechung bzw. der Kurzschluß in den Leistungsdioden des Gleichrichters bewirkt eine wesentliche Änderung im Kurvenverlauf: die Zähne werden ungleichmäßig und es entstehen tiefe Lücken (Abb. 7-9, II und III).

Nach der Prüfung der Spannungskurve der «B+»-Generatorklemme und Feststellung, daß diese einen normalen Verlauf aufweist, wird die Spannung am Stecker «D» des Generators geprüft. Die Leitung muß dabei von dem Stecker «D+» des Spannungsreglers abgezogen sein. Der Stecker «D» ist ein Sammelausgang der drei Erregerdioden (Abb. 7-6), die die Erregerwicklung im Generatorbetrieb speisen. Hier soll ebenso ein sägeförmiger und gleichmäßiger Kurvenverlauf gegeben sein. Eine Abweichung davon weist auf die Störung der Zusatzdioden hin.

Prüfung der Erregerwicklung des Läufers

Die Erregerwicklung kann direkt im Fahrzeug geprüft werden. Es sind lediglich die Abdeckung und der Spannungsregler mit dem Bürstenhalter auszubauen.

Die Schleifringe bei Bedarf mit Schleifpapier reinigen und mit Ohmmeter oder Prüflicht auf Unterbrechung im Stromkreis oder Masseschluß prüfen.

Prüfung des Stators

Der Stator wird separat geprüft, nachdem der Gleichrichter abgenommen worden ist.

In erster Linie mit dem Ohmmeter oder dem Prüflicht und der Batterie prüfen, ob eine Unterbrechung oder ein Masseschluß in der Statorwicklung vorliegt.

Die Isolierung der Wicklung soll keine Spuren der Überhitzung aufweisen, die bei einem Kurzschluß in Dioden des Gleichrichters erfolgen kann. Ist dies der Fall, den Stator austauschen.

Schließlich ist es mit einem Fehlersuchgerät zu prüfen, ob die Kurzschlüsse in der Wicklung vorliegen.

Prüfung der Leistungsdioden im Gleichrichter

Eine einwandfreie Diode läßt den Strom nur in einer Richtung durch. Die schadhafte Diode kann entweder keinen Strom durchlassen (Unterbrechung im Stromkreis) oder im Gegenteil ihn in beiden Richtungen strömen lassen (Kurzschluß).

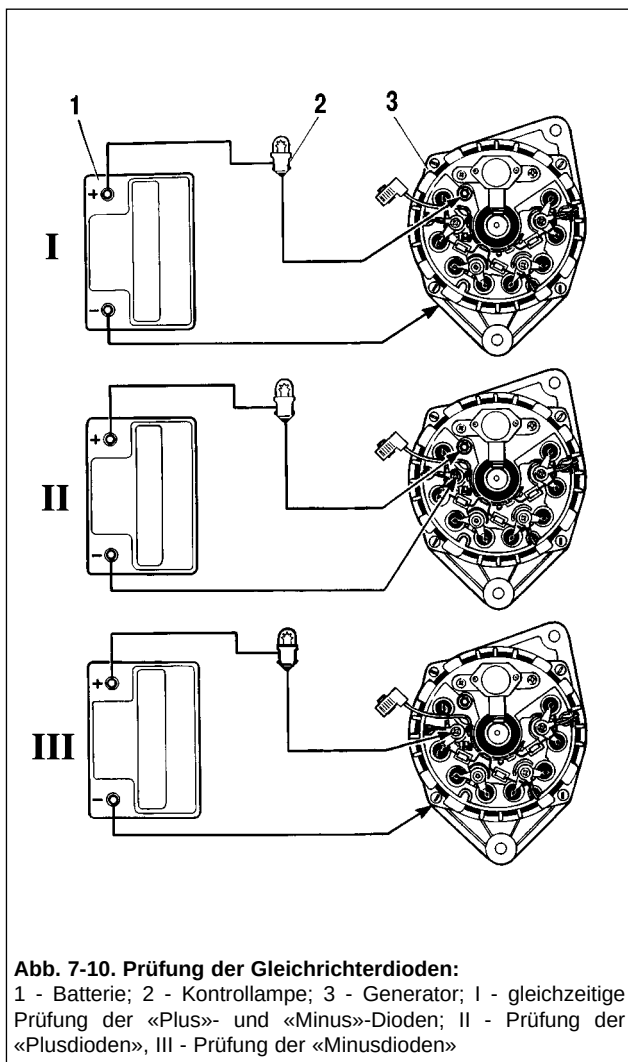
Ist eine der Gleichrichterdioden ausgefallen, soll der ganze Gleichrichter ausgetauscht werden.

Einen Kurzschluß im Gleichrichter kann man ohne Ausbau des Generators prüfen, indem man die Leitungen von der Batterie und dem Generator abzieht und die Abdeckung vom Hinterteil des Generators abnimmt. Abzuziehen ist auch das Kabel von der «D+»-Klemme des Spannungsreglers. Danach mit Ohmmeter oder Prüflicht (1-5 W, 12V) und Batterie prüfen, wie auf Abb. 7-10 abgebildet ist.

Anmerkung. Um die Befestigung der Gleichrichterteile zu vereinfachen, stellen die drei Dioden (mit roter Markierung) ein «Plus» der gleichgerichteten Spannung her. Diese Dioden sind «positiv» und werden in einer Platte des Gleichrichters eingepreßt, die an die «B+»-Klemme des Generators angeschlossen ist. Die drei anderen Dioden («negative» mit schwarzer Markierung) sind das «Minus» der gleichgerichteten Spannung. Sie sind in einer anderen Platte des Gleichrichters eingepreßt, die an die Masse angeschlossen ist.

Zunächst ist es zu prüfen, ob ein Kurzschluß gleichzeitig in den «negativen» und «positiven» Dioden gegeben ist. Dazu das Batterie-«Plus» über das Prüflicht an die «B+»-Klemme des Generators und das «Minus» an das Generatorgehäuse (Abb. 7-10, I) anschließen. Leuchtet die Lampe, so haben die «positiven» und «negativen» Dioden einen Kurzschluß.

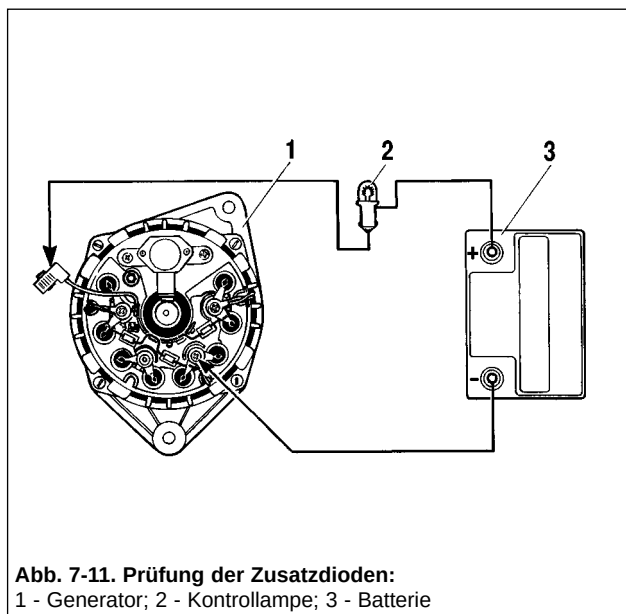
Zur Prüfung des Kurzschlusses in den «positiven» Dioden das Batterie-«Plus» über das Prüflicht an die «B+»-Klemme des Generators und das Batterie-«Minus» an einen der Phasenausgänge von der



Statorwicklung (Abb. 7-10,II) anschließen. Leuchtet die Lampe, sind eine oder mehrere «positiven» Dioden kurzgeschlossen.

Der Kurzschluß der «negativen» Dioden kann auch geprüft werden, indem man das Batterie-«Plus» über das Prüflicht an einen der Phasenausgänge der Statorwicklung und das «Minus» an das Gehäuse des Generators anschließt (Abb. 7-10, III). Das Aufleuchten der Lampe weist auf einen Kurzschluß in einer oder mehreren «negativen» Dioden hin. Es ist zu beachten, daß die Lampe in so einem Fall auch aufleuchten kann, wenn die Statorwicklung am Gehäuse des Generators kurzschließt. Diese Störung tritt allerdings seltener als der Kurzschluß in den Dioden auf.

Die Unterbrechung in den Dioden-Stromkreisen, ohne dabei den Generator zu zerlegen, kann man entweder mit einem Oszillographen oder am Prüfstand nach einer relativ hohen Verminderung des Abgabestromwertes (um 20-30%) im Vergleich zum Nennwert feststellen. Wenn die Wicklungen, Zusatzdioden und der Spannungsregler i.O. sind und die Dioden keinen Kurzschluß haben, so ist die Unterbrechung im Stromkreis die Ursache des verminderten Abgabestromwertes.



Prüfung der Zusatzdioden

Ein Kurzschluß in den Zusatzdioden kann man ohne Ausbau und Zerlegung des Generators gemäß Schema (Abb. 7-11) prüfen. Wie auch bei der Prüfung der Gleichrichterdiode sind hier alle Kabel von der Batterie und dem Generator abziehen, die Abdeckung des Generators zu entfernen und das Kabel von der «D+»-Klemme des Spannungsreglers zu trennen.

Das Batterie-«Plus» über das Prüflicht (1-3 W, 12V) an die «D»-Klemme des Generators und das «Minus» an einen Phasenausgang der Statorwicklung anschließen.

Leuchtet die Lampe, so ist eine der Zusatzdioden kurzgeschlossen. Die schadhafte Diode ist nur dann zu finden, wenn der Gleichrichter abgenommen ist und die Dioden einzeln geprüft werden.

Die Unterbrechung im Stromkreis kann mit dem Oszillographen nach der verzerrten Spannungskurve am Stecker «D» sowie nach einer niedrigen (< 14V) Spannung am Stecker «D» bei mittlerer Drehzahl des Läufers zusammenhängen.

Prüfung des Spannungsreglers

Das Prinzip der Spannungsregelung besteht darin, den Erregerstrom kontinuierlich und automatisch so zu regeln, daß die Generatorspannung bei der Änderung der Belastung und der Drehzahl des Generators konstant bleibt.

Prüfung am Fahrzeug

Zu dieser Prüfung eignet sich ein Gleichstrom-Voltmeter mit Skala 15-30V der Genauigkeitsklasse von mind. 1,0.

Nach ca. 15 Min. Motorlauf im Teillastbereich und bei eingeschalteten Scheinwerfern die Spannung zwischen der Klemme «B+» und der Generatormasse messen. Die Spannung muß im Bereich 13,2-14,7V liegen.

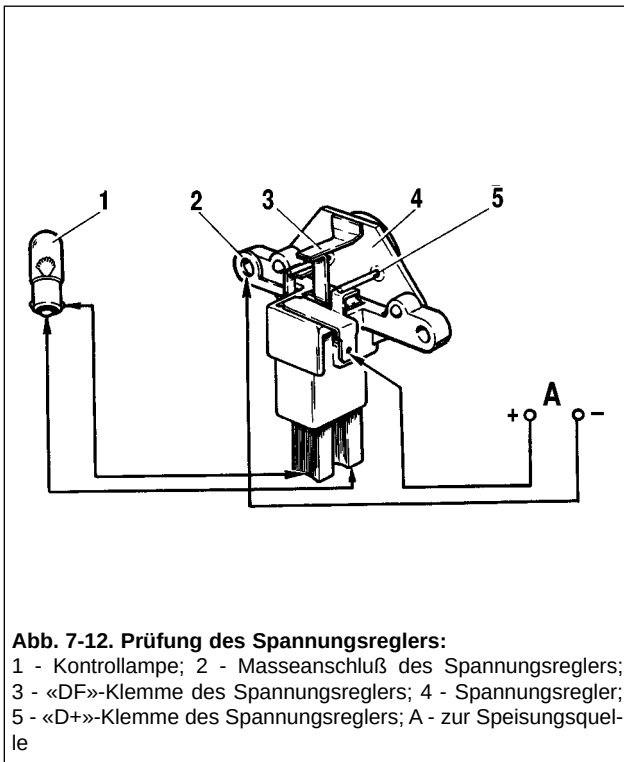


Abb. 7-12. Prüfung des Spannungsreglers:

1 - Kontrolllampe; 2 - Masseanschluß des Spannungsreglers; 3 - «DF»-Klemme des Spannungsreglers; 4 - Spannungsregler; 5 - «D+»-Klemme des Spannungsreglers; A - zur Speisungsquelle

Den Spannungsregler ersetzen, wenn eine periodische Unterladung bzw. Überladung der Batterie gegeben ist und die Spannung außerhalb des angegebenen Bereiches liegt.

Prüfung des ausgebauten Reglers

Den Regler samt dem Bürstenhalter vom Generator abmontieren und nach dem Schema (Abb. 7-12) prüfen.

Eine Prüflampe 1-3 W, 12 V zwischen den Bürsten anschließen. An die Klemmen «D+» und «Masse» des Generators eine Speisquelle zunächst mit 12 V und dann mit 15-16 V anschließen.

Ist der Regler i.O., so muß das Prüflicht im ersten Fall aufleuchten und im zweiten Fall erlöschen.

Leuchtet die Lampe in beiden Fällen, so ist ein Überschlag im Spannungsregler vorhanden. Leuchtet die Lampe nicht, so deutet es entweder auf eine Unterbrechung oder einen fehlenden Kontakt zwischen den Bürsten und den Klemmen des Spannungsreglers hin. Dies kann man prüfen, indem man die Leitungen nicht an die Bürsten, sondern direkt an die Klemmen «D+» und «DF» des Spannungsreglers anschließt.

Prüfung des Kondensators

Der Kondensator dient einmal zum Schutz der Fahrzeugelektronik von den Spannungsschößen und zum anderen für die Funkentstörung.

Ein Schaden im Kondensator bzw. eine lockere Befestigung (schlechter Kontakt mit Masse) ist an den erhöhten Funkstörungen bei laufendem Motor zu erkennen.

Die Intaktheit des Kondensators kann man annähernd mit einem Megaohmmeter oder Testgerät (auf der Skala 1-10 MOhm) prüfen. Ist keine Unterbrechung vorhanden, so muß der Zeiger beim Anlegen der Spitzen des Testgerätes an die Klemmen zunächst nach links abwandern und dann langsam zurückkehren.

Die Kapazität des Kondensators muß 2,2 mF $\pm 20\%$ betragen.

Instandsetzung des Generators

Zerlegung

Die Sperrklinken entrasten und den Schleifringlagerschild 8 (Abb. 7-13) abnehmen. Die Befestigung des Bürstenhalters 10 lösen und diesen komplett mit dem Spannungsregler abnehmen. Das Kabel von der Klemme «D+» des Spannungsreglers lösen.

Die Befestigung der Phasenklammern der Statorwicklung lösen, die Kondensatorschraube abschrauben und den Gleichrichter mit dem Kondensator von der Rückseite abnehmen. Bei Bedarf den Kondensator vom Gleichrichter trennen, indem man die Befestigungsmutter des Kondensator-Kabels an die Klemme «B+» des Gleichrichters löst.

Vier Spannbolzen herauserschrauben und die hintere Abdeckung 7 samt dem Stator 6 von dem Antriebslagerschild 3 mit dem Läufer 5 trennen. Den Stator von der hinteren Abdeckung trennen. Bei Bedarf die Lagerbuchse mit dem hinteren Lager der Läuferwelle herausziehen.

Den Läufer im Schraubstock spannen und mit dem Steckschlüssel die Befestigungsmutter der Riemenscheibe 1 abschrauben. Die Riemenscheibe, die Scheibe 2, den Antriebslagerschild und den Abstandsring 4 von der Läuferwelle abnehmen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die gewölbte Seite der Federscheibe muß an der Mutter anstehen. Die Riemenscheibenmutter mit 38,22-61,74 N•m (3,93- 6,3 kp•m) anziehen.

Kohlenbürsten oder Spannungsregler ersetzen

Der Spannungsregler und der Bürstenhalter bilden eine Einheit. Ist deshalb der Spannungsregler ausgefallen oder hat die herausstehende Länge der Bürsten bis auf 5,0 mm abgenutzt, soll die ganze Baueinheit ersetzt werden.

Läuferlager ersetzen

Das vordere Läuferwellenlager ist in dem Antriebslagerschild eingepreßt und eingewalzt. Im Schadensfall ist der komplette Antriebslagerschild zu ersetzen.

Das hintere Lager ist auf der Läuferwelle aufgedreht. Zum Austausch dieses mit einem geeigneten Abzieher abnehmen und ein neues Lager aufpressen.

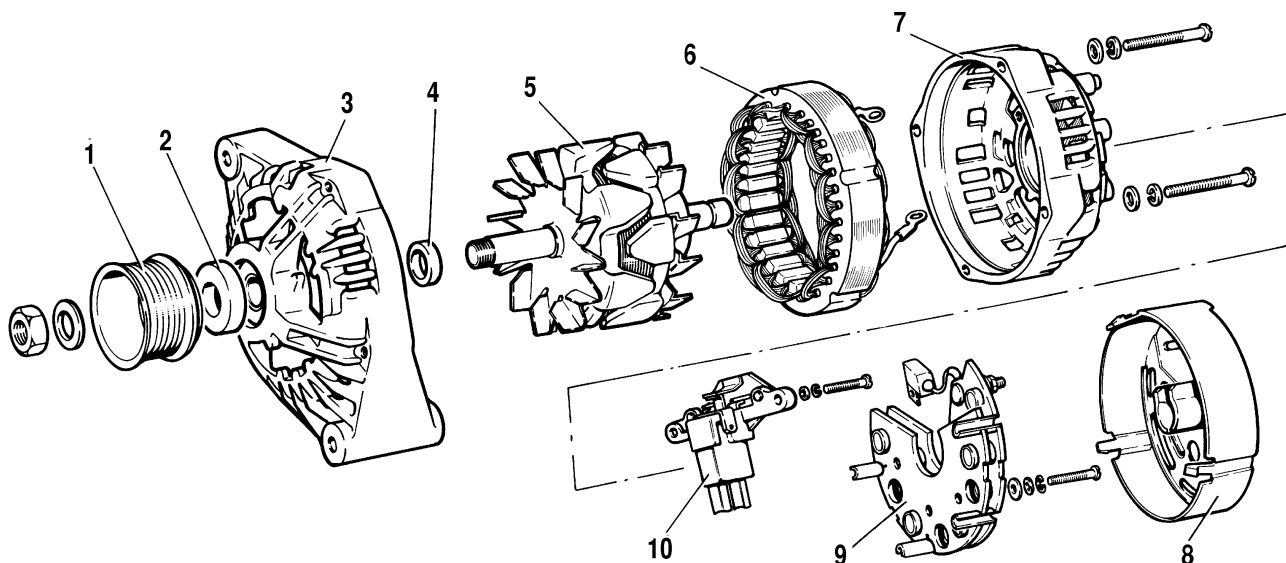


Abb. 7-13. Bestandteile des Drehstrom-Generators:

1 - Riemenscheibe; 2 - Scheibe; 3 - Antriebslagerschild; 4 - Abstandsring; 5 - Läufer; 6 - Stator; 7 - Schleifringlagerschild; 8 - Abdeckung; 9 - Gleichrichter mit dem Kondensator; 10 - Spannungsregler und Bürstenhalter

Zusatzdioden ersetzen

Die betroffene Diode ablöten und sorgfältig aus dem Kunststoffhalter ohne harte Schläge am Gleichrichter herausziehen. Dann die Einbaustelle von den Harzrückständen reinigen und eine neue Diode anlöten. Die Klemme der farblich markierten Diode an Hauptbus löten und dann mit Epoxidharz aufkleben.

Generatorkeilriemen nachspannen

Die normale Durchbiegung «A» (Abb. 7-14) beträgt 6-10 mm bei 98 N (10 kp). Um den Riemen nachzuspannen:

- die Befestigungsmutter 2 des Generators zum oberen Halter 1 und die Mutter 5 der Gelenkbefestigung lösen;
- durch das Drehen der Einstellschraube 3 den Generator von dem Motor schieben;
- die Kurbelwelle um zwei Umdrehungen ankurbeln und die Riemen Spannung prüfen;
- nach Abschluß der Einstellung die Befestigungsmuttern festziehen.

Eine zu hohe Spannung des Riemens muß vermieden werden, da sonst die Lager überlastet sind.

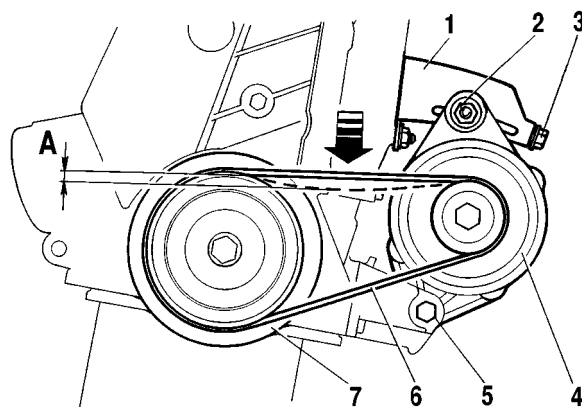


Abb. 7-14. Prüfung der Generatorriemen Spannung:

1 - oberer Generatorhalter; 2 - Mutter; 3 - Einstellschraube; 4 - Generator; 5 - Gelenkbefestigung zum unteren Halter; 6 - Riemen; 7 - Riemenscheibe auf der Kurbelwelle

Anlasser

Technische Daten

Nennleistung, KW	1,55
Stromaufnahme bei max. Leistung, A, max.	375
Stromaufnahme im gebremsten Zustand, A, max.	700
Stromaufnahme im Leerlauf, A max.	80

Besonderheiten des Aufbaues

Der Anlasser vom Typ 57.3708 (Abb. 7-15) ist ein elektrischer permanenterregter Gleichstrommotor mit Vorgelege und dem elektromagnetischen Doppelwicklungs-Einrückrelais.

Die Deckel 2, 6 und das Polgehäuse 3 sind mit zwei Stiften festgeschraubt. Die Ankerwelle 23 dreht

in zwei Sinter-Lagerschalen, die im Deckel 2 und Lager 21 eingebaut sind. Im Polgehäuse sind 4 Permanentmagnete 22 befestigt.

Die Drehung der Ankerwelle 23 wird über das Vorgelege (Planetengetriebe) auf die Planetenträgerwelle 14 übertragen. Das Planetengetriebe besteht aus dem Sonnenrad 20, drei Planetenrädern 10, dem Planetenradträger 19 und dem Hohlrad 18. Die Planetenräder werden in den Nadellagern gelagert.

Den Schaltplan des Anlassers findet man auf Abb. 7-16. Die Spannung der Batterie wird beim Einrücken des Anlassers auf beide Wicklungen des Einrückrelais über den Zündschalter angelegt (Einzugswicklung II und Haltewicklung I). Nach dem Schließen der Kontakte des Einrückrelais wird die Einzugswicklung abgeschaltet.

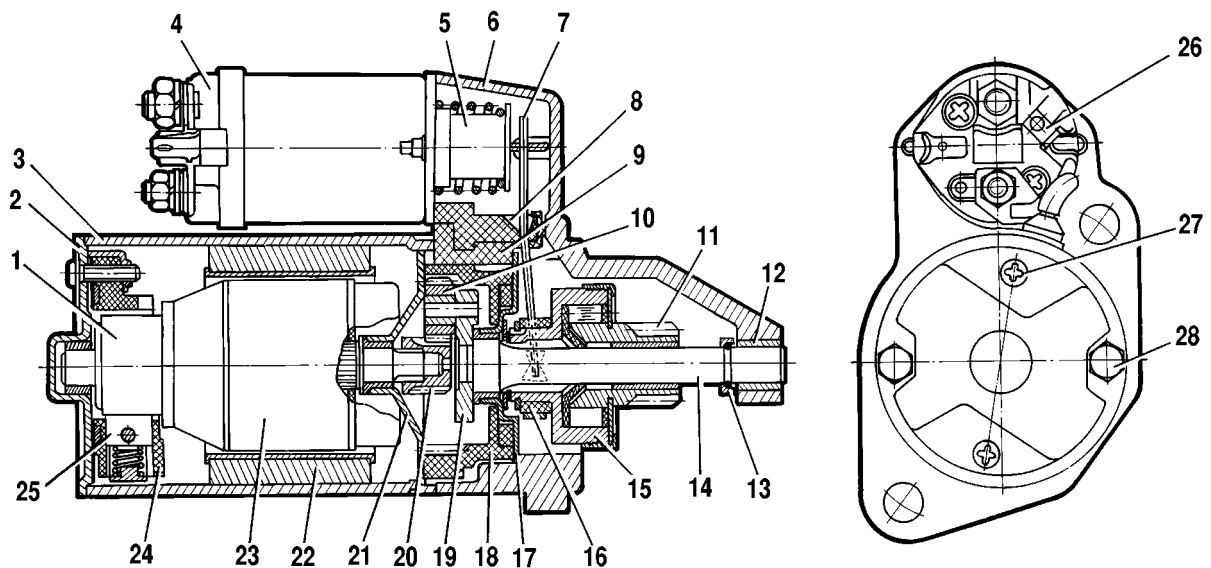


Abb. 7-15. Anlasser 57.3708:

1 - Kommutator; 2 - Deckel, hinten; 3 - Polgehäuse; 4 - Einrückrelais; 5 - Einrückrelais-Anker; 6 - Deckel; 7 - Einrückhebel; 8 - Einrückhebelstütze; 9 - Dichtung; 10 - Planetenrad; 11 - Ritzel; 12 - Schale; 13 - Anschlagring; 14 - Planetenträgerwelle; 15 - Rollenfreilauf; 16 - Führungsring; 17 - Wellenlager; 18 - Hohlrad; 19 - Planetenradträger; 20 - Sonnenrad; 21 - Ankerwellenlager; 22 - Permanentmagnet; 23 - Anker; 24 - Kohlenbürstenhalter; 25 - Bürste; 26 - Anschluß «50» des Einrückrelais; 27 - Befestigungsschrauben des Bürstenhalters; 28 - Spannbolzen mit Mutter

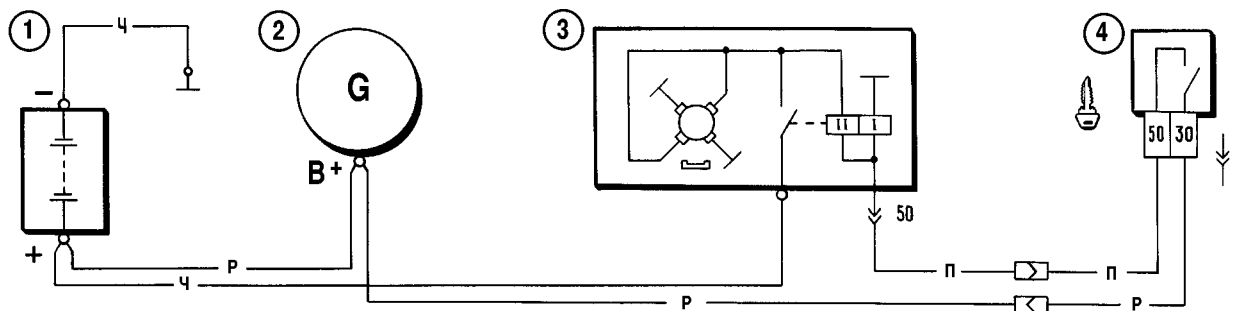


Abb. 7-16. Schaltplan des Anlassers:

1 - Batterie; 2 - Drehstrom-Generator; 3 - Anlasser; 4 - Zündschalter

Mögliche Störungen, deren Ursache und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Bei Betätigung des Startschalters dreht sich der Anker nicht, das Einrückrelais spricht nicht an	
1. Die Batterie ist defekt oder völlig entladen. 2. Die Endpolen der Batterie und die Kabelklemmen sind stark oxydiert; lose Kabelklemmen. 3. Innenwindungskurzschluß in der Einzugswicklung, Masse-schluß oder Unterbrechung im Stromkreis. 4. Unterbrechung im Stromkreis des Einrückrelais.	1. Die Batterie aufladen oder austauschen. 2. Die Klemmen und Endpolen reinigen, ggf. nachziehen und mit Vaseline schmieren. 3. Einrückrelais erneuern.
5. Der Kontaktteil des Zündschalters ist schadhaft: Kontakte «30» und «50» schließen nicht. 6. Der Einrückrelaisanker klemmt.	4. Die Kabel und deren Anschlüsse im Stromkreis zwischen den Steckern «50» des Anlassers und dem Zündschalter prüfen. 5. Den Kontaktteil des Zündschalters erneuern. 6. Das Einrückrelais ausbauen, den Anker prüfen.
Bei Betätigung des Anlassers dreht sich der Anker gar nicht oder nur langsam; das Einrückrelais spricht an	
1. Die Batterie ist defekt oder entladen. 2. Die Endpolen der Batterie und die Kabelklemmen sind oxydiert; lose Kabelklemmen. 3. Lose Befestigung der Kabelstecker in der Verbindung Triebwerk - Karosserie. 4. Die Anschlußbolzen des Einrückrelais sind oxydiert oder die Befestigung der Kabelstecker auf den Anschlußbolzen ist locker. 5. Anbrennen des Kommutators, Fressen oder Abnutzung der Kohlenbürsten. 6. Unterbrechung oder Kurzschluß in der Ankerwicklung.	1. Die Batterie aufladen oder austauschen. 2. Die Klemmen und Endpolen reinigen, ggf. nachziehen und mit Vaseline schmieren. 3. Die Befestigung der Kabelstecker nachziehen. 4. Die Anschlußbolzen reinigen, die Befestigung nachziehen. 5. Den Kommutator reinigen, die Bürsten erneuern. 6. Den Anker erneuern.
Bei Betätigung des Startschalters spricht das Einrückrelais mehrmals an und schaltet ab	
1. Die Batterie ist entladen. 2. Unterbrechung oder Kurzschluß in der Haltewicklung. 3. Starker Spannungsabfall im Einrückrelais-Stromkreis wegen der starken Oxydierung der Kabelstecker.	1. Die Batterie aufladen. 2. Das Einrückrelais ersetzen. 3. Die Kabel und deren Anschlüsse im Stromkreis zwischen der Batterie und dem Stecker «50» des Anlassers prüfen.
Bei Betätigung des Startschalters dreht der Anker, das Schwungrad dreht nicht	
1. Der Überholfreilauf rutscht durch. 2. Die Vorgelegeräder sind beschädigt.	1. Den Anlasser am Prüfstand prüfen, den Überholfreilauf austauschen. 2. Die Räder austauschen.
Ungewöhnliches Geräusch des Anlassers während der Ankerdrehung	
1. Übermäßige Abnutzung der Lagerschalen der Antriebs- und Ankerwellen. 2. Lose Befestigung des Anlassers oder vorderer Deckel ist gebrochen. 3. Der Anlasser ist verkantet. 4. Die Vorgelegeräder sind beschädigt. 5. Die Ritzel- oder Zahnkranzverzahnung ist beschädigt. 6. Das Ritzel spurt nicht aus:	1. Die Lagerschalen bzw. Deckel erneuern. 2. Die Befestigungsmuttern nachziehen oder den Starter ersetzen. 3. Die Befestigung überprüfen. 4. Die beschädigten Räder erneuern. 5. Den Antrieb oder das Schwungrad ersetzen. 6. Es ist folgendes durchzuführen:
- Klemmen der Kupplung auf dem Steilgewinde; - Klemmen des Einrückrelais-Ankers.	- das Steilgewinde reinigen und mit Motoröl schmieren. - das Einrückrelais erneuern oder Klemmen beseitigen.

Prüfung des Anlassers am Prüfstand

Prüfung der Funktionsfähigkeit

Wird die Wirksamkeit der Anlasserfunktion bezweifelt, so ist der Anlasser am Prüfstand zu prüfen.

Den Schaltplan zur Prüfung des Anlassers findet man auf Abb. 7-17. Die Anschlußleitungen an die Stromquelle, den Amperemeter und den Anschlußbolzen des Einrückrelais müssen einen Querschnitt von mind. 16 mm² haben.

Die Temperatur des Anlassers muß während der Prüfung 25±5°C betragen und die Kohlenbürsten sollen einwandfrei an den Kommutator anliegen.

Den Anlasser bei 12V Spannung dreimal unter verschiedenen Abbremsungsverhältnissen betätigen, indem man den Schalter 5 einschaltet. Z.B. bei Bremsmoment 3,6 und 12 N•m (0,3; 0,6 und 1,2 kp•m). Die Einschaltdauer darf max. 5 Sek. betragen und der Abstand dazwischen ist min. 5 Sek.

Nimmt der Anlasser den Zahnkranz vom Prüfstand nicht mit oder ist dabei ein ungewöhnliches Geräusch hörbar, den Anlasser zerlegen und überprüfen.

Prüfung bei voller Abbremsung

Den Zahnkranz abbremsen, den Anlasser einschalten und den Strom, die Spannung und das Bremsmoment ausmessen, die jeweils 700 A, 5V

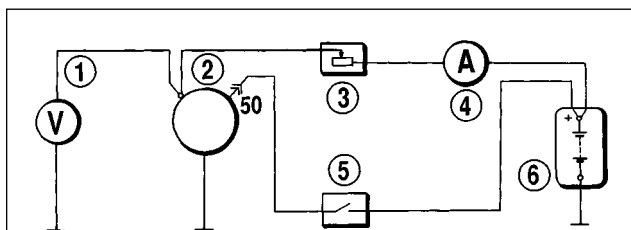


Abb. 7-17. Schaltplan zur Prüfung des Anlassers am Prüfstand:

1 - Voltmeter mit minimalem Skalenbereich mind. 15V; 2 - Anlasser; 3 - Widerstand für 800A; 4 - Amperemeter mit Nebenschluß für 1000 A; 5 - Schalter; 6 - Batterie

nicht überschreiten und 13,72 N•m (1,4 kp•m) nicht unterschreiten dürfen. Die Einschaltdauer des Schalters darf max. 5 Sek. betragen.

Ist das Bremsmoment niedriger und die Stromstärke höher als die angegebenen Sollwerte, so kann es auf Zwischenwindungsschluß in der Ankerwicklung oder Masseschluß der Wicklung zurückzuführen.

Falls der Bremsmoment und die Stromaufnahme die angegebenen Werte nicht erreichen, so kann es durch folgende Gründe verursacht werden: Oxydierung und Verschmutzung des Kommutators, starke Abnutzung der Kohlenbürsten, Klemmen der Bürsten in den Bürstenhaltern, lockere Befestigung der Bürstenklemmen, Oxydierung oder Anbrennen der Anschlußbolzen des Einrückrelais.

Die Antriebswelle darf bei voller Abbremsung nicht durchdrehen. Ist das trotzdem der Fall, so ist der Überholfreilauf defekt.

Den Anlasser im Schadensfall zerlegen und die beschädigten Teile ersetzen oder instandsetzen.

Prüfung im Leerlaufbetrieb

Den Prüfstandzahnkranz aus dem Rad ausspüren. Den Anlasser einschalten, die Stromaufnahme und Drehzahl der Antriebswelle ausmessen, die jeweils 80 A und 3000 min⁻¹ bei der Spannung an Anlaskerklemmen 11,5-12 V nicht überschreiten dürfen.

Falls die Stromaufnahme und die Drehzahl der Antriebswelle von angegebenen Werten unterscheiden, sind die Ursachen den obengenannten gleich.

Prüfung des Einrückrelais

Zwischen dem Anschlagring 13 (Abb. 7-15) und dem Ritzel eine 11,5 mm-dicke Dichtung einsetzen und das Einrückrelais einschalten. Die Schaltspannung des Relais beim Anschlagen des Ritzels gegen die Dichtung darf 8V bei der Umgebungstemperatur von 20±5°C nicht überschreiten. Ist die Spannung größer, so ist entweder das Einrückrelais oder sein Antrieb schadhaft.

Zerlegung und Zusammenbau

Die Zerlegung des Anlassers erfolgt folgendermaßen.

Die Mutter des unteren Anschlußbolzens am Einrückrelais 5 (Abb. 7-18) abschrauben und die Klemme der positiven Bürsten trennen. Die Befestigungsschrauben lösen und das Einrückrelais abnehmen. Den Anker 4 von dem Einrückhebel lösen.

Die Muttern der Gewindestiften 14 lösen und von der Rückseite des Anlassers die Abdeckung 8 mit dem Bürstenhalter 11 abnehmen. Bei Bedarf kann auch der Bürstenhalter abgenommen werden, nachdem seine Befestigungsschrauben gelöst sind. Um die Bürsten mit den Federn herauszuziehen, sind die Sperrasten 9 zu entfernen.

Den Stator 12 mit dem Anker 13 und der Lagerung 15 von dem Antriebslagerschild 1 trennen. Das Sonnenrad 16 von der Ankerwelle herunterziehen, die Wellenlagerung und den Anker aus dem Statergehäuse herausdrücken.

Die Planetenräder 17 von dem Räderträger abnehmen. Die Welle 18 mit dem Antrieb 23, der Lagerung 21 und dem Hohlrad 19 aus dem Antriebslagerschild herausnehmen. Von dem Einrückhebel die Dichtung 2 und den Hebelhalter 3 abnehmen.

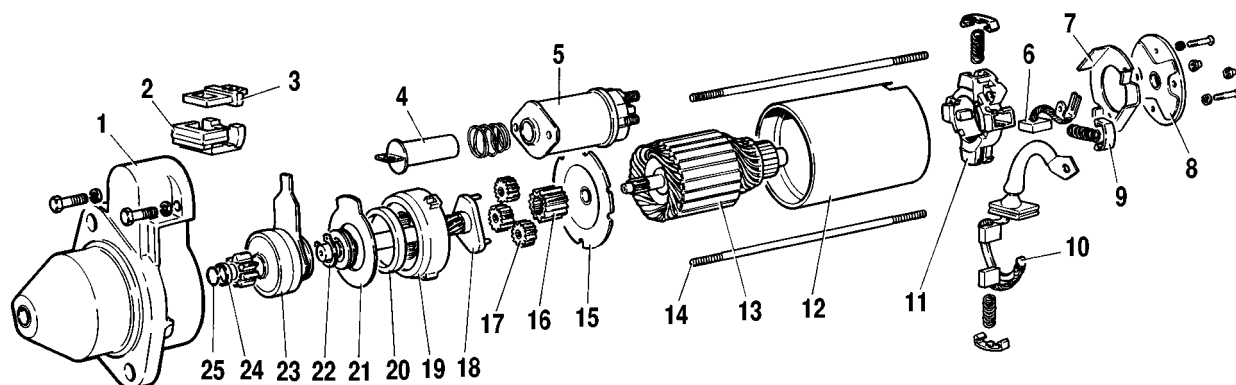


Abb. 7-18. Anlasser:

1 - Antriebslagerschild; 2 - Dichtung; 3 - Hebelhalter; 4 - Einrückrelaisanker; 5 - Einrückrelais; 6 - «negative» Bürste; 7 - Dichtung; 8 - Abdeckung; 9 - Sperraste; 10 - «positive» Bürsten mit Verbindungsbus; 11 - Bürstenhalter; 12 - Stator; 13 - Anker; 14 - Gewindestift; 15 - Lagerung; 16 - Sonnenrad; 17 - Planetenrad; 18 - Antriebswelle mit Planetenradträger; 19 - Hohlrad; 20 - Dichtring; 21 - Antriebswellenlagerung mit Schale; 22 - Haltering; 23 - Antrieb, kompakt; 24 - Anschlagring; 25 - Haltering

Zur Abnahme des Antriebs den Haltering 25 herausfedern, der unter dem Anschlagring 24 liegt. Den Haltering 22 entfernen und dann die Wellenlagerung 21, den Dichtring 20 und das Hohlrad 19 herunterziehen.

Zur Zerlegung des Einrückrelais die Befestigung lösen und die Wicklungsklemmen vom Stecker «50» und von dem auf dem unteren Anschlußbolzen befestigten Bus ablöten.

Alle Teile (ausgenommen Vorgelege) nach Zerlegung mit Druckluft durchspülen und abtrocknen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Das Antriebsritzel, das Steilgewinde sowie die Lagerschalen vor Montage mit Motoröl schmieren. Die Vorgelegeräder mit Fett ЛИТОЛ-24 schmieren.

Prüfung des technischen Zustandes der Teile

Anker. Mit Megaohmmeter oder Prüflicht unter 220 V prüfen, ob die Ankerwicklung einen Masseschluß hat.

Die Spannung wird über die Lampe an die Kommutatorplatten und die Ankerstange angelegt. Das Aufleuchten der Lampe deutet auf den Masseschluß der Wicklung oder der Kommutatorplatten. Bei der Prüfung mit Megaohmmeter soll dieser einen Widerstand von min. 10 kOhm anzeigen. Den massgeschlossenen Anker austauschen.

Mit einem geeigneten Gerät prüfen, ob die Stromschlüsse zwischen den Windungen im Anker oder den Kommutatorplatten sowie Unterbrechungen an den Lötstellen der Wicklungsklemmen zu Kommutatorplatten gegeben sind.

Die Oberfläche des Kommutators visuell prüfen und mit feinkörnigem Schleifpapier schleifen, falls sie verschmutzt bzw. angebrannt ist.

Antrieb. Der Anlasserantrieb soll sich ungehindert, d.h. ohne Klemmen, auf der Welle bewegen. Das Ritzel soll in der Ankerdrehrichtung bei max. 0,27 N•m (2,8 kp (cm)) bezüglich der Antriebswelle durchdrehen. In der Gegenrichtung soll das Ritzel nicht durchdrehen. Weist der Eingriffsteil der Ritzelverzahnung die Druckstellen auf, so sind diese mit einer feinkörnigen Schleifscheibe nachzuschleifen.

Sind die Antriebsteile gravierend beschädigt oder abgenutzt, so ist der Antrieb durch einen neuen auszutauschen.

Lagerschilder und Lagerungen. Es ist zu prüfen, ob auf dem Antriebslagerschild Risse vorhanden sind. Ggf. ist dieser durch den neuen auszutauschen. Die Lagerschalen und die Wellenlagerungen prüfen. Sind diese abgenutzt, die Lagerschalen oder die Lagerschilder komplett austauschen.

Bürstenhalter. Es ist zu prüfen, ob die Befestigung des Bürstenhalters am hinteren Deckel sicher ist. Die Bürsten sollen sich ungehindert in den Nuten

bewegen. Der Abstand von dem Bürstenanschluß bis zur Kante soll mindestens 3,5 mm betragen. Sind die Bürsten stärker abgenutzt, sind sie zu ersetzen.

Einrückrelais. Der Anker soll leicht ein- und ausfahren. Mit Ohmmeter prüfen, ob die Anschlußbolzen mit der Kontaktplatte geschlossen werden. Ist das nicht der Fall, das Einzugsrelais zerlegen und die Anschlußbolzen mit feinkörnigem Schleifpapier oder Feinschlichtfeile reinigen.

Vorgelege. Die Räder- und Nadellagerverzahnung auf Zustand prüfen, die beschädigten Räder und Lager erneuern.

Zündkerzen

Bei der Fahrzeugfamilie VAZ-2110 werden die Zündkerzen, Typ FE65PR oder FE65CPR, oder A17 ДВМ, oder A17ДВМ1 mit den Entstörwiderständen verwendet.

Die verrußten oder verschmutzten Zündkerzen vor der Prüfung in der Sandstrahlanlage reinigen und mit Druckluft spülen. Der hellbraune Rußansatz kann man nicht entfernen, da er am intakten Motor entsteht und die Funktion der Zündanlage nicht stört.

Die Zündkerzen nach der Reinigung visuell überprüfen und den Elektrodenabstand nachstellen. Weist der Isolator Splitter bzw. Risse auf oder ist die Schweißstelle der Masseelektrode beschädigt, ist die betroffene Zündkerze auszuwechseln.

Den Elektrodenabstand (1-1,15 mm) mit einer Drahtfühllehre messen, die Bandlehre ist für solche Prüfungen nicht geeignet, denn die während des Betriebs entstandene Aussparung auf der Masseelektrode wird dabei nicht berücksichtigt. Der Abstand wird durch das Nachbiegen nur der Masseelektrode nachgestellt.

Prüfung auf Dichtheit. Die Zündkerze in die entsprechende Aufnahme auf dem Prüfstand einschrauben und mittels des Drehmomentschlüssels mit 31,4-39,2 N•m (3,2-4 kp•m) anziehen. In der Prüfkammer einen Druck von 2 MPa (20 kp/cm²) aufbauen.

Etwas Öl oder Petroleum auf die Zündkerze tropfen; ist die Zündkerze undicht, so scheiden gewöhnlich die Luftblasen zwischen dem Isolator und dem Kerzengehäuse aus.

Prüfung auf Funkenbildung. Die Zündkerze in die geeignete Aufnahme am Prüfstand einschrauben und mit obenangegebenem Moment anziehen. Den Elektrodenabstand des Funkenziehers auf 12 mm einstellen, was der Spannung von 18 kV entspricht und mit der vorhandenen Pumpe einen Druck von 0,6 MPa (6 kp/cm²) aufbauen.

Den Zündkabelstecker auf die Zündkerze aufsetzen und Hochspannungsimpulse anlegen.

Ist durch das Prüfstand-Fenster ein einwandfreier Funke zu sehen, so ist die Zündkerze i.O.

Entsteht die Funkenbildung nur zwischen den Elektroden des Funkenziehers, so ist der Druck etwas abzubauen und dann erneut prüfen, bei

welchem Druck die Funkenbildung zwischen den Zündkerzenelektroden beginnt. Kommt es bei dem Druck unter 0,3 MPa (3 kp/cm²), so gilt die Zündkerze als defekt.

Die Funkenbildung am Funkenzieher ist zulässig; fehlt diese aber sowie an der Zündkerze als auch am Funkenzieher, kann ein gerissenes Kerzengehäuse vermutet werden. Die Entladung erfolgt dann im Inneren, zwischen der Masse und den Elektroden. Solch eine Zündkerze muß aussortiert werden.

Beleuchtung und Blinkanlagen

Besonderheiten des Aufbaues

Scheinwerfer. An Fahrzeugen werden Scheinwerfer-Leuchteinheiten eingesetzt, die Abblendlicht, Fernlicht (mit einem Glühwendel) und die Blinker in sich vereinigen. Außerdem enthält eine der Scheinwerfer die Begrenzungs Lampe.

Der Anschlußplan für die Scheinwerfer findet man auf Abb. 7-19. Das Abblend- und Fernlicht werden über Hilfsrelais K4 und K5 eingeschaltet. Die Steuerungspannung wird auf die Relaiswicklungen vom Scheinwerferschalter 3 angelegt, wenn die Schaltertaste 4

für Außenbeleuchtung ganz gedrückt ist (Stellung II im Schaltplan). Beim Einschalten des Abblendlichtes leuchten dann die Abblendlichtlampen auf und beim Einschalten des Fernlichtes - alle Glühlampen (Fernlicht und Abblendlicht).

Das Fernlicht kann man auch unabhängig von dem Schalter 4 durch Hochziehen des Schalterhebels 3 einschalten, jedoch nur für kurze Zeit. Die Spannung an die Klemme «30» des Schalters 3 wird dabei direkt von den Energiequellen angelegt.

Seit dem Jahr 2000 ist der Anschluß der Nebelscheinwerfer geändert. Diese werden jetzt mittels des Hilfsrelais 5 (Abb. 7-20), Typ 22.3747 eingeschaltet.

Nebelscheinwerfer. Bei Fahrzeugen mit Zusatzausstattung in der vorderen Stoßfänger können die Nebelscheinwerfer eingebaut werden. Der Schaltplan für Nebelscheinwerfer ist auf Abb. 7-21 aufgeführt. Diese Scheinwerfer werden mittels des Schalters 5 über das Hilfsrelais 2, Typ 113.3747 eingeschaltet, das in der an hinterer Seite des Sicherungskastens befestigten Klemmleiste installiert ist. Die Nebelscheinwerfer können nur dann eingeschaltet werden, wenn die Außenbeleuchtung mittels des Schalters 4 eingeschaltet ist.

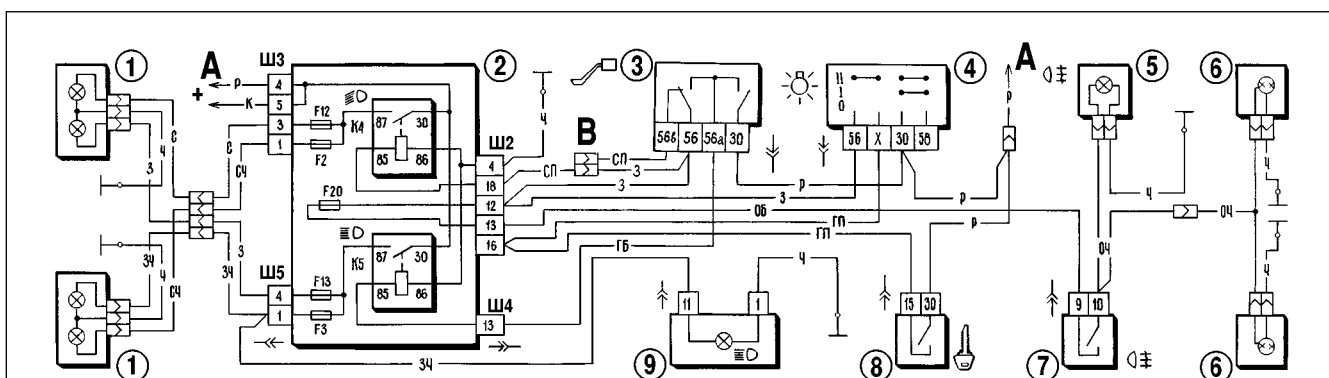


Abb. 7-19. Schaltplan für Scheinwerfer und Nebellicht (bis zum Jahr 2000):

1 - Scheinwerfereinheit; 2 - Sicherungskasten; 3 - Fern/Abblendlicht-Schalter; 4 - Außenlichtschalter; 5 - Nebellicht-Kontrolllampe; 6 - Nebellichtlampen in äußeren Rückleuchten; 7 - Nebellichtschalter; 8 - Zündschalter; 9 - Fernlicht-Kontrolllampe in der Instrumentenkombination; K4 - Relais Abblendlicht; K5 - Relais Fernlicht; A - zu Energiequellen; B - Klemmleiste für Umschließen der Leitungen beim Einbau anderer Scheinwerfertypen

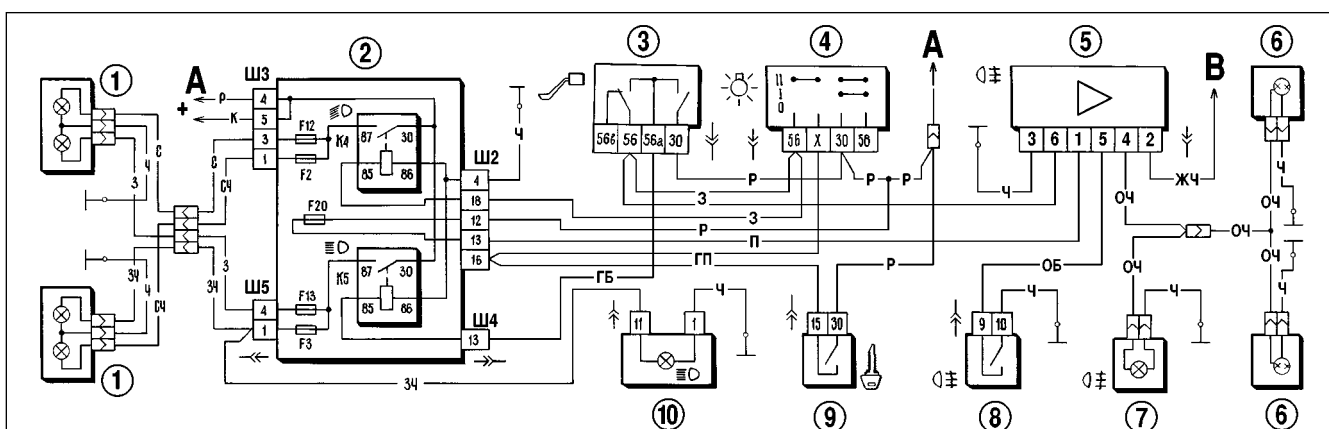


Abb. 7-20. Schaltplan für Scheinwerfer und Nebellicht (seit dem Jahr 2000):

1 - Scheinwerfereinheit; 2 - Sicherungskasten; 3 - Fern/Abblendlicht-Schalter; 4 - Außenlichtschalter; 5 - Relais Nebelscheinwerfer; 6 - Nebellichtlampen in äußeren Rückleuchten; 7 - Nebellicht-Kontrolllampe; 8 - Nebellichtschalter; 9 - Zündschalter; 10 - Fernlicht-Kontrolllampe in der Instrumentenkombination; K4 - Relais Abblendlicht; K5 - Relais Fernlicht; A - zu Energiequellen; B - zur Sicherungskasten (Sreckverbindung W1, Klemme 6)

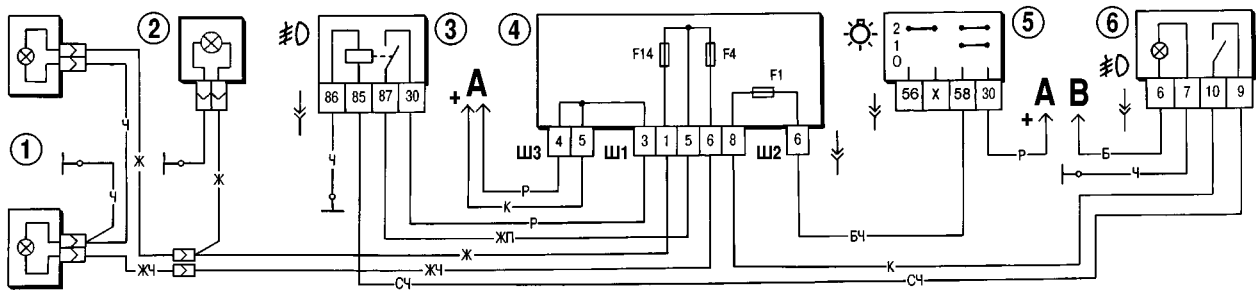


Abb. 7-21. Schaltplan für Nebelscheinwerfer:

1 – Nebelscheinwerfer; 2 – Nebellicht-Kontrollampe; 3 – Relais Nebelscheinwerfer; 4 – Sicherungskasten; 5 – Außenbeleuchtungs-Schalter; 6 – Nebelscheinwerfer-Schalter; A – zu Energiequellen; B – zu Instrumentenbeleuchtungs-Schalter

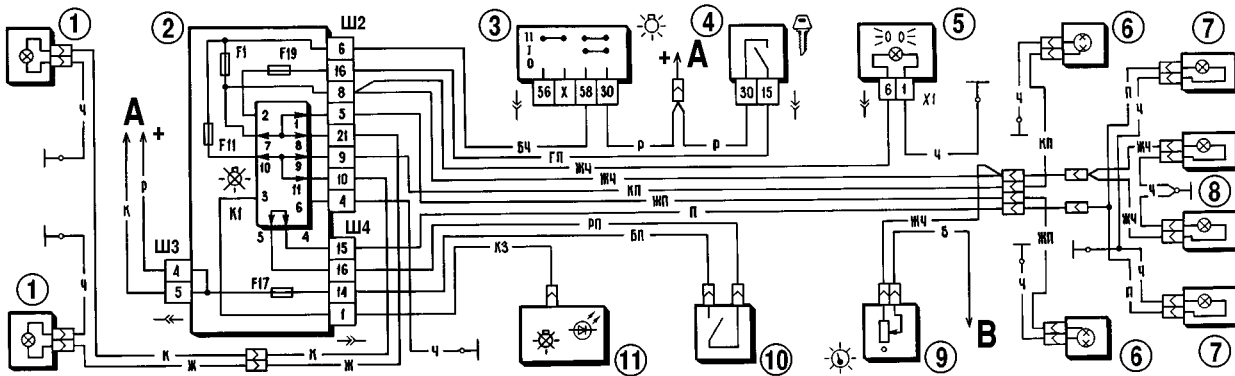


Abb. 7-22. Schaltplan für Außenbeleuchtung:

1 - Begrenzungslicht in Scheinwerfern; 2 - Sicherungskasten; 3 - Außenlichtschalter; 4 - Zündschalter; 5 - Außenlicht-Kontrollampe in der Instrumentenkombination; 6 - Begrenzungslicht in äußeren Rückleuchten; 7 - Bremsleuchten in inneren Rückleuchten; 8 - Kennzeichenleuchte; 9 - Instrumentenlichtschalter; 10 - Bremslichtschalter; 11 - Anzeigetafel; K1 - Relais Einschaltkontrolle (innen sind Überbrückungen gezeigt, die beim fehlenden Relais installiert werden müssen); A - zu Energiequellen; B - zur Instrumentenbeleuchtung

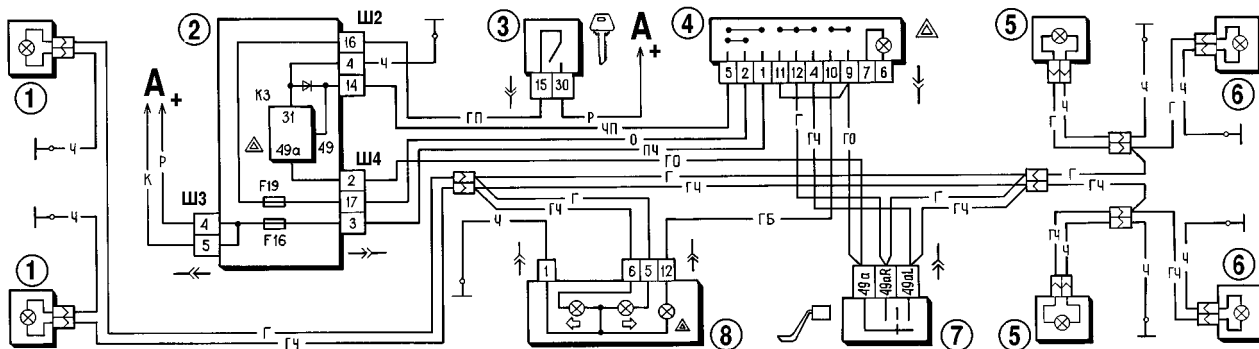


Abb. 7-23. Schaltplan für Blinker und Warnblinkanlage:

1 - Fahrtrichtungsanzeige in Scheinwerfern; 2 - Sicherungskasten; 3 - Zündschalter; 4 - Warnlichtschalter; 5 - seitliche Fahrtrichtungsanzeige; 6 - Fahrtrichtungsanzeiger in äußeren Rückscheinwerfern; 7 - Blinkerschalter; 8 - Instrumentenkombination mit Blink- und Warnlicht-Kontrollampen; K3 - Relais-Unterbrecher Blinker und Warnblinkanlage; A - zu Energiequellen

Außenbeleuchtung. Der Schaltplan für die Außenbeleuchtung ist auf Abb. 7-22 dargestellt. Die Begrenzungsleuchten schalten sich über den Schalter 3 der Außenbeleuchtung (Stellungen I und II) ein.

Die Spannungsversorgung erfolgt dann über Relais K1. Sollte eine der Lampen durchgebrannt sein, so schaltet das Relais die entsprechende LED auf der Anzeigetafel 11 ein.

Das Relais K1 kann bei manchen Fahrzeugen fehlen. In so einem Fall werden an seiner Stelle die

Kontaktüberbrückungen montiert, die auf Abb. 7-22 durch Pfeile gekennzeichnet sind.

Blinker. Der Schaltplan für Blinker und Warnblinkanlage ist auf Abb. 7-23 dargestellt. Die Blinker werden mit dem Schalter 7 eingeschaltet. Im Warnblinkbetrieb werden bei Betätigung des Schalters 4 gleichzeitig alle Blinker eingeschaltet. Für das Blinken sorgt der Relaisunterbrecher K3 im Sicherungskasten.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Einzelne Glühlampen leuchten nicht	
1. Die Sicherungen sind durchgebrannt.	1. Die Sicherungen prüfen und ersetzen
2. Die Glühlampen sind durchgebrannt.	2. Die Glühlampen ersetzen.
3. Die Klemmen der Schalter oder des Relais sind oxydiert.	3. Die Klemmen reinigen.
4. Die Verdrahtung ist beschädigt oder gelöst, die Kabelschuhe sind oxydiert.	4. Die Verdrahtung prüfen und ersetzen, die Kabelschuhe reinigen.
5. Die Kontaktbrücken am Einbauort des Kontroll-Relais sind oxydiert.	5. Die Kontaktbrücken prüfen und reinigen.
Die Hebel des Kombi-Lenkstockschalters lassen sich nicht verriegeln	
Die Arretierungen sind beschädigt.	Den beschädigten Lenkstockschalter austauschen.
Die Ausschalt-Automatik der Blinker funktioniert nicht	
Der Rückstell-Mechanismus des Schalthebels ist ausgefallen.	Den beschädigten Schalter ersetzen.
Die Kontrollampe der Blinker blinkt mit doppelter Frequenz	
Eine der Glühlampen ist durchgebrannt.	Die Glühlampe ersetzen.
Beschlagen der Scheinwerfer-Streuscheibe	
1. Undichtheit an der Trennstelle Streuscheibe/ Gehäuse.	1. Die Ablauföffnung (falls vorhanden) im Gehäuse-Unterteil verschließen und den Scheinwerfer mit Streuscheibe in Wasser eintauchen. Falls Wasser eindringt, den Scheinwerfer ersetzen.
2. Wassereintritt vom Motorraum während der Wäsche.	2. Wasser entfernen.

Scheinwerfer-Einstellung

Die Scheinwerfer sollen eine gute Ausleuchtung der Fahrbahn erreichen, aber entgegenkommende Fahrzeuge nicht blenden.

Die Scheinwerfer werden durch das Drehen der Einstellschrauben 1 und 2 (Abb. 7-25) eingestellt, die den Scheinwerfereinsatz horizontal und vertikal schwenken.

Die Scheinwerfer sind am besten mittels der fahrbaren optischen Prüfgeräte einzustellen.

Stehen diese nicht zur Verfügung, ist auch die Einstellung mit einem Schirm möglich.

Ein vollausgerüstetes und getanktes Fahrzeug mit Last 750 N (75kp) auf dem Fahrersitz auf ebener Fläche mit der Wagenlängsachse rechtwinklig vor der senkrechten Wand oder einem Schirm (2x1m groß) in ca. 5 m Entfernung aufstellen. Es ist sicherzustellen, daß der Reifendruck i.O. ist und das Fahrzeug an der Seite leicht schaukeln, damit sich die Federung einstellt.

Notwendige Markierungen: vertikale Achslinie O und Linien A und B am Schirm (Abb. 7-24) anbringen. Die Linien A und B gehen durch die Scheinwerfermitte E und sind zugleich bezogen auf die Fahrzeugachse symmetrisch. In der Höhe von 600 mm, die einem Abstand der Scheinwerfermitte über den Boden entspricht Linie 1 und 75 mm unterhalb dieser die Linie 2 der Lichtbündelmitten auftragen.

Den Leuchtweitenregler am Armaturenbrett in die Stellung setzen, die der Belastung des Fahrzeuges mit einem Fahrer entspricht.

Das Abblendlicht einschalten und durch das Drehen der Einstellschrauben 1 und 2 (Abb. 7-25) die

Lichtbündel zunächst für den rechten Scheinwerfer und danach für den linken Scheinwerfer einstellen (die gegenüberliegenden Scheinwerfer werden dabei mit Karton oder Gewebe abgedunkelt).

Die obere Hell-Dunkel-Grenze der richtig eingestellten Scheinwerfer muß auf der markierten Linie 2 (Abb. 7-24) liegen und die Schnittpunkte zwischen waagrechtem und ansteigendem Teil müssen auf der Senkrechten durch die Zentralmarken E liegen.

Austausch der Glühlampen

Scheinwerfer. Zum Austausch der Fernlicht- bzw. Abblendlichtglühlampe die Schutzkappe 1 (Abb. 7-26) gegen Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen und entfernen. Die Verdrahtung abziehen, die Haltefeder 2 aus der Arretierung aushacken und die Glühlampe herausnehmen.

Verwenden Sie Handschuhe beim Glühlampenaustausch, um Fettflecken auf dem Glas zu vermeiden. Aufgetretene Flecken mit Alkohol entfernen. Die Fettflecken führen sonst bei den Halogenlampen zur schnellen Schwärzung der Kolben und anschließend zum Durchbrennen.

Um die Lampe 3 des Begrenzungslichtes auszutauschen, dem Scheinwerfersatz die Fassung komplett mit der Lampe entnehmen.

Zum Austausch der Lampe in dem vorderen Blinker die Leiste von der Fassung abnehmen, die Fassung komplett mit der Lampe gegen Uhrzeigersinn herausdrehen und die Lampe entnehmen.

Seitliche Blinker. Den durch die Federn gehaltenen Blinker abmontieren, die Gummischutzkappe entfernen, die Fassung samt der Glühlampe aus dem

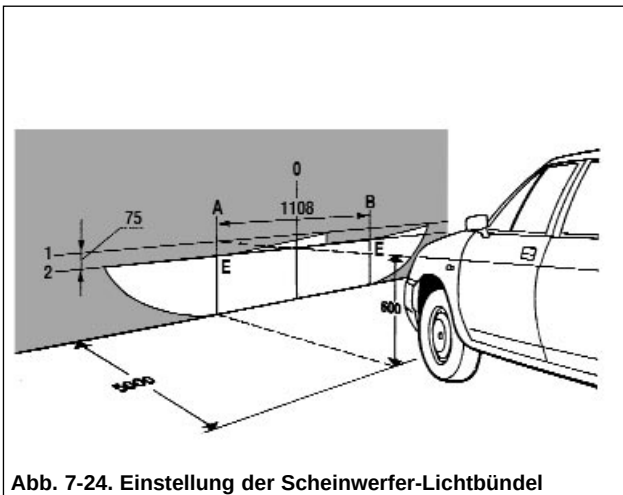


Abb. 7-24. Einstellung der Scheinwerfer-Lichtbündel

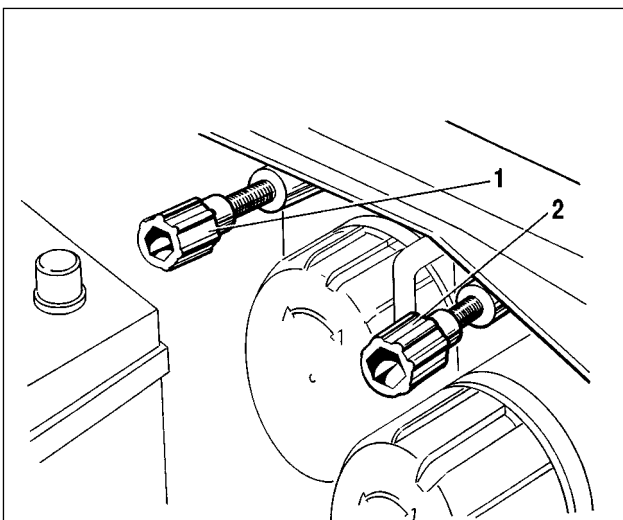


Abb. 7-25. Einstellschrauben der Scheinwerfer:
1 - Einstellschraube für horizontale Lichtbündeleinstellung;
2 - Einstellschraube für vertikale Lichtbündeleinstellung

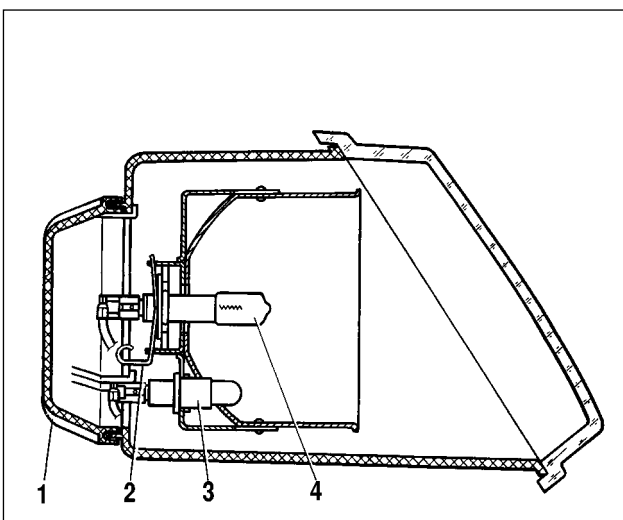


Abb. 7-26. Scheinwerfer:
1 - Schutzkappe; 2 - Haltefeder; 3 - Begrenzungslichtlampe;
4 - Hauptlichtglühlampe

Gehäuse herausnehmen und die durchgebrannte Lampe austauschen.

Innenraumbeleuchtung. Auf die Streuscheibe leicht in der Mitte drücken und nach unten ziehen. Jetzt ist die Lampe zugänglich.

Lesespot. Lesespot aus der Aufnahme mit einem Schraubenzieher herausnehmen. Dann die Klammer in der Nut aushängen und an der Fassung ziehen.

Achten Sie nach dem Austausch, daß der Fassungseinsatz in die Führungsnut paßt.

Schlußleuchte. Die Lampen vom Kofferraum her austauschen. Den Kontaktteil mit den Lampen herausnehmen. Der Kontaktteil wird im Gehäuse eingerastet.

Kennzeichenleuchte. Die Befestigungsschrauben abschrauben und die Kennzeichenleuchte abnehmen. Auf die Streuscheibe in der Mitte drücken und die Streuscheibe entfernen. Die Lampe ersetzen.

Hydraulischer Leuchtweitenregler

Der Leuchtweitenregler besteht aus einem Hauptzylinder, angeordnet am Armaturen Brett, den Stelllementen an den Scheinwerfern und Verbindungsschläuchen. Die Zylinder und Verbindungsschläuche sind mit einer Flüssigkeit gefüllt, deren Gefrierpunkt weit unter 0° liegt. Die Leuchtweitenregelungsanlage bildet eine Einheit und wird im Schadensfall komplett gewartet bzw. ausgetauscht.

Sollte sich die Neigungsveränderung durch die Stellschraube am Scheinwerfer nicht unterdrücken lassen, ist es zu prüfen, ob die Flüssigkeit aus dem Zylinder oder in den Verbindungsschläuchen austritt. Hierzu die Stellelemente von den Scheinwerfern abmontieren und den Laufhub der Kolbenstangen prüfen. Dieser soll $7 \pm 0,5$ mm betragen.

Um den beschädigten Leuchtweitenregler auszutauschen, die Bandschellen der Schläuche von den Bügeln trennen. Den Griff vom Hauptzylinder abnehmen und seine Befestigung am Armaturen Brett abschrauben. Die Stellelemente von den Scheinwerfern abnehmen und diese zusammen mit den Dichtungen weit in den Fahrzeuginnenraum hineindrücken. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Lenkstockscharter

Der Lenkstockscharter besteht aus einem Verbindungsstück, befestigt an der Lenkspindelstütze und zwei Kombischaltern. Der linke Kombischalter schaltet die Blinker und Fern-/Abblendlicht ein. Der rechte Kombischalter sorgt für Wisch-/Wasch-Anlage.

Die Schalter werden im Verbindungsstück durch zwei Federklammern gehalten.

Zum Austausch eines beschädigten Schalters (rechts oder links) die Lenksäulenverkleidung abnehmen, an die Federklammer drücken und den Schalter herausnehmen.

Die Stellungen der Schalter sind auf Abb.7-27 dargestellt. Die zu schließenden Klemmen findet man in der Tabelle 7-6.

Kontaktschließen bei verschiedener Stellungen des Kombischalters

Hebelstellung (Abb. 7-38)	geschl. Klemmen	Funktion
Linker Kombischalter		
I	-	-
II*	49a-49aL	Blinker, links
III	49a-49aL	Blinker, links
	P-58L	-
IV*	49a-49aR	Blinker, rechts
V	49a-49aR	Blinker, rechts
	P-58R	-
VI	56-56b	Abblendlicht
VII*	30-56a	Fernlichthupe
	56-56b	Abblendlicht
VIII	56-56a	Fernlicht
Rechter Kombischalter		
I	53e-53	-
II*	53e-53 53a-j	Frontscheibenwischer (Intervallbetrieb)
III	53e-53 53a-j	Frontscheibenwischer (Intervallbetrieb)
IV	53a-53	Frontscheibenwischer, 1. Stufe
V	53a-53b	Frontscheibenwischer, 2. Stufe
VI	-	-
VII*	53ah-W	Frontscheibenwischer/-wascher.
VIII	53ah-53H	Heckscheibenwischer**
IX*	53ah-53H 53ah-WH	Heckscheibenwischer** Heckscheibenwascher**

* Nicht fixierte Stellung

** Beim Modell VAZ-2110 nicht eingebaut

Scheinwerfer-Schaltrelais

Zum Ein-/Ausschalten der Scheinwerfer kommen die Relais vom Typ 904.3747-10 zum Einsatz, die im Sicherungskasten untergebracht sind.

Die Einschaltspannung beträgt bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ max. 8 V und der Widerstand der Wicklung - $85 \pm 8,5$ Ohm.

Relaisunterbrecher für Blinker und Warnblinkanlage

Der Relaisunterbrecher K3 (Abb. 7-23) vom Typ 493.3747 oder 495.3747 im Sicherungskasten dient

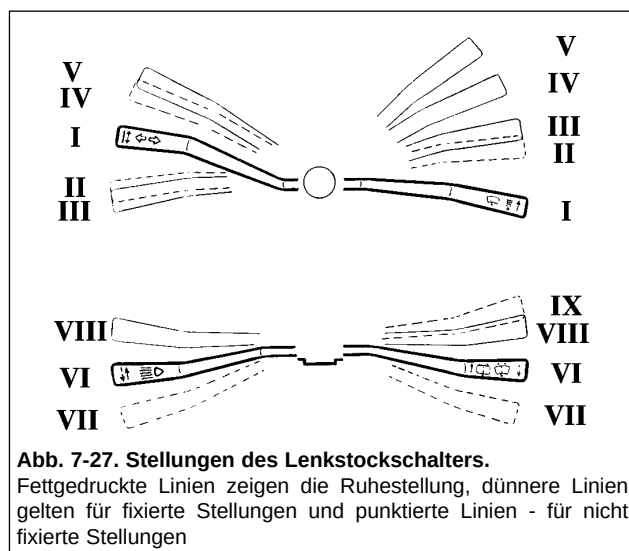


Abb. 7-27. Stellungen des Lenkstockschalters.

Fettgedruckte Linien zeigen die Ruhestellung, dünnere Linien gelten für fixierte Stellungen und punktierte Linien - für nicht fixierte Stellungen

zur Abgabe einer blinkenden Lichthupe durch Blinker sowohl im Blinkwarnbetrieb als auch im Fahrtrichtungsbetrieb. Es sorgt außerdem für Kontrolle der Blinkleuchten. Sollte eine der Lampen durchgebrannt sein, so verdoppelt sich automatisch die Häufigkeit der Impulse. Die Blinkerkontrollampe am Armaturenbrett blinkt auch mit doppelter Frequenz.

Das Unterbrecher-Relais soll 90 ± 30 Blinkimpulse/min bei Umgebungstemperatur von -40°C bis $+65^\circ\text{C}$ und Spannung zwischen 10,8-15 V erzeugen.

Horn

Die Fahrzeuge sind mit Horn, Typ 20.3721 ausgerüstet, das im Motorraum an der Versteifung des Kühlerahmenblechs befestigt wird. Einige Fahrzeuge können mit Horn, Typ C3-3-1 ausgerüstet sein. Die beiden Typen sind austauschbar.

Den Schaltplan für das Horn findet man auf Abb. 7-28.

Hat sich die Lautstärke etwas verringert oder kommt ein Rasselgeräusch zum Hören, die Einstellschraube am Horngehäuse in einer der beiden Richtungen so weit drehen, bis ein voller und klarer Klang erreicht wird.

Beim Nichteinschalten des Horns die Steckverbindungen auf sicheren Anschluß und die Klemmen des Schalters auf Zustand prüfen.

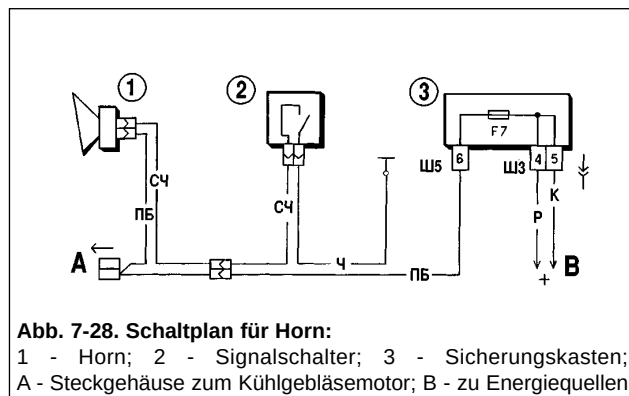


Abb. 7-28. Schaltplan für Horn:

1 - Horn; 2 - Signalschalter; 3 - Sicherungskasten; A - Steckgehäuse zum Kühlgebläsemotor; B - zu Energiequellen

Windschutzscheibenwischer

Besonderheiten des Aufbaues

Die Wischeranlage setzt sich zusammen aus einem Getriebemotor, Wischhebeln und Wischblättern.

Als Wischermotor kommt ein permanenterregter Gleichstrommotor mit 3 Bürsten und 2 Geschwindigkeitsstufen zum Einsatz. Eine Thermo-Bimetall-Sicherung dient zum Motorschutz und die Entstörkondensatoren mit Drosselspulen sorgen für die Funkentstörung.

Seit dem Jahr 1999 wird ein Windschutzscheibenwischer-Motor eigener Produktion, Typ 842.3730 verwendet. Die Motorausführung ist nicht reparaturgerecht, deshalb ist der Motor beim Defekt durch einen neuen zu ersetzen.

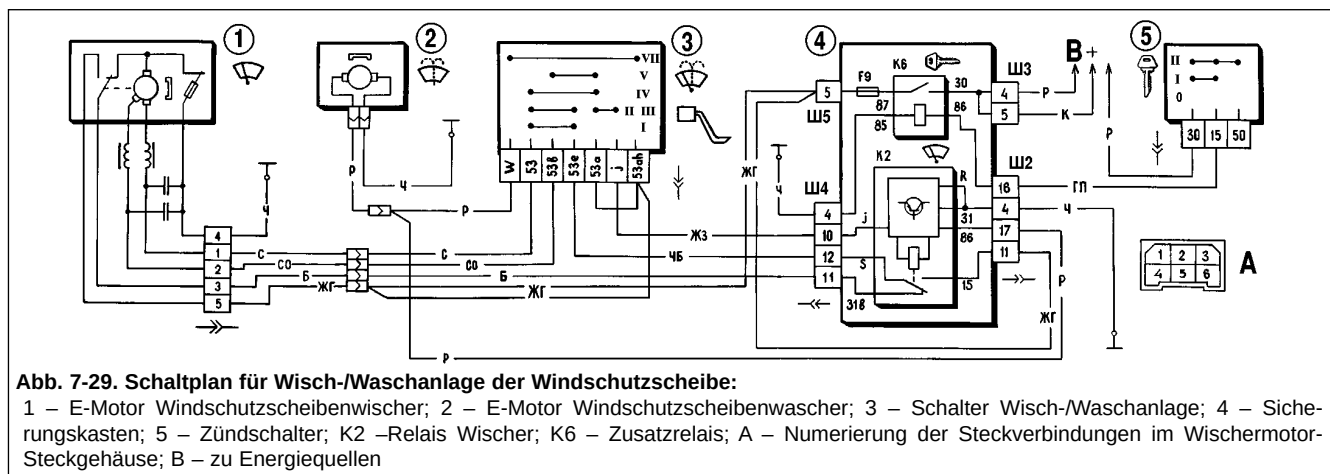
Der Schaltplan für den Wischer ist auf Abb. 7-29 aufgeführt. Der Wischer hat 3 Betriebsarten.

I - Intervallwischen (Stellung II und III des Schalters 3). Diese Betriebsart wird über ein elektronisches Relais K2 vom Typ 524.3747 oder 523.3747 im Sicherungskasten unterstützt.

Das Relais schaltet auch die niedrigste Geschwindigkeitsstufe des Getriebemotors ein, wenn die Waschanlage aktiviert wird.

II - langsamer Dauerbetrieb (Stellung IV des Schalters 3). Die Versorgungsspannung wird dabei auf die Motorkohlenbürste angelegt, die sich in geometrisch neutraler Zone befindet.

III - schneller Dauerbetrieb (Stellung V). Die Spannung wird auf die Kohlenbürste geliefert, die sich von der geometrisch neutralen Zone versetzt ist.



Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Der Wischermotor läuft nicht, die Bimetall-Sicherung spricht nicht an und die Sicherung 5 im Sicherungskasten brennt nicht durch	
1. El. Leitungen sind beschädigt. Oxidschicht auf Kabelschuhen in Steckverbindungen.	1. El. Leitungen prüfen und ggf. ersetzen, die Kabelschuhe reinigen.
2. Der Wischerschalter ist beschädigt.	2. Den Wischerschalter ersetzen.
3. Festhängen der Kohlenbürsten. Der Kommutator ist stark verschmutzt.	3. Die Kohlenbürsten prüfen, Festhängen beheben, ggf. beschädigte Teile austauschen; den Kommutator reinigen.
4. Kabelunterbrechung in der Ankerwicklung des E-Motors.	4. Den Anker oder den Getriebemotor ersetzen.
Der Wischermotor läuft nicht, die Bimetall-Sicherung spricht jedoch an oder die Sicherung 5 im Sicherungskasten brennt durch	
1. Verformte Wischergestänge steht an die Karosserie an.	1. Die Gestänge ausrichten bzw. den Wischer ersetzen.
2. Die Wischerblätter sind festgefroren.	2. Die Wischerblätter von der Scheibe trennen, ohne das Gummiband zu beschädigen.
3. Fremdkörper in Wischanlage.	3. Prüfen, ggf. den Fremdkörper beseitigen.
4. Kurzschluß in Ankerwicklung des E-Motors.	4. Den Anker oder den Getriebemotor ersetzen.
Kein Intervallbetrieb	
1. Der Wischerschalter ist beschädigt.	1. Den Wischerschalter im Lenkstockschalter austauschen.
2. Das Wischerrelais ist beschädigt.	2. Das Wischerrelais austauschen.
Der Wischermotor läßt sich nicht im Intervallbetrieb abschalten	
1. Das Wischerrelais ist beschädigt.	1. Das Wischerrelais austauschen
2. Mangelhaftes Anliegen der Schleiflamellen des Endschalters an Motorzahnrad.	2. Die Schleiflamellen des Endschalters anbiegen.
3. Die Klemmen des Endschalters sind verschmutzt.	3. Die Klemmen des Endschalters reinigen.
Der Wischermotor läuft, die Wischerblätter wischen nicht	
1. Beschädigte Zahnradverzahnung.	1. Beschädigtes Zahnrad austauschen.
2. Der Kurbelhebel auf der Zahnradachse ist locker befestigt.	2. Die Befestigungsmutter des Kurbelhebels festziehen, indem man den Kurbelhebel in Endlage bringt.

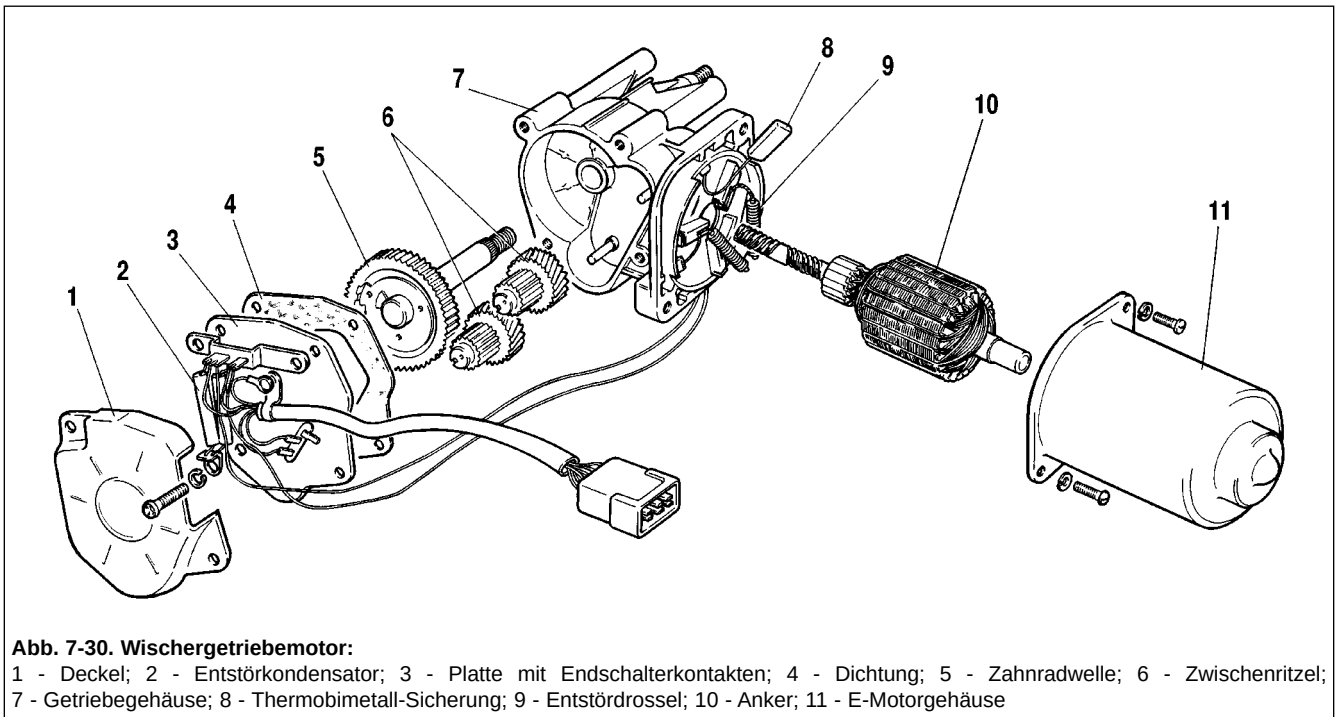


Abb. 7-30. Wischergetriebemotor:

1 - Deckel; 2 - Entstörkondensator; 3 - Platte mit Endschalterkontakten; 4 - Dichtung; 5 - Zahnradwelle; 6 - Zwischenritzel; 7 - Getriebegehäuse; 8 - Thermobimetall-Sicherung; 9 - Entstördrossel; 10 - Anker; 11 - E-Motorgehäuse

Windschutzscheibenwischer. Ein- und Ausbau

Die Instandsetzung des Wischers besteht im wesentlichen im Ausrichten der Gestänge und Hebel oder Austauschen dieser durch die neuen Teile. Es empfiehlt sich, den defekten Getriebemotor durch einen neuen auszutauschen. Der Getriebemotor sieht nur den Austausch der Zahnräder und Nachschleifen des Kommutators und der Endschalterklemmen vor.

Der Ausbau der kompletten Wischeranlage kann entfallen, wenn es sich nur um den ausgefallenen Getriebemotor geht. In diesem Fall wird lediglich der Motor ausgebaut. Dazu zunächst die Befestigung des Kurbelhebels und dann die Befestigung des Getriebemotorhalters zur Karosserie abschrauben und den Getriebemotor von Stiften abnehmen.

Die komplette Wischanlage wird wie folgt ausgebaut:

- die Wischerblätter und -gestänge abnehmen, die Motorhaube aufmachen und die Leitungen von der Batterie und dem Getriebemotor abziehen;
- die Muttern der Antriebsstutzen abschrauben, die Scheiben und Ausgleichsdichtungen herausnehmen;
- die Stütze des Getriebemotors abschrauben und abnehmen, diese von Stiften abnehmen und den Wischer aus dem Luftkasten herausnehmen.

Die Betätigung bei Bedarf auf einer Werkstatt zerlegen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Zerlegung, Zusammenbau und Prüfung des Wischergetriebemotors

Zur Zerlegung des Wischermotors die Befestigungsschrauben des Deckels 1 (Abb. 7-30) lösen

und diese zusammen mit der Platte 3 und Dichtung 4 herausnehmen. Das Zahnrad 5 samt der Ausgangswelle aus dem Motorgehäuse ziehen und die Zwischenritzel 6 von Achsen abnehmen. Das Motorgehäuse 11 von dem Getriebegehäuse 7 abschrauben und samt dem Anker 10 vom Getriebegehäuse trennen. Den Anker aus dem E-Motorgehäuse entnehmen.

Anmerkung. Die Zwischenritzel 6 haben unterschiedliche Schrägverzahnung und dürfen deshalb nicht verwechselt werden. Es empfiehlt sich daher, die Ritzel während des Ausbaues zu markieren, um den Wiedereinbau zu erleichtern.

Nach dem erfolgten Ausbau die Innenräume des Motorsgehäuses mit Druckluft durchblasen, um die Kohlenablagerungen zu beseitigen, und die Kohlenbürsten mit dem Kommutator auf Zustand prüfen.

Die Kohlenbürsten müssen sich ungehindert in den Bürstenhaltern bewegen und die Feder müssen genügend Federkraft aufweisen. Den Kommutator bei Bedarf mit feinkörnigem Schleifpapier nachschleifen und anschließend mit vaselingeschmiertem Tuch wischen. Ist der Kommutator zu stark abgenutzt bzw. angebrannt, den Getriebemotor komplett austauschen.

Desweiteren ist es zu prüfen, ob die Ankerwellenzapfen die Freßstellen aufweisen. Bei Bedarf diese mit feinkörnigem Schleifpapier nachschleifen.

Es ist beim Zusammenbau darauf zu achten, daß die Kohlenbürsten nicht den Kommutator berühren, da sonst diese oder deren Kanten beschädigt werden können. Beim Einstecken des Ankers sorgfältig vorgehen. Das Aufschlagen gegen die Dauermagnete soll vermieden werden.

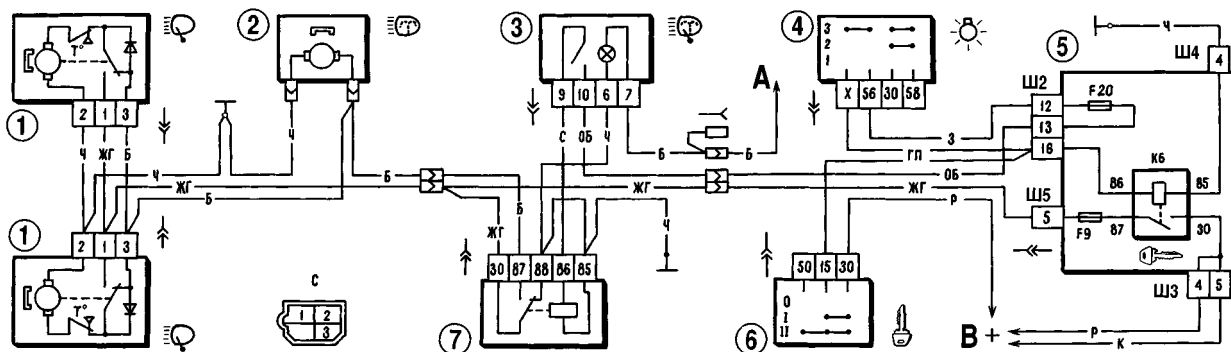


Abb 7-31. Schaltplan für Scheinwerferwischer:

1 – Scheinwerferwischergetriebemotor; 2 – Scheinwerferspülmotor; 3 – Schalter Scheinwerferwisch-/waschanlage; 4 – Schalter Außenbeleuchtung; 5 – Sicherungskasten; 6 – Zündschalter; 7 – Relais Scheinwerferwisch-/waschanlage; A – zur Instrumentenbeleuchtung; B – zu Energiequellen; C – Nummerierung der Steckverbindungen in Wischer-Steckgehäusen

Nach dem Zusammenbau an das Wischermotorgehäuse mit einem Holzhammer schlagen, damit sich die Lager zentrieren können. Den Wischermotor anschließend auf einem Prüfstand prüfen.

Prüfdaten für Wischermotor

Die Wischermotor-Drehzahl bei 14 V (13,5 V)*, dem Lastmoment 1,47 N•m (2 N•m) und der Umgebungstemperatur 25±10°C, min⁻¹:

1. Stufe (langsam) 30-40 (39-50)
2. Stufe (schnell) 55-70 (59-72)

Stromaufnahme bei o.g. Lastmoment, A, max.:

1. Stufe 3,5 (4)
2. Stufe 5 (4,7)

* In Klammern sind die Prüfdaten für den Wischermotor vom Typ 842.3730, der seit 1999 eingesetzt wird, aufgeführt.

Windschutzscheibenwischer-Relais

Den Schaltplan für Relaisausgänge findet man auf Abb. 7-29.

Das Relais muß das Einschalten des Wischermotors mit einer Frequenz von 14±4 Wischperioden/min. im Bereich vom Leerlauf (nur über Gestänge) bis zu max. wirksamem Moment 3,92 N•m (0,4 kp•m) gewährleisten. Die Getriebemotor-Drehzahl, die Umgebungstemperatur und die Spannung belaufen sich dabei jeweils auf min. 20 min⁻¹ bei 20±5°C und 14±0,2 Volt.

Das Relais hat auch das Umschalten auf Stufe I (langsam) zu gewährleisten, wenn die Windschutzscheibenwaschanlage eingeschaltet wird (vorausgesetzt, daß der Wischer davor im Intervallbetrieb funktionierte bzw. ausgeschaltet war). Der Wischer muß nach dem Abschalten der Waschanlage 2-4 volle Wischperioden mit der ersten Geschwindigkeitsstufe (bei 20±5°C und 14±0,2 V) abschließen.

Scheinwerferwischer

Mit Scheinwerferwischern werden die Fahrzeuge mit Zusatzausstattung ausgerüstet. Der Schaltplan für Scheinwerferwischer ist auf Abb. 7-31 dargestellt.

Die Scheinwerferwischer 1 und der Scheinwerferspülmotor 2 werden mit einem separaten Schalter 3 angesteuert, wenn die Scheinwerfer vorher mit Wahlschalter 4 für Außenbeleuchtung eingeschaltet sind. Die Spannung wird dabei an das Hilfsrelais 7 angelegt, das das Einschalten der Scheinwerferwischer und des Spülmotors 2 unterstützt.

Es handelt sich um das Hilfsrelais vom Typ 904.3747. Das Relaissteckgehäuse ist seitlich am Sicherungskasten angebracht. Das Relais hat gleiche Kennwerte, wie das Relais vom Typ 904.3747-10 (siehe Unterabschnitt «Beleuchtung und Blinkanlage»).

Der Scheinwerferwischer besteht aus 2 Getriebemotoren (je für Linkslenker und Rechtslenker) mit Hebeln und Blättern. Die Hebel und Blätter haben untere Ruhestellung. Die thermischen Bimetall-Sicherungen sorgen in den Getriebemotoren für Überlastschutz.

Die Getriebemotoren werden als komplette Einheit geliefert und sind wartungsfrei. Sie werden beim Ausfall komplett durch neue ausgetauscht.

Die Betriebsdrehzahl der Scheinwerferwischer wird bei der Last 0,49 N•m (0,05 kp•m), 12 V und der Umgebungstemperatur von 25±10°C mit 45-60 min⁻¹ vorgegeben und die Stromaufnahme liegt bei max. 1,5 A.

Elektrische Fensterheber

Ein Teil von produzierten Fahrzeugen wird mit elektrischen Fensterhebern ausgestattet.

Anstelle des im Kurbelapparat eingesetzten Zahntriebes wird in elektrischen Fensterhebern nur die Trommel verwendet, in derer Öffnung die Ausgangswelle des Getriebemotors eingesteckt wird.

Der Getriebemotor setzt sich aus einer Schnecke und einem permanenterregten Gleichstrommotor zu-

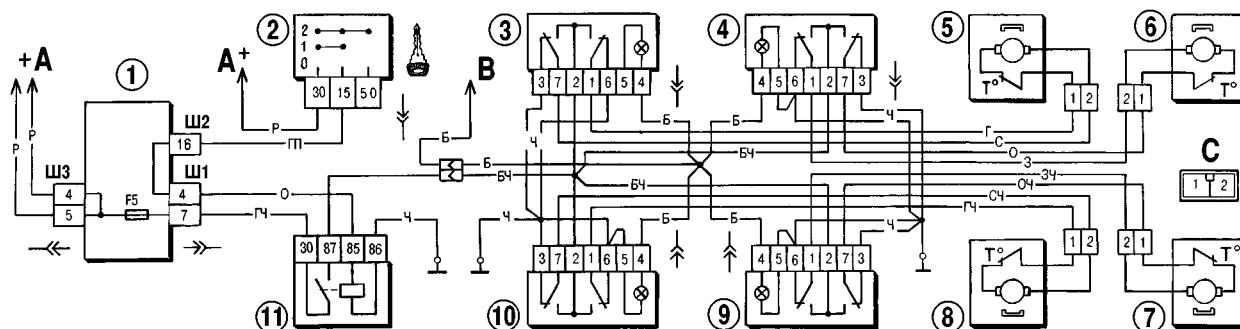


Abb. 7-32. Schaltplan für elektrische Fensterheber:

1 – Sicherungskasten; 2 – Zündschalter; 3 – Wahlschalter für Fensterheber, rechte Tür (vorne); 4 – Wahlschalter für Fensterheber, rechte Tür (hinten); 5 – Getriebemotor, rechte Tür (vorne); 6 – Getriebemotor, rechte Tür (hinten); 7 – Getriebemotor, linke Tür (hinten); 8 – Getriebemotor, linke Tür (vorne); 9 – Wahlschalter für linke Tür, hinten; 10 – Wahlschalter für linke Tür, vorne; 11 – Einschaltrelais der elektrischen Fensterheber; A – zu Energiequellen; B – zu Instrumentenbeleuchtung; C – Nummerierung der Steckverbindungen in Steckgehäusen für elektrische Fensterheber

sammen. Dem Aufbau nach ist er dem Wischermotor gleich. Der Getriebemotor ist ein Umsteuermotor, die Drehrichtung der Ausgangswelle hängt von der Stromrichtung in der Ankerwicklung. Zum Überlastschutz kommt eine eingebaute thermische Bimetall-Sicherung zum Einsatz.

Der Schaltplan für elektrische Fensterheber ist auf Abb. 7-32 aufgeführt. Die Getriebemotoren 5-8 werden mit auf Bodentunnelverkleidung angebrachten Schaltern 3, 4, 9 und 10 eingeschaltet. Die Spannung zu den Schaltern wird über die Sicherung F5 nur bei eingeschalteter Zündung angelegt, wenn die Relaisklemmen 11 der Fensterheber geschlossen sind. Zum Einsatz kommt das Relais vom Typ 904.3747-10. Das Relais-Steckgehäuse wird hinten am Sicherungskasten befestigt.

Falls elektrische Fensterheber außer Betrieb sind, ist es folgendes durchzuführen.

- die Türverkleidungen abnehmen und prüfen, ob die Getriebemotoren mit Energie gespeist werden;
- die Sicherung und das Relais prüfen, beschädigte Leitungsverbindungen wieder herstellen, den defekten Getriebemotor durch einen neuen ersetzen.

Prüfdaten für Getriebemotor

Die Drehzahl im Leerlauf bei $13,5 \pm 0,1$ V und der Umgebungstemperatur $25 \pm 10^\circ\text{C}$, min^{-1} : 56-90

Stromaufnahme bei o.g. Lastmoment
und Drehzahl, A, max.: 1,2-5,0

Zentraltürverriegelung

Einige Fahrzeuge mit Zusatzausstattung werden mit Zentraltürverriegelung ausgerüstet. Dieses System dient zur gleichzeitigen Verriegelung aller Türen bei der üblichen Schlüsseldrehung an der Fahrtür (links, vorne) sowie beim Drücken des Verriegelungsknopf an der Fahrtür. Mit diesem Knopf werden auch alle Türen entriegelt. Beim Öffnen des Fahrer-

türschlosses werden alle anderen Schlösser genauso entriegelt.

Im System ist außerdem die Möglichkeit vorgesehen, die Beifahrertür und hintere Türen separat mit dem Ziehen des jeweiligen Verriegelungsknopfes zu entriegeln.

Die Schloßgestänge werden mit in jeder Tür eingebauten Getriebemotoren betätigt. Der Getriebemotor besteht aus einem permanenterregter Gleichstrommotor und einem Getriebe mit Rad-Stange-Verzahnung.

Der Getriebemotor 7 (Abb. 7-33) in der Fahrtür hat einen eingebauten Schaltelement, dessen Kontakte bei Bewegung des Verriegelungsknopfes bzw. Schlüsseldrehung umgeschaltet werden. Über geschlossene Schlatkontakte wird das Signal zum Steuergerät 3 gesendet, das alle Getriebemotoren in Bewegung bringt. Die Motorbewegungen werden über ein Gestänge auf den jeweiligen Verriegelungshebel übertragen, und die Tür wird ver- bzw. entriegelt.

Das Steuergerät enthält einen Trägheitsschalter, der bei Kollisionen die Türen entriegelt.

Im Störfall die Sicherung, alle Leitungen und deren Verbindungen, das Steuergerät und die Getriebemotoren prüfen. Beschädigtes Steuergerät und defekte Getriebemotoren durch neue ersetzen.

Prüfdaten für Getriebemotor

Die vom Stellglied entwickelte Kraft bei $13 \pm 0,1$ V und der Umgebungstemperatur $25 \pm 10^\circ\text{C}$, N, min. 25

Stromaufnahme bei o.g. Spannung, A, max.: 5

Kofferraumschloß

Ein Teil von produzierten Fahrzeugen VAZ-2110 hat einen elektrischen Kofferraumschloßantrieb (bei VAZ-2111, VAZ-2112 - Hecktürschloßantrieb). Sein Schaltplan ist auf Abb. 7-34 gezeigt.

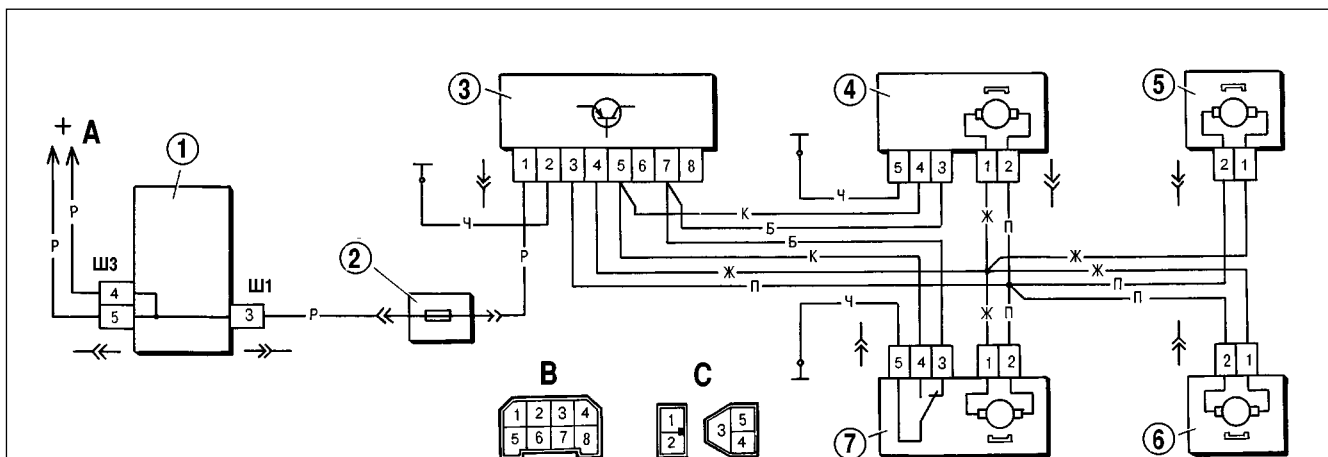


Abb. 7-33. Schaltplan für Zentraltürverriegelung:

1 – Sicherungskasten; 2 – Sicherung 8A; 3 – Steuergerät; 4 – Getriebemotor zur Verriegelung der Beifahrertür (rechts, vorne); 5 – Getriebemotor zur Verriegelung rechter Tür, hinten; 6 – Getriebemotor zur Verriegelung linker Tür, hinten; 7 – Getriebemotor zur Verriegelung der Fahrertür (links, vorne); A – zu Energiequellen; B – Numerierung der Stecker im Steuergerät; C – Numerierung der Stecker im Steckgehäuse der Getriebemotoren

Die Spannung wird von der Sicherung F15 des Sicherungskastens an Schalter 2 angelegt, der auf dem Armaturenbrett links untergebracht ist. Beim Drücken des Knopfes wird der Getriebemotor 3 betätigt, der über Gestänge den Verriegelungshebel dreht und somit das Schloß entriegelt.

Der Getriebemotor ist vom Typ dem von Zentralverriegelung gleich. Er wird auf dem Kofferraumdeckel links vom Schloßantrieb installiert.

Im Störfall die Sicherung F15, den Schalter, die Leitungen, die Sicherheit der Masseverbindung mit schwarzem Motordraht prüfen. Der defekte Motor ist wartungsfrei und soll ausgetauscht werden.

E-Motor des Kühlgebläses

Als Antrieb für das Kühlgebläse wird ein permanenterregter Gleichstrommotor vom Typ M3-272 eingesetzt. Den Schaltplan für den E-Motor findet man auf Abb.7-35.

Der E-Motor wird vom Steuergerät des Einspritzsystems angesteuert.

Der E-Motor ist wartungsfrei und soll im Schadensfall komplett ersetzt werden.

Prüfdaten für E-Motor

Nenn Drehzahl bei Motorbelastung durch Flügelrad, min^{-1} ... 2500-2800

Stromaufnahme bei o.g. Motorbelastung und Drehzahl, A, max ... 15,3

Automatische Heizungsregelung

Besonderheiten des Aufbaues

Dieses System sorgt für das Konstanthalten vorgegebener Temperatur im Innenraum. Zur Steuerung dient das Schaltgerät 3 (Abb. 7-36) vom Typ 13.3854, das dafür zwei Steuerhebel hat. Mit dem linken Steuerhebel (Temperaturvorgeber) wird die ge-

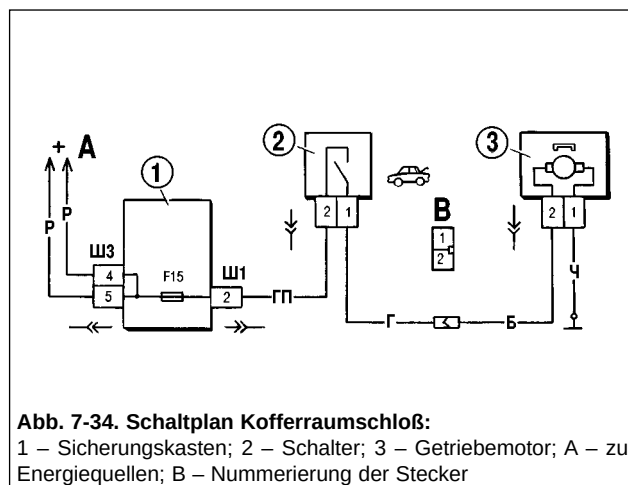


Abb. 7-34. Schaltplan Kofferraumschloß:

1 – Sicherungskasten; 2 – Schalter; 3 – Getriebemotor; A – zu Energiequellen; B – Numerierung der Stecker

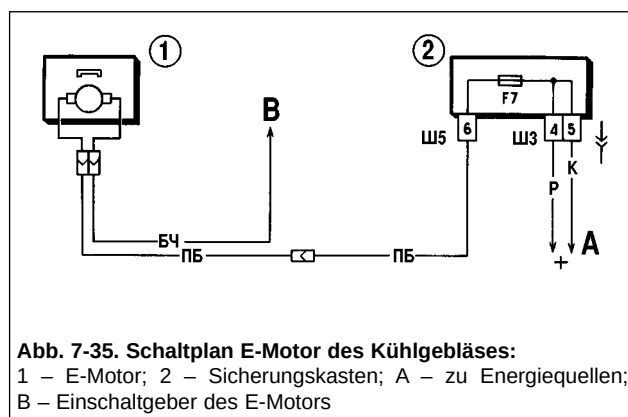


Abb. 7-35. Schaltplan E-Motor des Kühlgebläses:

1 – E-Motor; 2 – Sicherungskasten; A – zu Energiequellen; B – Einschaltgeber des E-Motors

wünschte Temperatur (von 16 bis 30 °C) im Innenraum vorgegeben und mit dem rechten Steuerhebel (Wahlschalter) wird die gewünschte Betriebsart ausgewählt: 0 - Lüfter AUS, I - mittlere Lüfterdrehzahl, II - langsame Lüfterdrehzahl, A - automatische Lüfterregelung. Zwischen den Steuerhebeln befindet sich der Einschaltknopf des Steuergerätes. Die Adressen der Steuergerät-Steckverbindungen sind in der Tabelle 7-7 angegeben.

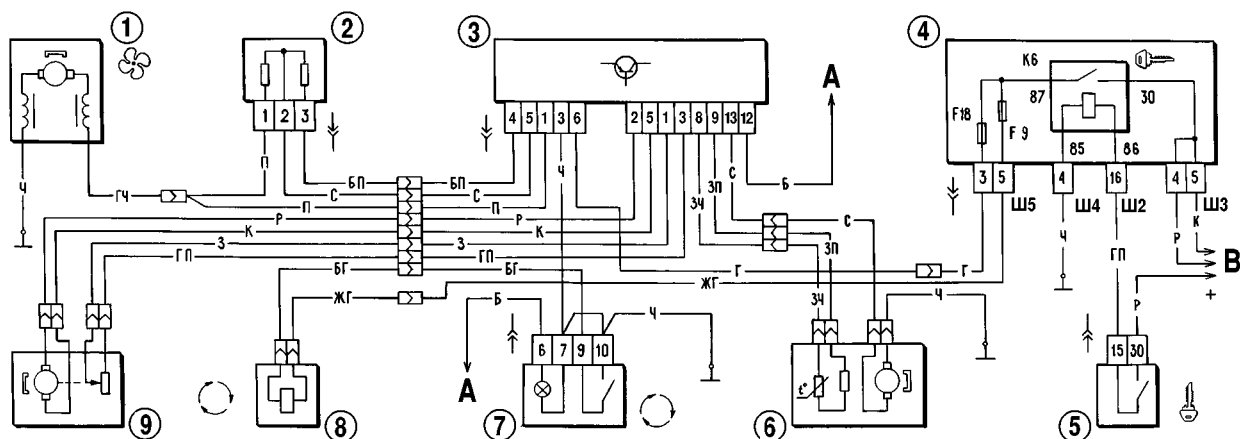


Abb. 7-36. Schaltplan für automatische Heizungsregelung:

1 – E-Motor; 2 – Vorwiderstand; 3 – Steuergerät; 4 – Sicherungskasten; 5 – Zündschalter; 6 – Innenraumluft-Temperaturfühler; 7 – Umlufschalter; 8 – Umluftventil; 9 – Mikro-Getriebemotor für Heizklappenbetätigung; A – zum Instrumentenbeleuchtungsschalter; B – zu Energiequellen

Tabelle 7-7

Adressen der Steuergerät-Steckverbindungen der Heizungsregelung

Stecker	Adresse
---------	---------

13-polige Klemmleiste

- | | |
|----|--|
| 1 | «-» Stellungssensor der Getriebemotorwelle |
| 2 | «+» E-Motor des Mikro-Getriebemotors |
| 3 | «-» Innenraumluft-Temperaturfühler |
| 4 | «+» Stellungssensor der Mikro-Getriebemotorwelle |
| 5 | «+» Innenraumluft-Temperaturfühler |
| 6 | «+» Diagnoseausgang |
| 7 | - |
| 8 | «-» E-Motor des Mikro-Getriebemotors |
| 9 | «-» Diagnoseausgang |
| 10 | - |
| 11 | Eingang «Beleuchtung EIN» |
| 12 | Diagnoseausgang «+8V» |
| 13 | «+» E-Motor des Innenraumluft-Temperaturfühlers |

6-polige Klemmleiste

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | Ausgang «1» des Vorwiderstandes |
| 2 | - |
| 3 | Masseanschluß |
| 4 | Ausgang «3» des Vorwiderstandes |
| 5 | Ausgang «2» des Vorwiderstandes |
| 6 | «+» Energiequelle |

Das Steuergerät erhält Informationen von:

- dem Innenraumluft-Temperaturfühler 6 (mit eingebautem Mikroventilator);
- dem Heizklappenstellungssensor 9.

Aufgrund der eingegangenen Informationen und vorgegebener Temperatur steuert das Steuergerät die Heizklappe, indem es entsprechende Befehle an den Mikro-Getriebemotor der Heizklappenbetätigung sendet.

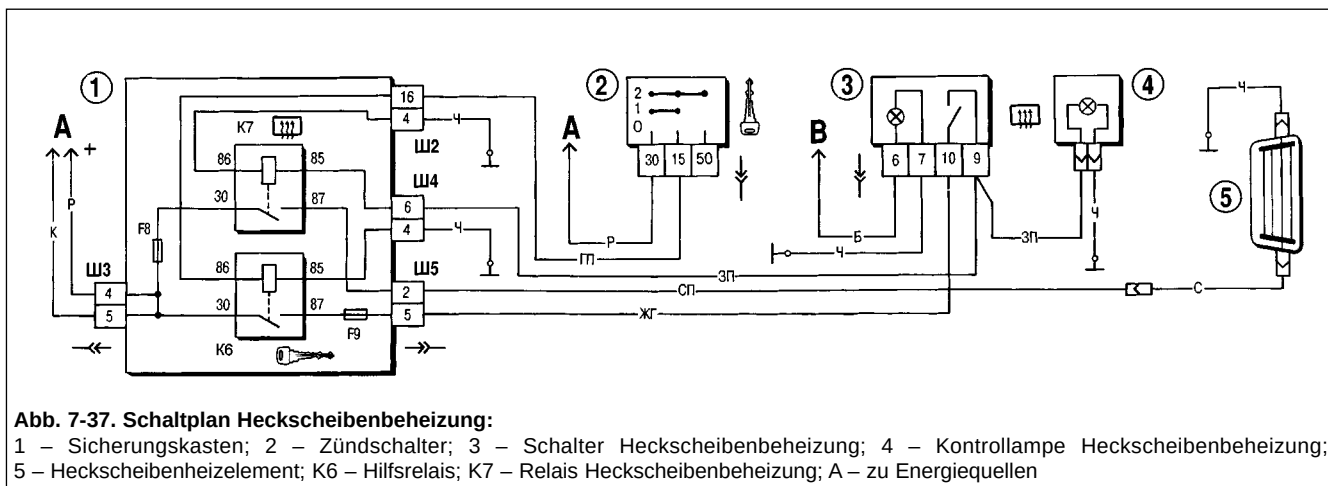
Ist der Wahlschalter in Stellung A, so regelt das Steuergerät auch die Lüfterdrehzahl je nach Differenz der Temperatur im Innenraum und des Temperaturvorgebers.

Zu einer schnellen Luftaufheizung dient das Umluftventil 8 mit dem Schalter 7. Das Ventil sperrt beim Einschalten den Eintritt der Außenluft in den Innenraum und über den Heizkörper läuft nur die Innenraumluft um.

Als E-Motor 1 des Heizlüfters wird ein permanent-erregter Gleichstrommotor, Typ 45.3730 verwendet.

Um eine langsame Geschwindigkeit zu erzielen, dient der Vorwiderstand 2. Er hat zwei Wendeln: von 0,23 Ohm und 0,82 Ohm. Wird die Spannung an die beiden Wendeln geliefert, so ist die 1. Geschwindigkeitsstufe eingeschaltet. Liegt die Spannung nur an der Wendel von 0,23 Ohm an - so läuft der Heizlüfter mit der 2. Geschwindigkeit. Wird der E-Motor ohne Vorwiderstand eingeschaltet, so läuft der Lüfterläufer mit max. 3. Geschwindigkeit (4100 min-1).

Es empfiehlt sich, den schadhaften E-Motor empfiehlt sich durch einen neuen auszutauschen. Die einzige mögliche Reparatur ist das Reinigen des Kommutators.



Prüfdaten für Gebläse-Motor

E-Motor-Drehzahl bei Belastung durch das Flügelrad*
 bei 12 V und Umgebungstemperatur von
 $25 \pm 10^\circ\text{C}$, min^{-1} 4100 ± 200

Stromaufnahme bei angegebener
 Belastung und Drehzahl, A, max 14

* entspricht dem Lastmoment von $0,216 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($0,022 \text{ kp}\cdot\text{m}$)

Einstellung der Heizanlage

Einen Temperaturmesser neben dem Innenraumluft-Temperaturfühler anbringen und die Temperatur im Innenraum messen. Das Steuergerät der Heizanlage einschalten, den Wahlschalter in Stellung A bringen und den Temperaturvorgeber um 2°C höher als die gemessene Lufttemperatur einstellen. Das Fahrzeug bei zugemachten Fensterscheiben und geschlossenen Türen ca. 15 min. laufen lassen.

Stimmt die Temperatur nach Ablauf von 15 min. mit der Vorgabe nicht überein, das Steuergerät aus seiner Aufnahme hinausdrücken und die Temperatur mit einem Regler (Wechselstromwiderstand unterhalb dem Schlitz auf der linken Seite des Steuergerätes) nachstellen.

Zur Erhöhung der Temperatur den Regler im Uhrzeigersinn und zur Absenkung in Gegenrichtung drehen.

Den Heizungsbetrieb erneut prüfen, wie es oben beschrieben ist.

Heckscheibenbeheizung

Der Schaltplan für Heckscheibenbeheizung ist auf Abb. 7-37 dargestellt.

Das Heckscheibenheizelement wird über Hilfsrelais K7 vom Typ 904.3747-10 eingeschaltet, das im Sicherungskasten untergebracht ist. Beim Einschalten der Heizung leuchtet die Kontrollampe 4 auf, die sich neben dem Schalter befindet und die Schalttaste orange beleuchtet.

Die Heckscheibenbeheizung läuft nur bei eingeschalteter Zündung, weil die Spannung an Schalter 3 über Hilfsrelais K6 angelegt wird, das beim Einschalten der Zündung anspricht.

Der Heckscheibenheizelement wird über Relaisklemmen K7 von der Sicherung F7 gespeist, die an Energiequellen direkt angeschlossen ist.

Wenn die Heckscheibe beim Einschalten nicht beheizt wird, so sind die Sicherung F8, die Leitungen und deren Anschlüsse sowie der Schalter und das Relais K7 zu prüfen.

Kontrollinstrumente

Besonderheiten des Aufbaues

Instrumentenkombination. Alle Kontrollinstrumente des Fahrzeuges sind in Instrumentenkombination vereinigt. Sie enthält u.a. elektronische Geschwindigkeits- und Drehzahlmesser, Kühlmittel-Temperaturanzeiger, Kraftstoffstandanzeiger und 12 Kontroll- und Warnleuchten. Die Instrumentenkombination wird in der Armaturenbrett-Aufnahme durch zwei Schrauben gehalten.

Die Anschlußverbindungen sind auf einer Leiterplatte aus Papierschichtpreßstoff mit Folienschicht im Druckverfahren ausgeführt. Die Platine ist auf der Rückseite des Gehäuses befestigt. Der Schaltplan ist auf Abb. 7-38 dargestellt und die Belegung der Stecker findet man in der Tabelle 7-8.

Geschwindigkeitsmesser. Der Geschwindigkeitsmesser hat zwei Km-Zähler: einmal für Gesamtkilometerstand, der zweite dient als Tageskilometerzähler. Mit einem in der Instrumentenkombination befindlichen Knopf kann man die Tageskilometeranzeige auf «0» zurücksetzen. Dies kann aber nur am stehenden Fahrzeug erfolgen.

Ein Teil von produzierten Fahrzeugen wird mit elektronischer Instrumentenkombination ausgerüstet. Sie enthält ähnliche Instrumente und Kontroll- und Warnleuchten. Der Aufbau und die Reparaturempfehlungen für elektronische Instrumentenkombination sind nachfolgend im einzelnen Kapitel beschrieben.

Anzeigetafel der On-Bord-Kontrolle. Die Anzeigetafel enthält ein elektronisches Steuerschema mit akustischem Signal und 10 LED-Anzeiger: für Ölstand, Kühlmittelstand, Waschflüssigkeitsstand, Aus-

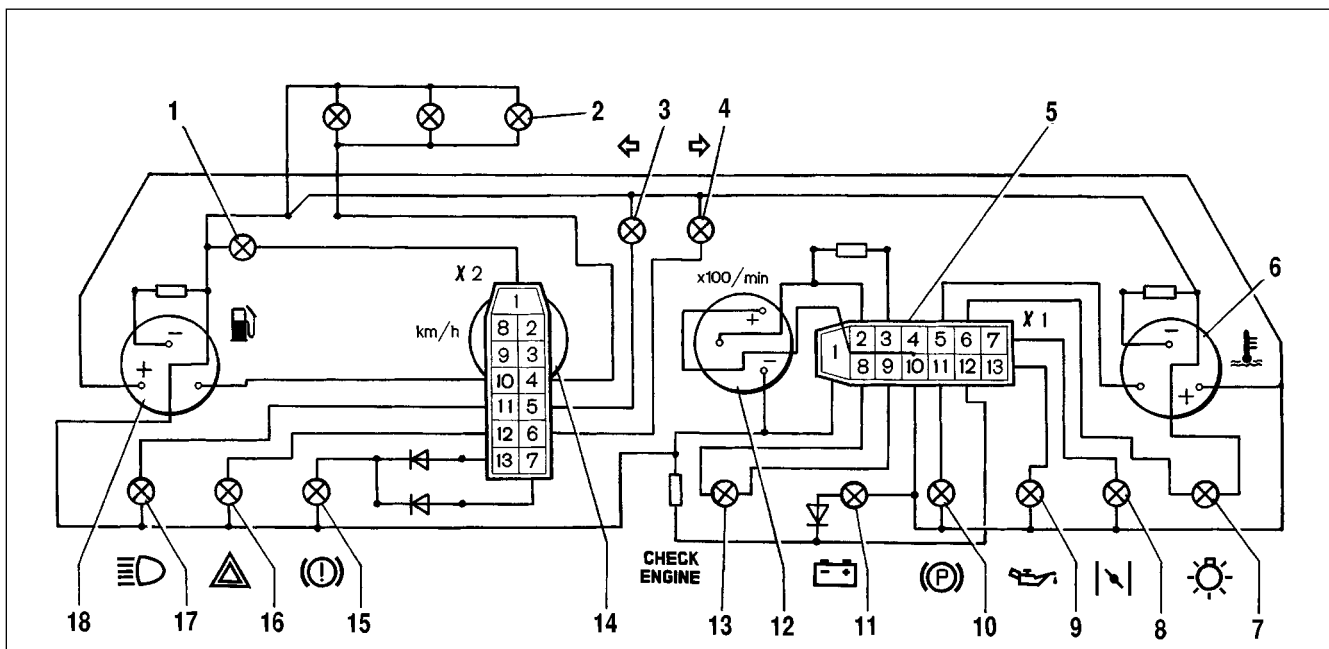


Abb. 7-38. Anschlußplan Instrumentenkombination (Rückansicht):

1 - Kontrollampe Kraftstoffvorrat; 2 - Beleuchtung der Instrumentenkombination; 3 - Kontrollampe für Fahrtrichtungsanzeige (rechts); 4 - Kontrollampe für Fahrtrichtungsanzeige (links); 5 - Steckgehäuse; 6 - Kühlmitteltemperaturanzeiger; 7 - Außenlicht-Kontrollampe; 8 - Kontrollampe für Vergaser-Anlasserklappe; 9 - Öldruck-Kontrollampe; 10 - Kontrollampe für Feststellbremse; 11 - Kontrollampe für Batterieladung; 12 - Drehzahlmesser; 13 - «CHECK ENGINE» - Kontrollampe; 14 - Geschwindigkeitsmesser; 15 - Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand; 16 - Kontrollampe für Warnblinkanlage; 17 - Kontrollampe für Fernlicht; 18 - Kraftstoffstandanzeiger; Stecker 2,3,8,9 in Steckgehäuse X2 sind Geschwindigkeitsmesserklemmen 14

senbeleuchtung, nicht angelegte Sicherheitsgurte, Vorderrad-Bremsbackenverschleiß und 4 Anzeiger für nicht geschlossene Türen. Die Belegung der Stecker ist der Tabelle 7-9 zu entnehmen. Die Reihenfolge der bedingten Numerierung der Stecker ist ähnlich wie bei der Numerierung der Stecker in Klemmleisten der Instrumentenkombination (siehe Abb. 7-38).

- 5 zum Umschalter Fahrtrichtungsanzeige (rechts)
- 6 zum Umschalter Fahrtrichtungsanzeige (links)
- 7 zum Bremsflüssigkeitsstandsensord
- 8 zum Bordcomputer
- 9 zum Geschwindigkeitssensord
- 10 zur Klemme «T» des Kraftstoffstandanzeigers
- 11 zur Sicherung F3 im Sicherungskasten
- 12 zum Schalter der Warnblinkanlage
- 13 zur Klemme «50» des Zündschalters

Tabelle 7-8

Belegung der Ausgangsstecker der Instrumentenkombination

Stecker-Nr.	Belegung
-------------	----------

weiße Klemmleiste (X1)

- 1 Masseanschluß
- 2 Niederspannungseingang Drehzahlmesser
- 3 Hochspannungseingang Drehzahlmesser
- 4 nicht belegt
- 5 zum Kühlmitteltemperaturfühler
- 6 zur Sicherung F1 im Sicherungskasten
- 7 -
- 8 zum ECM
- 9 zur Sicherung F19 (Batterie «+»)
- 10 zur Sicherung F19 (Batterie «+»)
- 11 zum Schalter der Feststellbremse
- 12 zur Klemme «D» des Drehstrom-Generators
- 13 zum Öldrucksensor

rote Klemmleiste (X2)

- 1 zur Klemme «W» des Kraftstoffstandanzeigers
- 2 zur Sicherung F19 (Batterie «+»)
- 3 Masseanschluß
- 4 zum Schalter für Instrumentenbeleuchtung

Tabelle 7-9

Belegung der Ausgangsstecker der Anzeigetafel

Stecker-Nr.	Belegung
-------------	----------

- 1 zur Sicherung F19 (Batterie «+»)
- 2* -
- 3 Masseanschluß
- 4 Relais für Lampenkontrolle
- 5 zum Mikroschalter des Zündschalters
- 6 zur Innenraumbeleuchtung
- 7 zum Hintertürsensor, links
- 8 zum Hintertürsensor, rechts
- 9 zum Ölstandgeber
- 10 zum Kühlmittelstandgeber
- 11 zum Waschmittelstandgeber
- 12 zum Sensor für nicht angelegte Sicherheitsgurte
- 13 zum Bremsbackenverschleißgeber
- 14 zum Vordertürsensor, links
- 15 zum Vordertürsensor, rechts

* An den Rechtslenkern mit Masse verbunden

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Der Temperatur- oder Kraftstoffstandanzeiger funktioniert nicht	
1. Zutreffendes Instrument ist beschädigt.	1. Das Instrument oder die Instrumentenkombination komplett austauschen.
2. Der Instrumentensensor ist schadhaft.	2. Den Sensor austauschen.
3. Die Verdrahtung ist beschädigt oder Oxidschicht auf Kabelschuhen.	3. Die Verdrahtung überprüfen, die Verbindungen wieder herstellen.
Der Zeiger des Kraftstoffstandanzeigers setzt sich bei vollem Tank auf «0» zurück	
Der Feststeller für Schwimmerhub ist falsch eingestellt (Resistorwicklung endet).	Den Feststeller um 1-2 mm nach unten biegen.
Der Zeiger des Kraftstoffstandanzeigers wackelt sprungweise und setzt sich öfters auf «0» zurück	
1. Der Schleifkontakt berührt nur schwach den Sensorresistor.	1. Den Schleifkontakt nachbiegen.
2. Die Resistorwicklung ist unterbrochen.	2. Den Sensor austauschen.
Kontrollampe für Kraftstoffvorrat leuchtet stets	
Kurzschluß der Sensorleitung auf Masse.	Prüfen und ggf. beseitigen.
Irgendwelche Kontrollampen versagen	
1. Zutreffende Lampe ist durchgebrannt.	1. Die Lampe austauschen.
2. Der Lampensensor ist ausgefallen.	2. Den Sensor austauschen.
3. Unterbrechung in den Leitungen oder Oxidschicht auf Kabelschuhen.	3. Beschädigte Leitungen austauschen, die Kabelschuhe reinigen.
4. Andruck der Fassungsklemmen an die Leiterplatine ist nicht genügend.	4. Die Fassungsklemmen zusammendrücken bzw. die Fassung austauschen.

Aus- und Einbau, Zerlegung und Zusammenbau der Instrumentenkombination

Zum Ausbau der Instrumentenkombination:

- das Kabel von der «-» Batterieklemme trennen;
- die Befestigungsschrauben der Instrumententafel auf der Armaturenbrettauflage lösen und die Instrumententafel abnehmen;
- die Befestigungsschrauben der Instrumentenkombination auf der Armaturenbrettauflage lösen, die Instrumentenkombination zu sich ziehen und aus der Aufnahme herausnehmen;
- die Leitungsklemmen von der Instrumentenkombination abklemmen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Zur Zerlegung die Befestigungsschrauben lösen und die Maske samt der Scheibe vom Instrumentengehäuse trennen.

Die Befestigungen des Instrumentenanzeigers lösen und diese aus dem Gehäuse herausziehen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

ACHTUNG

Es empfiehlt sich, keine Lösungsmittel für die Reinigung der Instrumentenkombinations-Scheibe zu verwenden, da sonst die Scheibe beschädigt werden kann.

Fehlersuchverfahren für Instrumente

Kühlmitteltemperaturanzeiger

Wenn der Zeiger stets am Skalenbeginn steht und die Zündung eingeschaltet ist, die el. Leitung von dem Anzeigergeber abziehen und den Kabelschuh an die Masse anschließen. Kommt der Zeiger dabei zum Ausschlag, so ist folglich der Geber schadhaft und muß dementsprechend ersetzt werden. Ist kein Ausschlag festzustellen, die Instrumentenkombination abbauen und, ohne die Verdrahtung abgezogen zu haben, die Zündung einschalten und die linke Klemme des Temperaturanzeigers an die Masse anschließen, die sonst mit dem Stecker 5 (siehe hierzu Abb. 7-38) in weißer Klemmleiste (X1) verbunden ist. Der Zeigerausschlag weist dabei darauf hin, daß das Gerät i.O., die Leitung zwischen dem Anzeiger und dem Geber dagegen defekt ist.

Steht der Zeiger immer in roter Skalenzone, bei eingeschalteter Zündung die Leitung vom Geber abziehen. Springt der Zeiger dabei zum Skalenbeginn, so ist der Geber mangelhaft. Bleibt der Zeiger in der roten Zone stehen, so hat entweder die Leitung einen Kurzschluß auf Masse oder das Gerät ist beschädigt. Um das Gerät zu prüfen, weiße Klemmleiste (X1) von der Instrumentenkombination trennen, den Stecker 1 an Masse und den Stecker 10 an Batterie «+» anschließen. Ist das Gerät i.O., so ist der Zeiger bei eingeschalteter Zündung am Skalenbeginn.

Kraftstoffstandanzeiger

Das Prüfverfahren ist vergleichbar mit obenangegebener Beschreibung.

Steht der Zeiger stets am Skalenbeginn und weist keinen Ausschlag nach dem Masseschluß an den Kabelschuh der rosa Leitung auf, so muß das Gerät geprüft werden. Hierzu die Instrumentenkombination ausbauen und, ohne daß die Leitungen abgezogen werden, die Zündung einschalten und die rechte Anzeigerklemme, die sonst mit dem Stecker 10 der roten Klemmleiste (X2) verbunden ist, an die Masse anschließen. Ist das Gerät i.O., so springt der Zeiger zum Skalenende.

Steht der Zeiger immer gegenüber der Marke «1», so kann man die Funktionsfähigkeit des Gerätes prüfen, indem man die rote Klemmleiste (X2) von der Instrumentenkombination trennt. Ist das Gerät i.O., so stellt sich der Zeiger (bei eingeschalteter Zündung) gegenüber der Marke «0».

Instrumentenprüfung

Kühlmitteltemperaturanzeiger. Das Instrument wirkt zusammen mit dem im Zylinderkopf eingebauten Sensor. Beim Sensorwiderstand 640-1320 Ohm muß sich der Zeiger am Skalenbeginn befinden, bei 77-89 Ohm am Anfang der roten Zone und bei 40-50 Ohm am Ende der roten Zone.

Kraftstoffstandanzeiger. Das Instrument kommt zusammen mit dem Tankgeber zum Einsatz. Der Widerstand des Gebers von 285-335 Ohm entspricht der Zeigerstellung am Skalenbeginn, 100-135 Ohm - an der Skalenmitte und 7-25 Ohm am Skalenende.

Drehzahlmesser. Die Wirkungsweise des Drehzahlmessers beruht auf der Messung der Spannungsimpulsfolge im Primärkreis der Zündung.

Der Drehzahlmesser wird auf einem Prüfstand geprüft, der die Zündanlage simuliert. Den Drehzahlmesser ähnlich wie im Fahrzeug anschließen, 14 V im Primärkreis und 7 mm Abstand im Funkenzieher einstellen. Die Welle des Zündverteiler-Gebers so schnell drehen, daß der Drehzahlmesser-Zeiger immer nur bei den Hauptskalenstrichen anhält. Gleichzeitig wird es geprüft, daß die Drehzahlabweichung der Welle im Bereich -125 bis +35 min⁻¹ liegt.

Geschwindigkeitsmesser. Es wird ein elektronischer Geschwindigkeitsmesser verwendet. Die Wirkungsweise beruht auf der Messung der Pulsfrequenz vom Geschwindigkeitssensor.

Man vergleicht die Anzeige des Geschwindigkeitsmessers mit den Anzeigen eines Master-Gerätes. Der Geschwindigkeitsfehler bei 20±5° C und 13,5-14 V (in km/h) darf max. +6 und -1 im Bereich bis 60 km/h. Bei 100 km/h +8,5 und -1 und max. +11,5 und -1 bei 140 km/h betragen.

Prüfung der Instrumentengeber

Kühlmitteltemperaturfühler. Dieser Fühler hat einen Heißleiter, der seinen Widerstand je nach der

Kühlmitteltemperatur ändert. Die Prüfdaten sind der Tabelle 7-10 zu entnehmen.

Tabelle 7-10

Prüfdaten für Kühlmitteltemperaturfühler

Temperatur, °C	Spannung, V	Widerstand, Ohm
30	8	1350-1880
50	7,6	585-820
70	6,85	280-390
90	5,8	155-196
110	4,7	87-109

Öldruckgeber. Der Geber ist am Zylinderkopf angebracht. Die Geberkontakte müssen sich im Druckbereich 20-60 kPa (0,2-0,6 kp/cm²) schließen und öffnen.

Kraftstoffstandanzeigergeber. Der Geber wird direkt im Tank installiert und mit Muttern befestigt. Er hat einen Wechselwiderstand aus Nichrom-Draht. Der Widerstandsläufer wird über ein Schwimmerhebel verstellt. Das kürzere Ende dieses Widerstandes hat ebenso einen weiteren Läufer, der für das Einschalten der Kontrollampe für Kraftstoffvorrat sorgt, wenn der Tankinhalt bei nur 4 - 6,5 l liegt.

Der Geberwiderstand soll beim leeren Kraftstoffbehälter 315-345 Ohm betragen, beim halbgetankten - 108-128 Ohm und beim vollgetankten - max. 7 Ohm.

Geschwindigkeitssensor

Der mikroelektronische Hall-Sensor gibt Rechteckimpulse aus. Die Ausgangsspannung des niedrigen Impulspegels muß max. 1 V und die des hohen min. 5 V betragen.

6000 Geberimpulse entsprechen 1 Kilometer zurückgelegter Straße.

Prüfung der Anzeigetafel

Es gibt 5 Betriebszustände für die Anzeigetafel:

- AUS;
- Wartezustand;
- Vorprüfung der Anzeiger (Testen);
- Vorprüfung der Parameter (Zustand der Sensoren);
- Parameterkontrolle bei laufendem Motor.

Wird eine der Türen geöffnet, so schaltet die Anzeigetafel die Innenraumbeleuchtung ein.

«AUS»-Betrieb. Ist kein Zündschlüssel in den Zündschalter eingesteckt, so befindet sich die Anzeigetafel im Betriebszustand «AUS».

Wartezustand. Wird der Zündschlüssel in den Zündschalter eingesteckt, so «begibt» sich die Anzeigetafel in den Wartezustand und bleibt dort, solange der Schlüssel in Stellung 0 «AUS» steht.

Ist in diesem Zustand die Fahrertür geöffnet, kommt es zum Fehler «Zündschlüssel im Zündschalter vergessen» und ein Tongeber meldet sich mit

einem akustischen Signal innerhalb von 6 ± 1 Sek. Das Signal hört auf, wenn die Tür geschlossen ist, oder der Zündschlüssel gezogen oder in eine andere Stellung gebracht wird.

Testen. Diesen Betriebszustand erreicht man, nachdem der Zündschlüssel in die Stellung I (Zündung EIN) gebracht wurde. Dabei kommt es zu einem ca. 4 ± 1 Sek. langen Tonsignal und es schalten sämtliche LED-Anzeiger ein.

Gleichzeitig werden alle Störungen an den «Zustandsensoren» geprüft und deren Zustand wird gespeichert. Vor dem Testende wird der Sensorzustand nicht angezeigt.

Parameterkontrolle vor Fahrtbeginn. Nach dem Abschluß des Testens folgt eine Pause und die Anzeigetafel erreicht den nächsten Betriebszustand, bei dem einzelne Parameter vor Fahrtbeginn geprüft werden. Die Störmeldung (falls zutrifft) erfolgt dann folgendermaßen:

- die LED's der Parameter, die über ihre Werte hinausgehen, blinken 6 ± 1 Sek. lang und leuchten dann ununterbrochen, bis der Zündschlüssel in die Stellung 0 «AUS» gebracht wird;
- gleichzeitig und synchron wird das akustische Signal ausgegeben, das in 6 ± 1 Sek. aufhört.

Parameterkontrolle beim Motorbetrieb. Der letzte Betriebszustand tritt auf, wenn alle vorherigen Zustände abgeschlossen sind. Die Kontrolle der Zustandsensoren geht dabei zu Ende und es werden restliche Einzelparameter geprüft.

Kommt es während der Fahrt zu einer Störung, so wird diese, wie es oben beschrieben ist («Parameterkontrolle vor Fahrtbeginn»), angemeldet.

Wenn während des akustischen oder LED-Signals der Zündschlüssel in Stellung 0 «AUS» gebracht wird, so hört das akustische bzw. Lichtsignal auf.

Störungen von Art «Bremsbackenverschleiß» oder «Durchbrennung der Glühwendel» werden bis zu Ende der Fahrt gespeichert (bis der Zündschlüssel in Stellung 0 - «AUS» gebracht ist).

Kommt es innerhalb 6 ± 1 Sek. nach Beginn einer Signalmeldung zu einer weiteren Störung oder Störungen, so müssen die vorher blinkenden LED's stets leuchten und die LED's der zuletzt angemeldeten Signale verhalten sich nach dem obengenannten Algorithmus.

ACHTUNG. In die Anzeigetafel ist eine 10 Min. lange Verzögerung für Ölstandanzeige im Kurbelgehäuse eingegeben. Diese Verzögerung spricht nach dem Abwürgen des Motors an (der Schlüssel bleibt dabei im Zündschalter) und gewährleistet den restlosen Abfluß des Öls ins Kurbelgehäuse.

Im Laufe des angegebenen Zeitraums speichert und zeigt die Anzeigetafel die dem Abwürgen des Motors vorangegangene Stellung des Ölstandgebers an.

Beim Herausziehen des Zündschlüssels wird der aktuelle Zustand des Ölstandgebers auf «0» gesetzt. Nach dem Wiederanlassen des Motors innerhalb von 10 Min. kann falsche Mitteilung «Mangelhafter Ölstand» angezeigt werden. Diese Anzeige weist nicht auf eine Störung in der Motorschmieranlage hin.

Elektronische Instrumentenkombination

Einige Fahrzeuge werden mit elektronischer Instrumentenkombination vom Typ 110.008/839/001 ausgerüstet. Sie enthält elektronische Geschwindigkeits- und Drehzahlmesser, Gesamtkilometer- und Tageskilometerzähler mit LCD, Kraftstoffstandanzeiger, Temperaturanzeiger, 12 Kontroll- und 6 Skalenbeleuchtungslampen.

Mit einem rechts vom Anzeiger befindlichen Knopf kann man die Tageskilometeranzeige auf «0» stellen. Beim Abschalten der Zündung bleiben die Tageskilometerangaben unverändert, aber beim Trennen von der Batterie werden die Angaben zurückgesetzt. Die Gesamtkilometeranzeige bleibt auch beim Trennen von der Batterie erhalten.

Die Instrumente werden von elektronischem Modul gesteuert, der die Signale von Gebern empfängt. Die Temperatur- und Kraftstoffstandanzeigen sind elektromagnetisch konzipiert. Die Drehzahl- und Geschwindigkeitsmesserzeiger werden durch Schrittmotoren angetrieben.

Die Belegung der Ausgangsstecker ist der üblichen Instrumentenkombination gleich, außer zusätzliches Anschließen des Steckers 4 der weißen Steckleiste an «+» der Energiequellen (Batterie-«+» und «B+»-Klemme des Generators). Die Kraftstoffreservemeldung von der Klemme «W» des Kraftstoffstandgebers wird nicht gebraucht. Die Reserve-Kontrolleuchte wird durch ECM bei Widerstand 252 ± 2 Ohm am Kraftstoffstandgeber eingeschaltet, was $1/8$ des Tankvolumens bzw. 5,38 l Kraftstoffvorrat entspricht.

Elektronische Instrumentenkombination unterliegt keiner Reparatur, ausgeschlossen Kontroll- und Beleuchtungslampenwechsel. Die Baugruppen der Instrumentenkombination werden als Ersatzteile nicht geliefert.

Die Instrumentenkombination wird nach technischen Lieferbedingungen am Prüfstand mit speziellen Einrichtungen (Impulsgenerator, spannungsgeregelte Stromquelle, Widerstandskasten usw.) geprüft. Die Instrumenten-Prüfdaten sind den Tabellen 7-11, 7-12, 7-13 und 7-14 (bei Versorgungsspannung $13,5 \pm 0,5$ V und Umgebungstemperatur 23 ± 3 °C) zu entnehmen.

Tabelle 7-11

Prüfdaten für Geschwindigkeitsmesser

Nenngeschwindigkeit, km/h	Geschwindigkeitsmesseranzeige km/h	Nennfrequenz des Ausgangssignals, Hz
40	40,69–44	66,66
80	81,38–85	133,33
120	122,07–127	200,0

Tabelle 7-12

Prüfdaten für Drehzahlmesser

Drehzahlmesser-Zifferteilung, min ⁻¹	Hauptabweichung, min ⁻¹	Nennfrequenz des Ausgangssignals, Hz
1000	±68	33,33
3000	±68	100,00
5500	±68	183,33

Tabelle 7-13

Prüfdaten für Kraftstoffstandanzeiger

Anzeige	Widerstandsvorgabe, Ohm	Angabentoleranz in Winkelgrad
Leer	330	–5
Reserve (1/8)	252	±2
1/2	118	±4,5
Voll	7	+5

Tabelle 7-14

Prüfdaten für Kühlmitteltemperaturanzeiger

Anzeige, °C	Widerstandsvorgabe, Ohm	Angabentoleranz in Winkelgrad
50	702,5	±4,5
90	175,5	±4,5
115	86,5	±2

Tripcomputer

Einige der Fahrzeuge werden anstelle der Uhr mit Tripcomputer ausgestattet.

Der Tripcomputer wird durch federnde Laschen auf seinem Gehäuse in der Armaturenbrettaufnahme festgehalten. Um den Computer herauszunehmen, mit dem Schraubenzieher die Laschen leicht hineindrücken und zu sich ziehen.

Die Belegung der Ausgangsstecker ist der Tabelle 7-15 zu entnehmen. Die Reihenfolge der Numerierung ist ähnlich wie die Numerierung der Stecker in der Instrumentenkombination (Abb. 7-38).

Tabelle 7-15

Belegung der Ausgangsstecker des Tripcomputers

Stecker-Nr.	Belegung
1	zum Ausgang des Kraftstoffverbrauchsmessers
2	zur Sicherung F19 (zur Klemme «15» des Zündschalters)
3	zur Sicherung F17 (zur «+»-Batterie-klemme)
4	Masse
5	zum Geschwindigkeitssensor (zur Instrumentenkombination)
6	–
7	zur «+»-Klemme des Kraftstoffverbrauchsmessers
8	zum Schalter für Instrumentenbeleuchtung
9	–

Radioempfänger

Die Fahrzeuge VAZ-2110, - 2111, - 2112 haben ein Kabel für Antennenanschluß. An das Kabel sind Antennen folgender Typen anzuschließen:

- 173.7903 – AO «Avtoarmatura», Rußland;
- 7.691.250.016 – Fa. «Bosch», Deutschland;
- RA 523 31 – Fa. Facon, Frankreich;
- VAA 2102 – Fa. Iskra, Slowenien

Zur Antenneninstallation den Rückblickspiegel ausbauen und ein Loch (einige Löcher) nach Anweisung in dem Dach bohren. Die Mitte der Hauptbohrung muß auf der Befestigungsachse des inneren Rückblickspiegels liegen. Die Bohrungskanten mit Antikorrosionsschutz und nachfolgend mit Decklack beschichten.

Einige Fahrzeuge mit Zusatzausstattung haben auch einen verlegten Kabelbaum, der zum Anschließen des Radioempfängers mit Lautsprechern bei deren Installation vorgesehen ist. Dieser Kabelbaum ist hauptsächlich in den Fahrzeugen mit elektrischen Fensterhebern vorhanden. Der Kabelbaum geht von der Mitte des Armaturenbrettes durch linke Seite der Karosserie neben dem Hauptkabelbaum. Die Enden der Kabelzweige gehen in Vordertürhohlräume (für vordere Lautsprecher) und über Hinterradbogen (für hintere Lautsprecher) aus. Die Kabel sind mit Kontakten nicht abgepreßt.

Abschnitt 8. KAROSSERIE

Besonderheiten des Aufbaues

VAZ-2110 ist eine Limousine, mit selbsttragender Karosserie, 4-türig. Die Türen sind mit Scharnieren vorne und Kurbelfenstern. An den Türen sind stirnseitig die Entlüftungsöffnungen für den Innenraum vorgesehen. Die Windschutzscheibe ist dreischichtig und poliert. Die Fensterscheiben und die Heckscheibe sind gebogen, poliert und abgeschreckt. Alle Scheibenarten sind aus dem Sicherheitsglas hergestellt. Die Karosserie ist mit energieabsorbierenden Stoßfängern vorne und hinten ausgerüstet. Die vorderen Kotflügel sind abnehmbar.

Die Vordersitze sind getrennt ausgeführt und besitzen verstellbare Rückenlehnen sowie Verstelleinrichtung in Längsrichtung. Die leicht abnehmbaren Kopfstützen sind in Höhe verstellbar. Die Rücklehne der Vordersitze kann auch in Schlafposition zurückgeklappt werden.

Der Rücksitz hat ganzgeformte Sitzpolster. Die Rücklehne ist jedoch durch eine klappbare Armlehne in zwei Teile aufgeteilt. Hinter der Rücklehne befindet sich eine Luke, die nach Entfernen des Deckels zugänglich wird und somit Langgut-Transporte ermöglicht.

Die Vorder- und zwei Rücksitze sind mit Automatik-Gurten ausgestattet. Der mittlere Rücksitz hat einen Beckengurt. Für vordere Sicherheitsgurte sind einstellbare Oberpunkte der Befestigung an Zentralsäulen vorgesehen.

Die Karosserie-Grundausrüstung umfaßt das Armaturenbrett, Zigarettenanzünder, Aschenbecher,

Handschuhfach, Sonnenblenden, Heizkörper, Feuerlöscher unter dem Fahrersitz, Verbandkasten unter dem Beifahrersitz, Außen- und Innenspiegel, Schleppösen vorne und hinten, Hinterradabdeckungen, Haltegriffe mit Haken für Kleidung vorne und hinten rechts.

Auf Kundenwunsch können auch Scheinwerfer-Wisch/Waschanlage, Vorderradabdeckungen, zusätzliches Bremssignal, Windabweiser für Türschwellen, Klimaanlage, Zentralverriegelung, E-Kofferraumschloß, heizbare Vordersitze, Seitenaufprallschutz eingebaut werden.

Die Innenraumheizung und -belüftung erfolgt mit Außenluft, die in das Wageninnere über Heizkörper bzw. Klimaanlage hineinströmt. Eine Mehrzahl der Luftklappen und -leitungen sorgt für ausreichende Kalt- und Warmluftzufuhr zu der Windschutzscheibe, in das Wageninnere sowie den Fußraum des Fahrers und der Fahrgäste.

Die Regelung der Heizung und Belüftung im Automatikbetrieb wird vom Steuergerät übernommen. In der Ausführung mit Klimaanlage gewährleistet das Steuergerät ebenso ein angenehmes Klima im Innenraum. Darüber hinaus ermöglicht das Heiz- und Belüftungssystem einen Umlaufbetrieb, ohne daß die Fremdluftzufuhr von außen nötig wäre.

Einige Fahrzeuge können mit einem handbetätigten Heizungs- und Belüftungssystem ausgestattet sein.

Die Karosserie hat eine Abluftanlage über Abluftdüsen mit Ventilen, die stirnseitig in den Türen vorne und hinten eingebaut sind.

Mögliche Störungen, deren Ursachen und Abhilfe

Ursache	Abhilfe
Dunkle Flecken auf Karosserieoberfläche	
1. Zu heißes Waschwasser (über 80 °C).	1. Geringfügige Schäden mit Poliermitteln beseitigen. Bei größeren Schäden die Karosserie neulackieren.
2. Verwendung von verbleitem Benzin bzw. anderen Lösungsmitteln bei Entwachsung.	2. Die Karosserie neulackieren.
Rosa Flecken auf heller Oberfläche	
Kühlmittelangriff.	Beschädigte Stellen polieren.
Helle Flecken auf dunkler Oberfläche	
Kondensatbildung bei langer Standzeit unter wasserdichter Decke.	Beschädigte Stellen nachpolieren, ggf. die Karosserie neulackieren.
Der Lack hat seinen ursprünglichen Glanz verloren	
1. Verwendung von trockenen Waschmitteln.	1. Beschädigte Stellen polieren und ggf. die Karosserie neulackieren.
2. Dauernde Sonnenwirkung.	2. Polieren und ggf. die Karosserie neulackieren.
3. Verwendung der aggressiven Waschmittel.	3. Beschädigte Stellen polieren und ggf. die Karosserie neulackieren.
Wasser dringt in den Innenraum ein	
1. Der Türspalt ist zu breit.	1. Die Tür und den Schloßriegel nachstellen.
2. Der Metallrahmen des Türgummiprofils ist gequetscht.	2. Das Gummiprofil ersetzen.
Die Tür läßt sich nicht schließen	
Klemmen der beweglichen Schloßteile wegen Staub oder Fremdkörper.	Den Schloß ausbauen, spülen und mit Fett ЦИАТИМ-201 schmieren.

Ursache	Abhilfe
Die Tür läßt sich von innen nicht öffnen	
Der Hebelhub der Innenbetätigung ist wegen des zu kurzen Weges des Betätigungszuges nicht ausreichend.	Den Betätigungszug nachstellen.
Die Motorhaube läßt sich vom Innenraum aus nicht öffnen	
1. Der Betätigungszug ist gerissen.	1. Den Betätigungszug austauschen.
2. Die Betätigungszuglänge ist zu lang.	2. Die Länge nachstellen.
Die Motorhaube läßt sich nicht schließen	
1. Die Schloßfeder ist gebrochen oder die Federkraft ist nachgelassen.	1. Die Feder austauschen.
2. Die Betätigungszuglänge ist zu kurz.	2. Die Länge einstellen.
Die Fensterscheibe läßt sich nicht arretieren	
Die Federbremse des Fensterhebers ist gebrochen.	Den Fensterheber austauschen.

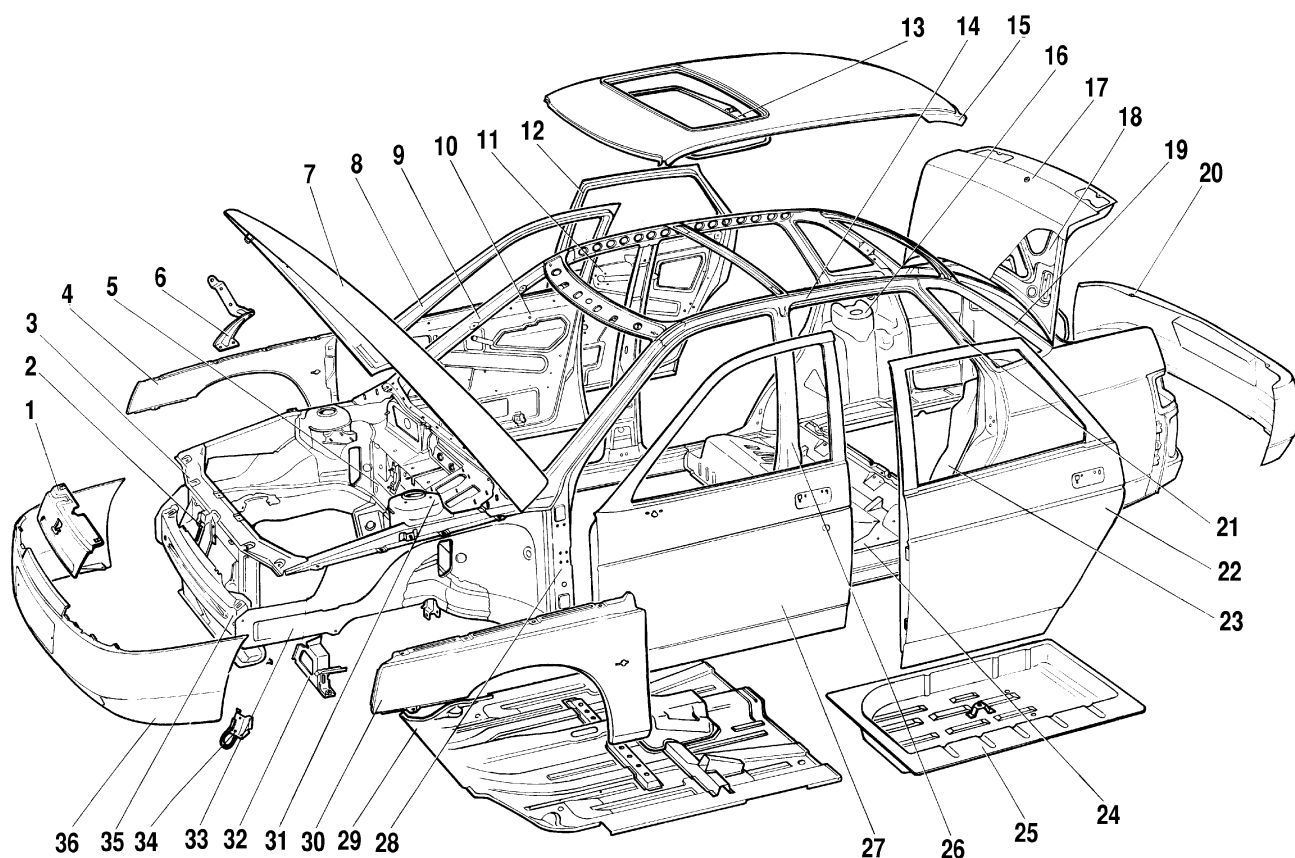


Abb. 8-1. Karosseriegerippe:

1 - Kühlerahmenverkleidung; 2 - Kühlerahmen; 3 - oberer Kühlerahmenquerträger; 4 - Kotflügel VR; 5 - Stirnwand; 6 - Motorhaubenband; 7 - Motorhaube; 8 - Tür VR; 9 - Windschutzsäule; 10 - Türinnenblech, vorne; 11 - Türinnenblech, hinten; 12 - Tür HR; 13 - Dachfensterrahmen; 14 - Seitenwand, links; 15 - Dachpartie; 16 - Federanschlag Hinterradaufhängung; 17 - Gepäckraumdeckel; 18 - Gepäckraumdeckelblech; 19 - Seitenfensterrahmen; 20 - Stoßfänger, hinten; 21 - C-Säule; 22 - Tür HL; 23 - Hinterradbogen; 24 - Mittelboden; 25 - Reserveradmulde; 26 - B-Säule; 27 - Tür VL; 28 - A-Säule; 29 - Boden, vorne; 30 - Kotflügel VL; 31 - Federbeinaufnahme der Vorderradaufhängung; 32 - Stütze; 33 - Längsträger; 34 - Abschleppösenhalter; 35 - Vorderwand; 36 - Stoßfänger

Reparatur des Karosseriegerippes

Das Karosseriegerippe und seine Querschnitte sind auf Abb. 8-1, 8-2 und 8-3 dargestellt.

Ausrichten bei Karosserie-Reparatur

Ein wesentlicher Teil der Reparaturumfänge am Fahrzeug, insbesondere nach Unfällen, nimmt die Reparatur der Karosserie ein. Diese Reparatur bedarf meistens der Überprüfung der Geometrie der Befestigungspunkte im Fahrzeug. Die wichtigsten Auskunftsmaße dazu sind aus der Abb. 8-4 ersichtlich.

Die Schäden können ganz unterschiedlich sein, so daß für jede Art der Reparatur spezifische, nur auf diese Schäden bezogene Hinweise zu beachten sind. Die Warmbehandlung muß so weit möglich vermieden werden, da sonst werkseitig aufgebrachtes Schweißen und Antikorrosionsschutz wesentlich beeinträchtigt werden können. Unter diesen Bedingungen ist das Ausrichten der Blechteile ausschlaggebend. Man beachte aber, daß das Abmontieren der Blechteile nur im ernststen Schadensfall zugelassen ist, wenn die Karosserie ausgerichtet bzw. ausgemessen werden muß.

Im Notfall empfiehlt es sich die Innenauskleidung auszubauen, um Ausmessen, Prüfung und Ansetzen der hydraulischen Wagenheber und Schraubenwinden zur Beseitigung der Karosserie-Verwindungen und -Beschädigungen zu ermöglichen.

Das Ausragen der Blechteile gegenüber den anderen muß durch das Anpassen und Nachstellen beseitigt werden.

Reparatur der verformten Teile

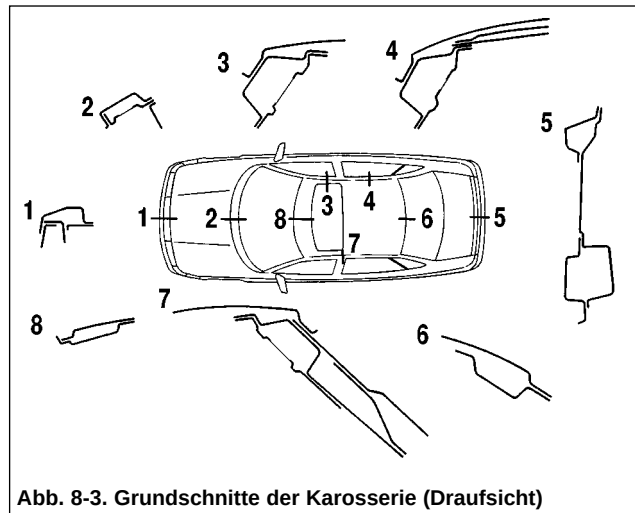
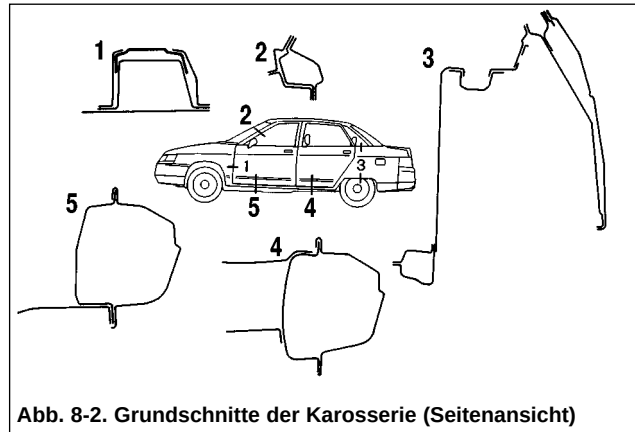
Die Reparatur der beschädigten Karosserie-Blechteile besteht in der Regel im Dehnen, Ausrichten, Richten mit Aufschumpfen, Ausschneiden der nicht reparierbaren Blechteile, Herstellen der Reparatüreinsätze aus den beschädigten Teilen oder Blechen.

Die verformten Blechstellen werden in der Regel von Hand mit Spezialwerkzeug (Metall-, Kunststoff- und Holzhammer sowie unterschiedliche Dorne) und Vorrichtungen gerichtet.

Das Richten mit Aufschumpfung findet beim Zusammenziehen stark ausgedehnter Blechtafeln ihre Anwendung. Um ein plötzliches Aufblähen und somit das Verlieren mechanischer Eigenschaften möglichst zu verhindern, werden die Blechteile bis auf 600-650 °C (kirsch-rot) aufgeheizt. Der Durchmesser der aufgeheizten Stelle darf dabei nicht 20-30 mm überschreiten.

Das Zusammenziehen ist wie folgt durchzuführen:

- Metall mit Kohlelektrode oder Gasbrenner vom Rand zur Mitte her aufheizen und die aufgeheizten Stellen durch das Schlagen mit Holzhammer und auch unter Einsatz von Amboß und flacher Unterlage stauchen.



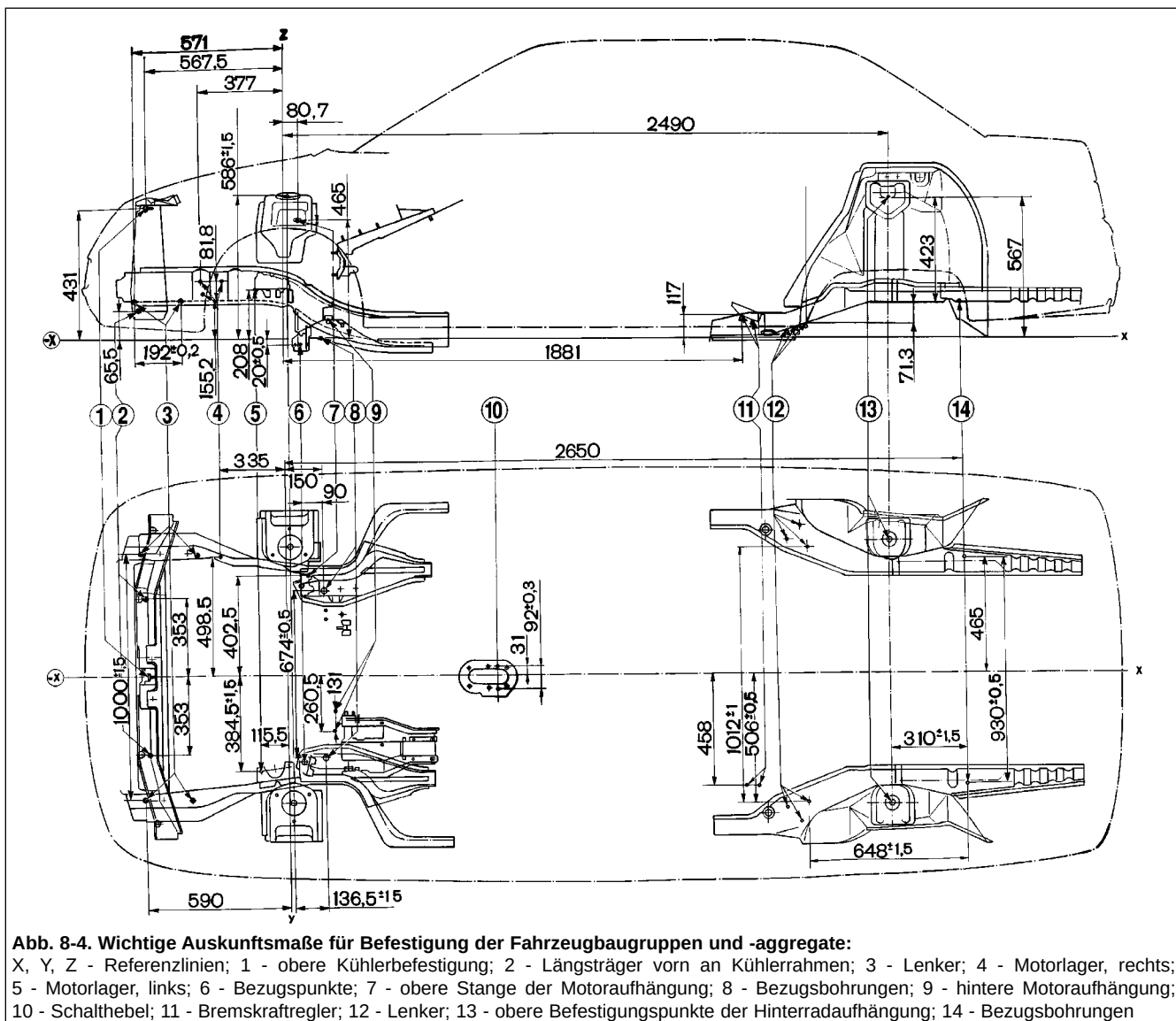
- den beschriebenen Vorgang so lange wiederholen, bis gewünschte flache Oberfläche erreicht wird.

Wellige Stellen dürfte man mittels PE-Spachtelmasse, Thermoplast, kalthärtender Epoxid-Dichtmassen und Löten richten.

PE-Spachtelmassen vom Typ «Хемпропол-П» oder ПЭ-0085 gewährleisten eine gute Haftung mit Blechtafeln, die allerdings gereinigt werden müssen. Beide Mittel bestehen aus zwei Komponenten: ungesättigter PE-Harz und Härtemittel zur schnellen Härtung der Komposition. Die minimale Umgebungstemperatur bei Behandlung mit PE muß min. +18 °C betragen. Man beachte, daß die aufbereitete PE-Spachtelmasse innerhalb von 10 Min. aufgetragen werden muß. Die volle Härtezeit beträgt ca. 1 Stunde nach dem Auftragen. Max. Spachtelschicht: 2 mm.

Der Thermoplaststoff wird handelsüblich in Pulverform geliefert. Die zum Auftragen erforderliche Elastizität tritt bei ca. 150-160 °C auf. Die aufzufüllende Fläche muß absolut rückstandsfrei sein. Der Thermoplast haftet am besten an der aufgerauhten Metalloberfläche.

Die zu richtende Stelle wird vor dem Beschichten auf 170-180°C aufgeheizt. Daraufhin trägt man Thermoplast mit einer Stahlwalze schichtweise auf, bis die ganze Fläche aufgefüllt ist. Jede Schicht wird glattge-



wälzt. Die weitere Behandlung erfolgt nach der Härtung im herkömmlichen Verfahren.

Die Lötmittel, Typ ПОССу 18-2 oder ПОССу 25-2 werden zum Glätten der ursprünglich mit Lot gefüllten Stellen sowie zum Ansetzen der Kanten und Beseitigen der Spiele verwendet.

Bei größeren Schäden werden die Blechteile im Schutzgasschweißverfahren durch die neuen ersetzt.

Aus- und Einbau des vorderen Kotflügels

Um den Kotflügel auszubauen, zunächst die Glühlampe des Blinkers herausschrauben. Die Befestigungsblechschrauben lösen: vier Blechschrauben 2 (Abb. 8-5) am oberen Flansch, je eine Blechschraube 1 unten, vorne und hinten und zwei Blechschrauben 3 am Federbeindom unter dem Kotflügel. Ist es kaum möglich, die vordere Schraube abzuschrauben, zwei Stoßfänger-Befestigungsschrauben an jeweiliger Karosserie-seite lösen und durch Ausschwenken des Stoßfängers den Zugang an die vordere Blechschraube sichern.

Den Kotflügel sorgfältig abziehen und die Isolierdichtungen entfernen. Den Blinker ausbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Isolierdichtungen immer durch die neuen austauschen. Nach der Montage die Kotflügelspalten und Ausstehen beseitigen und die Blechschrauben fest hineinschrauben.

Nach erfolgtem Austausch des Kotflügels den Antikorrosionsschutz auf die Innenseite des Kotflügels auftragen.

Lackierung

Polieren

Um die Karosserie-Lackierung über längere Zeit in einem gutaussehenden Zustand zu halten, ist es äußerst wichtig, die geeigneten Pflegemittel je nach Lackierungsstand auszuwählen. Dabei sind Hersteller-Hinweise zu deren Anwendung unbedingt zu beachten.

Es empfiehlt sich, das Fahrzeug in den ersten 2-3 Monaten mit kaltem Wasser zu waschen. Zum Polieren neuer Lackierung (bis 3 Jahre) verwenden Sie schleiffreie Poliermittel.

Schleifmittellarme Autopolieröle für verwitterten Lack eignen sich am besten beim Betrieb zwischen 3-5 Jahren. Nach Ablauf von 5 Jahren Betriebszeit kommen die Autopflegemittel für alte Lackierungen zum Einsatz.

Um das Austrocknen des Polieröls zu vermeiden, die Karosserie in Schritten von Hand mit sauberem Flanelltuch polieren.

Zum Beseitigen kleiner Lackdefekte eignen sich Polierpasten PMA-1 und PMA-2. Man poliert sowie von Hand als auch mechanisch mit Flanell- bzw. Biberlammsscheiben.

Die Polierpaste vor Gebrauch gut mischen ggf. mit Wasser verdünnen. Die Oberfläche nach dem Polieren mit einem sauberen Flanelltuch abwischen.

Neulackierung mit synthetischem Email

Die Karosserie mit Wasser waschen und abgeplitterte Rückstände alter Lackierung an zu bearbeitenden Stellen mit Spatel bzw. Bürste wegwputzen.

Zu lackierende Stellen mit Schleifgewebe 68C 8-П oder 55C 4-П naßschleifen. Falls die von mechanischen Beschädigungen freie Oberfläche nicht zu dick ist, diese bis zu Werksgrundierung schleifen. Bei größeren Schäden sowie mit Nitrolack beschichtete Stellen bis auf das blanke Metall bürsten.

Das Fahrzeug anschließend mit viel Wasser waschen, mit Druckluft anblasen und abtrocknen lassen.

Die zu lackierenden Flächen mit Waschbenzin oder Lösemittel БР-1 entfetten, Schweißnähte und -fugen der ausgetauschten Teile mit Dichtmasse «Plastizol Д-4А» beschichten. Überschüssige Menge mittels des mit Waschbenzin angefeuchteten Tuches wegnehmen.

Die nicht zu lackierenden Stellen mit Dickpapier oder Klebeband isolieren.

Auf blanke Metallstellen mit einer Spritzpistole die Grundlacke ГФ-073 oder БЛ-023 aufbringen und ca. 5 Min. trocknen lassen. Die Viskosität der Grundlackie-

rung soll 22-24s nach Viskosimeter В3-4 bei 20°C betragen. Den Grundlack mit Xilol verdünnen.

Die Grundierung ЭП-0228 auf die mit ГФ-073 oder БЛ-023 behandelten Stellen sowie neuersetzte Karosserieteile mit Farbspritzgerät auftragen und bei ca. 90°C abtrocknen lassen. Vor dem Auftragen etwa 6-8% vom Grundlackgewicht Sikkativ НФ-1 oder 3-4% Katalysator МТТ-75 zusetzen. Die Verbrauchszeit der Grundierung mit Katalysator: 7 Stunden. Die Viskosität soll nach dem Viskosimeter В3-4 etwa 23-25 s betragen. Den Grundlack mit Lösemittel РЗ-11В oder Xilol verdünnen.

Die Karosserie abkühlen lassen, mit Schleifpapier 55C 4-П naßschleifen, mit Wasser waschen, mit Druckluft spülen und abtrocknen.

Die Unebenheiten gegebenenfalls mit MC-00-6 (von max. Dicke 0,3 mm) spachteln. Die dickgewordene Spachtelmasse ggf. mit Xilol verdünnen.

Die Karosserie ca. 30 Min. bei 18-20°C abtrocknen lassen. Die mit Spachtelmasse ausgeglichenen Oberflächen mit Schleifpapier 55C 4-П nachschleifen, die Karosserie waschen, mit Druckluft spülen und abtrocknen.

Die nicht zu lackierenden Stellen mit Papier oder Klebeband isolieren und die Karosserie in die Spritzkabine weiterleiten.

Die zu lackierenden Stellen mit Waschbenzin entfetten.

Zwei Emailschichten МЛ-197 in ca. 7-10 min. Abstand auf die Innenteile, Türrahmen, den Motor- und Gepäckraum auftragen.

Die Außenteile der Karosserie in gleichem Abstand dreimal beschichten.

Die Beschichtung bei 90 °C eine Stunde trocknen und bei Raumtemperatur abkühlen lassen.

Vor dem Gebrauch von Email ca. 10% Katalysator ДГУ-70 beimischen. Für Email МЛ-197 ist der Einsatz von 20% zugelassen. Die Emailviskosität soll 20 s nach В3-4 betragen. Das Email mit Lösemittel Р-197 mit anschließendem Filtern durch Netz N 015 K verdünnen.

Wenn die alte komplexe Beschichtung beseitigt werden muß, ist das Entfernungswaschmittel СП-7 anzuwenden. Dieses 2-3mal je nach Schichtdicke mit Pinsel auftragen.

Die Einweichungszeit beträgt etwa 30-40 Min. Mit Bürste oder Spatel die eingeweichte Beschichtung beseitigen.

Die Oberfläche mit Waschbenzin abwischen, um die Waschmittelreste zu beseitigen, mit viel Wasser waschen und die Karosserie trocknen lassen.

Lackierung einzelner Teile

Beim Austausch einzelner Karosserieteile (Kotflügel, Türen, Motorhaube usw.) sowie nach Richtarbeiten an den verformten Teilen die Außenfläche des ganzen Teiles lackieren.

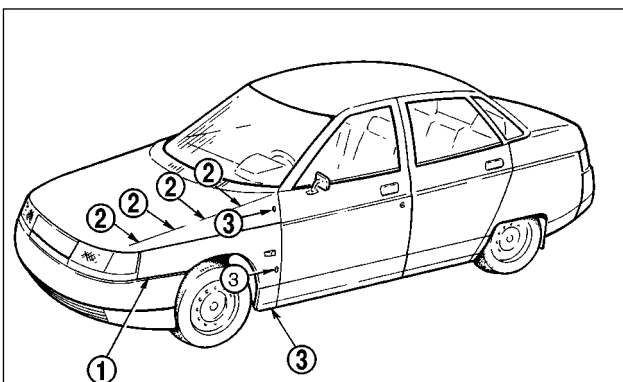


Abb. 8-5. Ausbau des vorderen Kotflügels:
1,2,3 - Befestigungsschrauben

Vor der Lackierung alle Teile zunächst schleifen und dann mit Epoxidgrundierung beschichten.

Die Teile nach Umfarbverfahren lackieren.

Antikorrosionsschutz

Der Korrosion sind meistens die Hohlräume der Karosserie, Unterboden, Tür- und Säulenunterteile sowie Karosserieteilverbindungen, einschl. Punktschweißstellen ausgesetzt.

Die Korrosion greift meistens in den Hohlräumen und dem Unterteil der Karosserie an, wenn da Feuchte, Schmutz, Säure und Salz gelangen.

In diesem Zusammenhang wird der zusätzliche Schutz der Karosserie erforderlich, der durch Auftragen spezieller Antikorrosionsmittel und Dichtmassen erreicht wird.

Die zu verwendenden Materialien sind in der Tabelle 8-1 aufgeführt.

Das Konserviermittel «Movil» bzw. «Movil-2» wird für Konservierung der Hohlräume benutzt. Es empfiehlt sich, die Hohlräume alle 1-1,5 Jahre zu behan-

deln. Das Konserviermittel darf auch benutzt werden, wenn die Oberfläche vorher mit Nigrol oder ähnlichen Ölen behandelt wurde sowie zur Behandlung gerosteter Flächen.

Der Schutzschmierstoff «НГМ-МЛ» wird für Hohlräumenbehandlung verwendet. Mit diesem Mittel werden alle neuen Fahrzeuge behandelt.

Das Foilenschutzmittel «НГ-216Б» wird zum Beschichten der Karosserieunterseite verwendet.

Geräuschdämpfende Bitummasse «БПМ-1» wird zum Unterbodenschutz und zugleich zur Geräuschdämpfung verwendet. Sie wird in einer 1,0-1,5 mm dicken Schicht aufgetragen.

Plastizol «Д-11А» wird zum Unterbodenschutz gegen Korrosion, mechanische Einwirkungen und zur Geräuschdämpfung verwendet. Mit Plastizol «Д-11А» werden alle Neuwagen behandelt. Die Schichtdicke: 1,0-1,2 mm.

Plastizol «Д-4А» wird für Abdichtung der Schweißnähte verwendet.

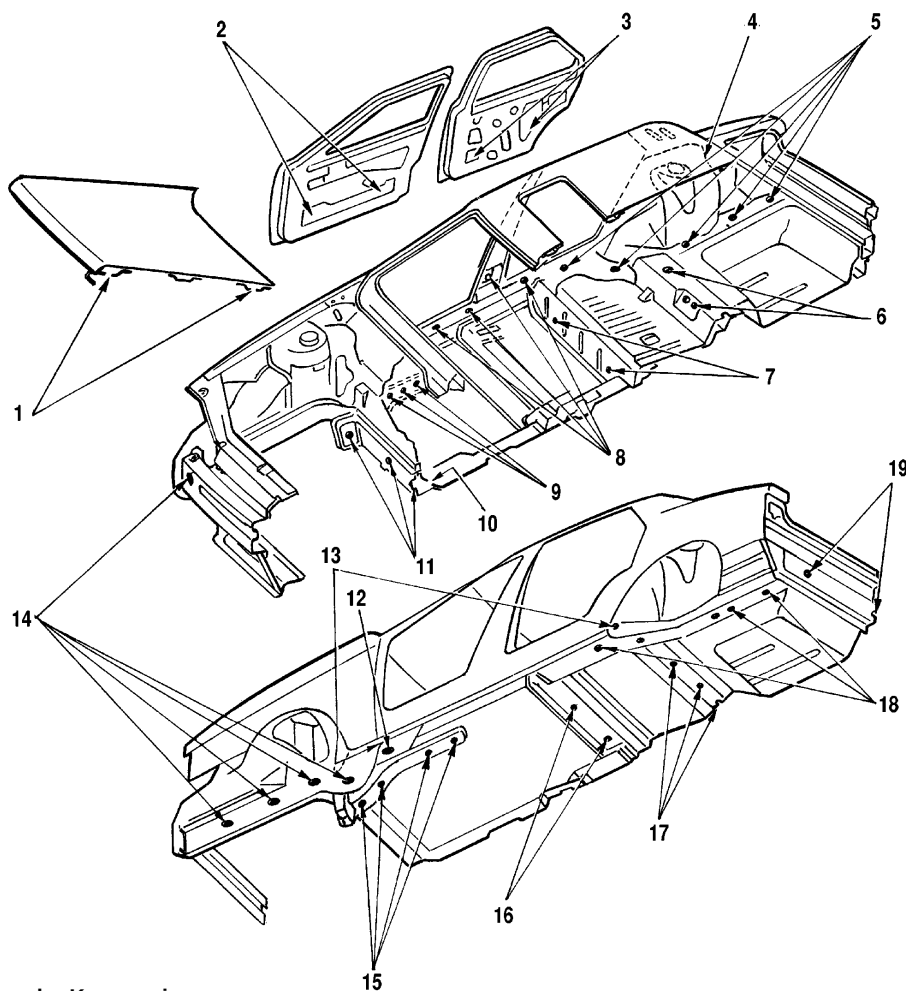


Abb. 8-6. Hohlräume der Karosserie:

1 - Motorhaubentaschen; 2 - Vordertürtaschen; 3 - Hintertürtaschen; 4 - Hohlräume zwischen Radbogen und Kotflügeln, hinten; 5 - Bodenlängsträger, hinten; 6 - Bodenquerträger, mitten; 7 - Bodenquerträger, vorne; 8 - Türschweller; 9 - Bodenlängsträger, vorne; 10 - Stirnwandverstärker; 11 - Stirnwandverstärker (motorseitig); 12 - Verbindungsstücke Türschweller; 13 - Türschweller (strinseitig); 14 - Längsträger, vorn; 15 - Bodenlängsträger, vorne (unter Karosserie); 16 - Bodenquerträger, vorn (unter Karosserie); 17 - Bodenquerträger, mitten (unter Karosserie); 18 - Bodenlängsträger, hinten (unter Karosserie); 19 - Heckquerträger, unten

Tabelle 8-1

Antikorrosionsschutzmittel für Karosseriebehandlung

Bezeichnung	Marke	Viskosität in Sek. bei 20°C nach B3-4	Lösungsmittel	Austrocknen	
				Temperatur, ° C	Zeit, min.
Autokonservierung für Türschwellen	Movil, Movil-2	15 – 40	Waschbenzin, Benzin	20	20 – 30
nichttrock. Schutzfett	НГМ-МЛ	45	Waschbenzin	20	15
Folienschutz	НГ-216Б	18 – 22	Waschbenzin, Benzin	20	20
geräuschkämpfende Bitumdichtmasse	БМП-1	hochviskos	Xilol, Solvent	100–110	30
PVC-Plastikat	Plastizol Д-11А	hochviskos	–	130	30
Plastikat	Plastizol Д-4А	hochviskos	–	130	30
nichttrocken. Dichtmasse	51-Г-7	hochviskos	–	–	–

Tabelle 8-2

Zu konservierende Hohlräume

Hohlraum	Spritzstelle	Spritzrichtung	Hinweise
Motorhaubentaschen	In die Innentafelöffnungen	flächendeckend	Motorhaube öffnen
Türtaschen	in die Blechöffnungen unter Auskleidung	innen unten an der Tür	Auskleidung entfernen
zwischen Radbogen und Hinterkotflügeln	aus dem Kofferraum	flächendeckend	Kofferraum aufmachen
hintere Bodenlängsträger	unter Karosserie, im Kofferraum und unter Rücksitz	nach vorne und nach hinten	Kofferraum aufmachen, Sitzpolster abnehmen
mittlere Bodenquerträger	unter Karosserie und Rücksitz	nach rechts und links	Sitzpolster abnehmen
vordere Bodenquerträger	aus Gastraum her und unter Karosserie	nach rechts und links	Bodenmatten wegnehmen
Türschwellen	aus Gastraum her, an den Schwellen stirnseitig	nach vorne und nach hinten	Bodenmatten wegnehmen
vordere Bodenlängsträger	aus Gastraum her und unter Karosserie	nach vorne und nach hinten	Fahrzeug anheben
Stirnwandverstärker	aus Gast- und Motorraum her	nach rechts und links	Motorhaube öffnen, Bodenmatten wegnehmen
Flanschverbindungen der Türschwellen	unter Karosserie	flächendeckend	Fahrzeug anheben
vordere Längsträger	vorne und unten	Längsträger entlang	Fahrzeug anheben
untere Querträger	von hinten	nach rechts und links	hinteren Stoßfänger abnehmen

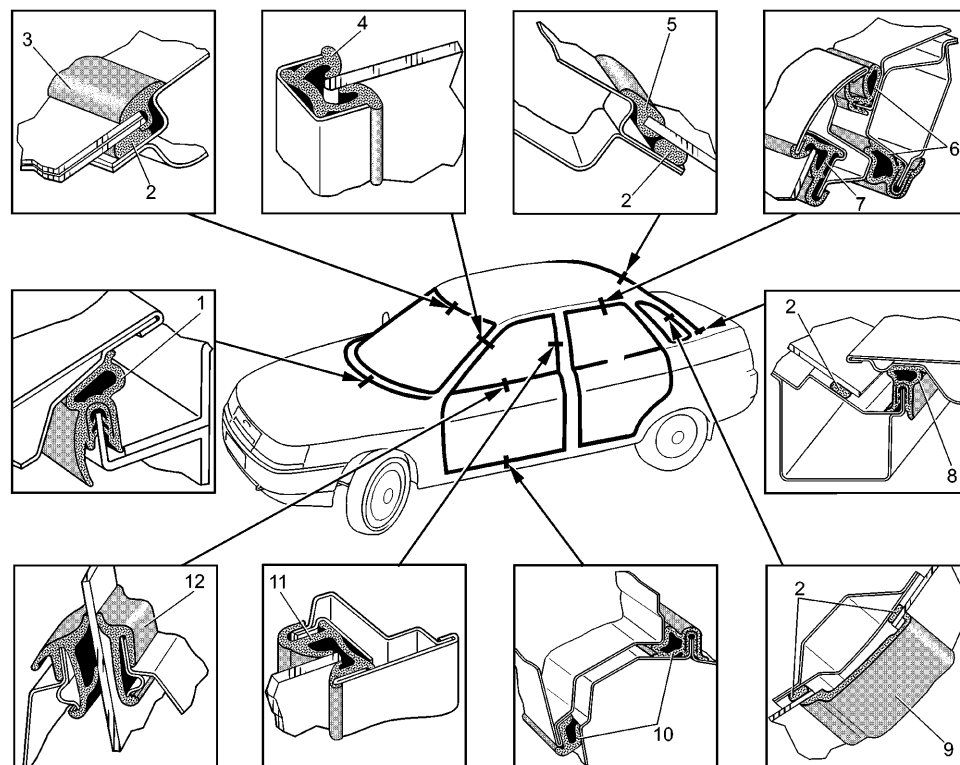


Abb. 8-7. Gummiprofile der Karosserie:

1 - Dichtung Luftzuführungskasten; 2 - Klebenah; 3 - Dichtung Windschutzscheibe; 4 - Dichtung Rillenführung des Hebefensters, vorne; 5 - Dichtung Heckscheibe; 6 - Dichtung (oben) Türöffnung; 7 - Dichtung (oben) Hebefenster; 8 - Dichtung Kofferraumhaube; 9 - Umrandung des Heckfensters; 10 - Dichtung (unten) Türöffnung; 11 - Dichtung Rillenführung des Hebefensters; 12 - Dichtung (unten) Hebefenster

Nicht trocknende Dichtmasse «51-F-7» wird für die Abdichtung der Flanschverbindungen genutzt.

Die Antikorrosionsschutz wird in die Hohlräume mit oder ohne Luft eingefüllt. Bei Luftverspritzung sind Druckluft 0,5-0,8 MPa, die Spritzpistole mit Behälter, die Schläuche und Zusatzdüsen für Pistole erforderlich. Die beste Beschichtungsqualität wird bei luftfreier Verstäubung unter 4-12 MPa erreicht. So ein Druck ermöglicht die Verstäubung sehr zäher Mittel.

Hohlraumvorbereitung und -Konservierung

Die Hohlraumkonservierung ist eine aufwendige Operation, die einer höchstqualitativen Ausführung bedarf. Es empfiehlt sich deshalb, diese Art von Arbeit den Spezialisten einer autorisierten LADA-Werkstatt zu überlassen.

Man geht dabei folgendermaßen vor:

- das Fahrzeug auf Hebebühne abstellen; die Teile und die Verkleidung abnehmen, die den Zugang an die Hohlräume erschweren;
- die Hohlräume (siehe Tab. 8-2) und Karosserieunterseite mit warmem Wasser über Ablauföffnungen waschen, bis das reine Wasser abfließt. Die Fensterscheiben müssen dabei gehoben sein;
- das in den Gast- und Kofferraum eingedrungene Wasser entfernen und alle zu konservierenden Stellen mit Preßluft durchblasen;

- das Fahrzeug in die Kabine transportieren, wo der Antikorrosionsschutz aufgetragen wird und auf der Hebebühne abstellen. Das Antikorrosionsschutzmittel an die auf Abb. 8-6 dargestellten Stellen auftragen;

- das Fahrzeug absenken und die Frontflächen mit Waschbenzin reinigen.

Wiederherstellung von Korrosionsschutz und Geräuschisolierung auf Karosserieunterseite und Radbogen

Der Unterboden wird stets während des ganzen Fahrbetriebs der negativen Einwirkung von Stein, Sand, Salz und Wasser ausgesetzt. Der Unterbodenschutz und Grundlackierung werden dadurch wesentlich belastet und demzufolge abgenutzt. Blanke Metallfläche beginnt zu korrodieren.

Die beschädigten Stellen, jedoch mit unverletzter Grundierung von Schmutz reinigen, austrocknen lassen und Plastizol mit Pinsel oder im Spritzverfahren auf trockene Fläche auftragen. Die beschichtete Fläche danach ca. 30 min. bei 130 °C austrocknen.

Anstelle Plastizol darf auch geräuschkämpfende Dichtmasse «БПМ-1» verwendet werden, die unter Raumtemperatur austrocknet.

Das Fahrzeug auf die Hebebühne stellen, die Karosserieunterseite einer sorgfältigen Kontrolle unterziehen und die Schäden an den Schutzschichten erkennen.

Den Unterboden gründlich reinigen, die in Frage kommenden Stellen mit Spatel, Schleifpapier bzw. Rostumsetzer gemäß Gebrauchshinweisen entrosteten. Die Karosserieunterseite mit Preßluft durchblasen.

Das Fahrzeug in die Kammer auf die Hebebühne bringen und die Räder abmontieren.

Die Bremsstrommeln und -scheiben abdecken; die Gelenkwelle, die Schalldämpfer, die Seilzüge und sonstige nicht zu behandelnde Stellen mit Papier und Kleband isolieren.

Die blanken Metallstellen mit Waschbenzin entfetten.

Den Füller ГФ-073 mit Pinsel oder durch Aufsprühen auf vorbereitete Fläche aufbringen und 5-10 Min. trocknen lassen. Danach defekte Stellen mit ca. 1,0-1,5 mm Dichtmasse «БПМ-1» spritzen oder mit Pinsel bzw. Spatel beschichten. Die Überlappung mit alter Beschichtung von «Д-11А» sollte minimiert sein.

In der Kaltzeit sollte die Dichtmasse vor Gebrauch im warmen Raum bis auf Raumtemperatur (mind. 20°C) gebracht werden. Bei Verdickung mit max. 3% -Xilol verdünnen.

Anschließend die durch die Dichtmassen verschmutzte Lackierung mit Waschbenzin reinigen. Die Dichtmasse ca. 30 Min. bei 100-110°C oder 24 Stunden bei 18-28°C austrocknen lassen.

Abdichtung der Karosserie

Die Abdichtung der Karosserie wird durch Verwendung der Gummiprofile (Abb. 8-7), Klebstoffe, Dichtmassen, Gummiverschlüsse sowie durch sorgfältiges Anpassen der Flanschverbindungen an den Schnittstellen gesichert.

Beim Ein- und Ausbau der Gummiprofile mit Metallaufbauten ist stets darauf zu achten, daß diese nicht gequetscht werden. Wellige Profile müssen ebenso vermieden werden.

Die Schweißnähte sorgen nicht für die Abdichtung der Teile im vollen Umfang, so daß dort Korrosionsherde beim Eindringen von Wasser entstehen können. Besonders korrosiv beanspruchte Stellen müssen deshalb nach Austausch der Teile oder Reparatur beiderseits mit Schweißpaste Plastizol «Д-4А» beschichtet werden. Anschließend nichttrocknende Dichtmasse «51-F-7» in die Ecken und Spalten einfüllen.

Türen

Ein- und Ausbau

Vor dem Ausbau der Tür die «—»-Batterieklammer trennen, die Tür aufmachen und die Scheibe in die untere Stellung bringen.

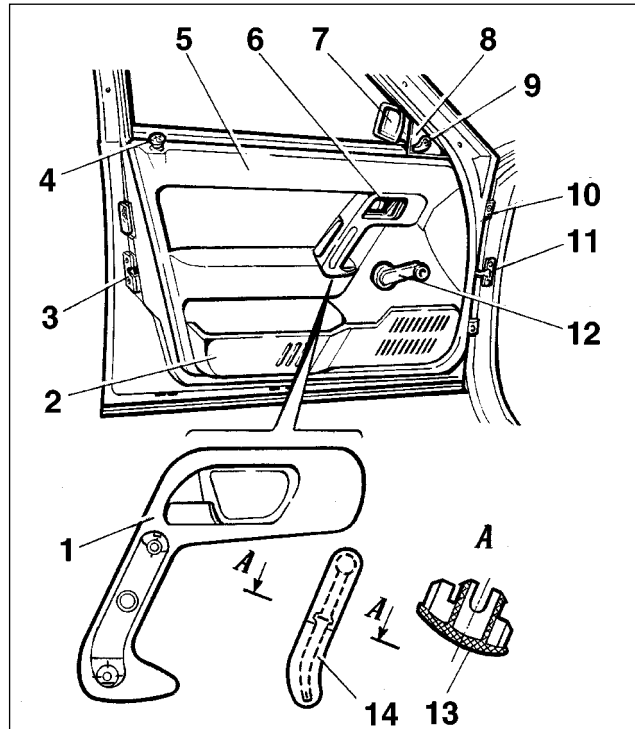


Abb. 8-8. Aus- und Einbau der Vordertür:

1 - Armlehengriff; 2 - Türtasche; 3 - Türschloß; 4 - Verschußknopf; 5 - Türverkleidung; 6 - Türinnengriff; 7 - Außenspiegel; 8 - Verkleidung; 9 - Außenspiegel-Einstellhebel; 10 - Türbefestigungsschraube; 11 - Türanschlag; 12 - Fensterkurbel; 13 - Auskleidung; 14 - Armlehengriff-Auflage

Zum Ausbau der Türen die Schrauben des Türanschlages 11 (Abb. 8-8) sowie der Türscharniere 10 abschrauben und die Tür abnehmen.

Ist das Fahrzeug mit elektrischen Fensterhebern und elektrischer Türschloßverriegelung ausgestattet, sollen die el. Leitungen (nach dem Ausbau des Armlehengriffes 1 und der Türverkleidung 5) von den Getriebemotor-Steckverbindungen getrennt werden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge mit Hilfe der zweiten Person. Vor dem Festziehen der Schrauben die Fugen zwischen der Tür und Karosserie über Langlöcher in den Türscharnieren gleich breit machen.

Zerlegung und Zusammenbau der Türen

Den Verschußknopf 4 herausschrauben. Den Zierring herausdrücken und die Fensterkurbel 12 mit der Verkleidung abnehmen.

Die Auskleidung 13 herausnehmen, die Armlehengriff-Auflage 14 abnehmen, zwei Befestigungsschrauben abschrauben und den Armlehengriff 1 abmontieren.

Den Außenspiegel-Einstellhebel 9 und seine Auskleidung ausbauen.

Mit etwas Kraftaufwand, um den Widerstand der Kunststoffhalter zu überwinden, die Türverkleidung 5 zusammen mit der Türtasche abmontieren.

Die Dichtungen des Hebefensters von der Tür ausbauen. Die Befestigungsschrauben heraus-schrauben und die Hebefenster-Laufschienen aus-

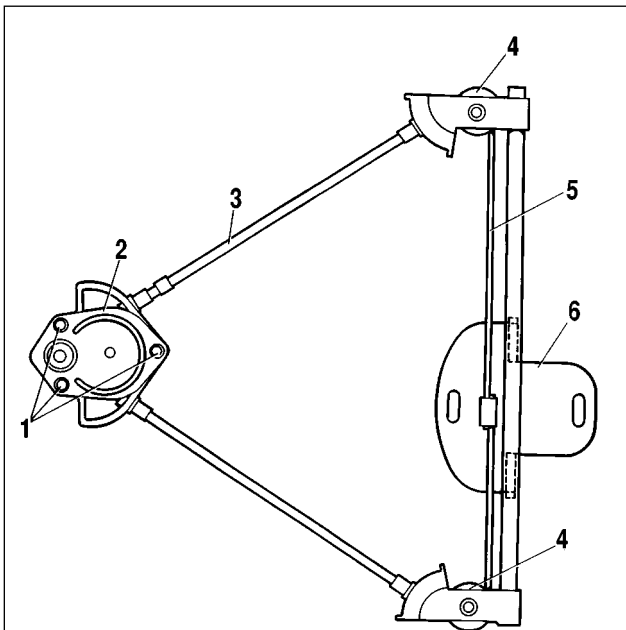


Abb. 8-9. Fensterheber der Vordertür:

1 - Befestigungsstifte; 2 - Hebevorrichtung; 3 - Seilhülle; 4 - Rollen; 5 - Seil; 6 - Befestigungsplatte

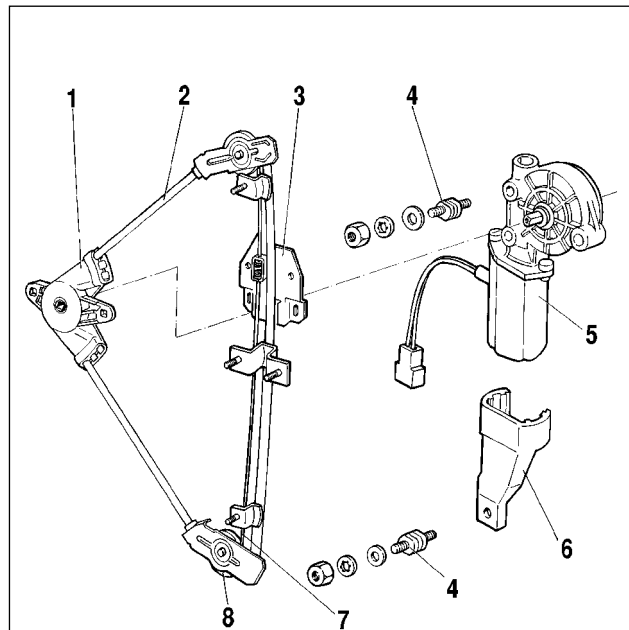


Abb. 8-10. Elektrischer Fensterheber:

1 - Hebevorrichtung; 2 - Seilhülle; 3 - Befestigungsplatte; 4 - Lager; 5 - Getriebemotor; 6 - Halter; 7 - Seil; 8 - Rolle

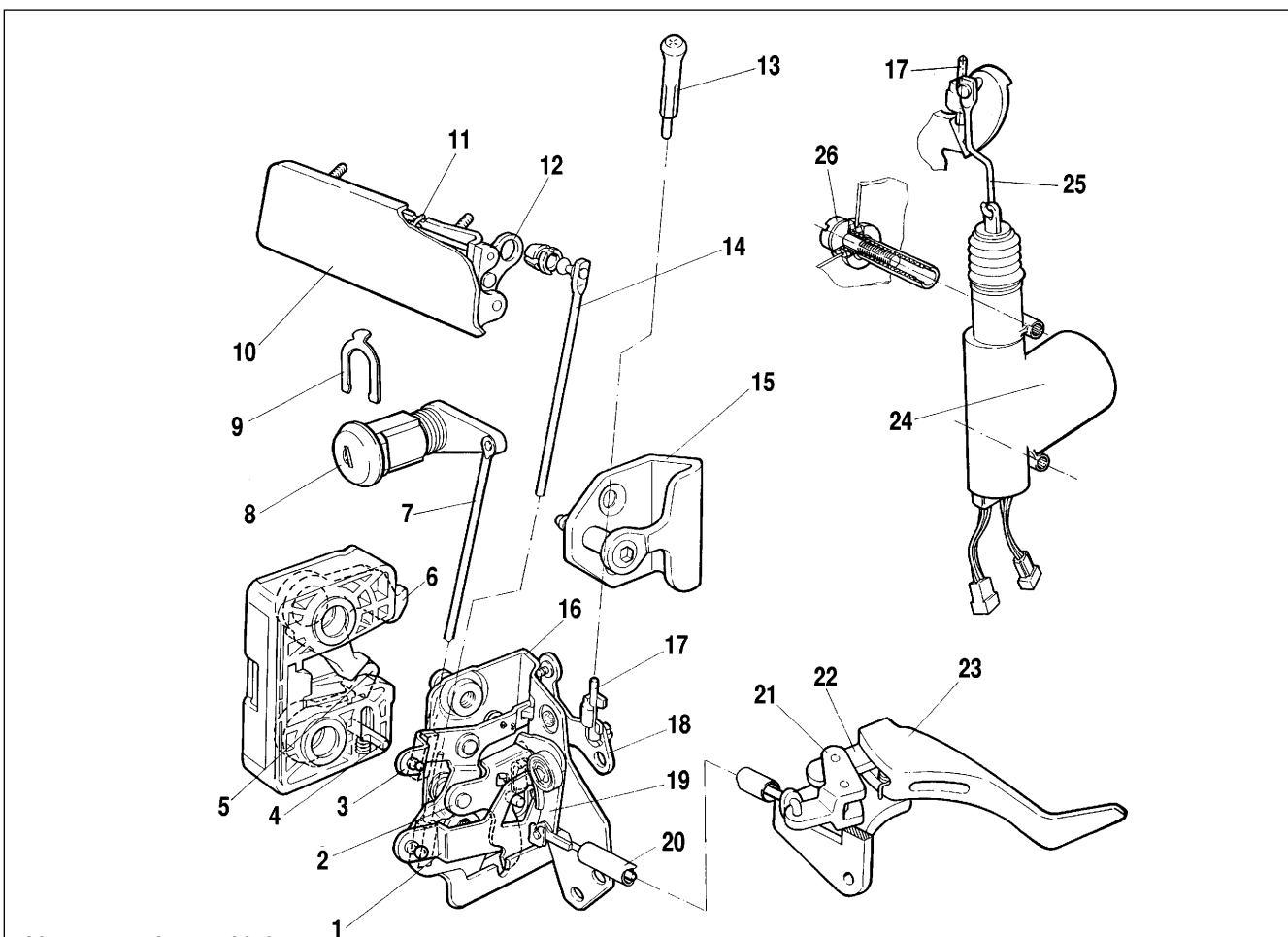
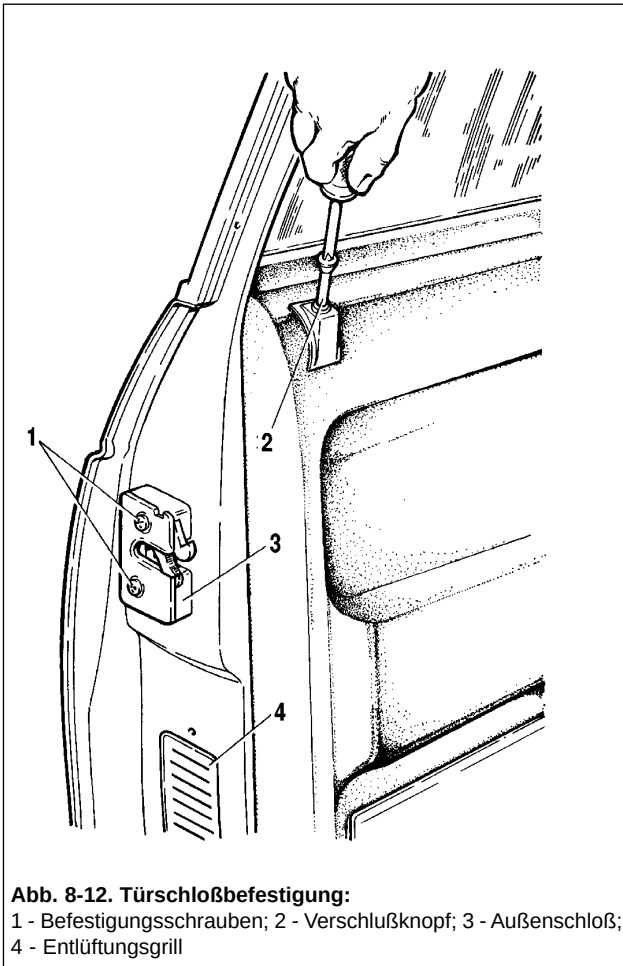


Abb. 8-11. Vordertürschloß:

1 - Betätigungshebel; 2 - Zwischenhebel; 3,18 - Schloßhebel; 4 - Schloßbolzen; 5 - Sperrklinke; 6 - Klinkenrad; 7 - Schaltstange; 8 - Schloßschalter; 9 - Bügel; 10 - Türaußengriff; 11 - Griffeder; 12 - Mitnehmer; 13 - Verschlusknopf; 14 - Betätigungsstange, außen; 15 - Schloßriegel; 16 - Innenschloßgehäuse; 17 - Verschlusknopfstange; 18 - doppelarmiger Schloßhebel; 19 - Innenbetätigungshebel; 20 - Innenbetätigungsstange; 21 - Zwischenstange für Innengriff; 22 - Mitnehmer; 23 - Innengriff; 24 - Getriebemotor; 25 - Zugstange; 26 - Befestigungsschraube für Getriebemotor



bauen. Dann die Befestigungsschrauben des Hebefensters heraus-schrauben, die Befestigungsmuttern des Fensterhebers (Abb.8-9) lösen und den Fensterheber ausbauen. Anschließend das Hebefenster von oben herausziehen.

Einige Fahrzeuge werden mit elektrischen Fensterhebern ausgestattet (Abb. 8-10). Das Hochgehen der Fensterscheibe erfolgt dabei mittels Übertragung des Drehmomentes vom Getriebemotor 5 an Fensterhebevorrichtung 1 und weiter durch Vertikalfahren des Betätigungszuges 7 samt der Befestigungsplatte 3 des Hebefensters.

Zum Ausbau des Fensterhebers den Schalter von Getriebemotor-Steckverbindung trennen. Den Fensterheber ausbauen, die Lager 4 ausschrauben und den Getriebemotor ausbauen.

Die Zugstangen 7, 14, 17 und 20 (Abb.8-11) des Außen- (10) und Innengriffes 23, die Druckknöpfe 13 des Schlosses und Schalters 8 vom Schloß trennen. Die Befestigungsmuttern lösen und den Außengriff ausbauen. Den Türschloßschalter 8 herausnehmen.

Beim Vorhandensein der Zentralverriegelung nach dem Ausbau der Türverkleidung die Getriebemotor-Steckverbindung 24 und die Zugstange 25 abtrennen, die Schrauben 26 heraus-schrauben und den Getriebemotor abnehmen.

Die Schrauben 1 (Abb.8-12) heraus-schrauben und das Schloß ausbauen. Drei Befestigungsschrau-

ben heraus-schrauben und den Innengriff samt der Stütze ausbauen.

Bei Bedarf die Befestigung lösen und den Türanschlag ausbauen.

Der Zusammenbau der Tür erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Das Gewinde der Türschloß- und Türriegelschrauben zur sicheren Befestigung mit Dichtmasse YF-6 beschichten. Vor Montage der Türverkleidung die Kunststoffhalterungen prüfen. Die beschädigten Halter erneuern.

Türschloßverstellung

Es empfiehlt sich, vor der Türschloßverstellung den Türriegel 15 (Abb. 8-11) auf der Säule zu umreißen.

Läßt sich die Tür nur straff schließen, dann die Riegelbefestigungsschrauben lösen, den Türriegel nach außen verschieben und die Schrauben wieder anziehen. Läßt sich die Tür im Gegenteil nicht dicht schließen, den Türriegel nach innen verschieben. Es darf dabei kein Einfallen oder Ausstehen der Tür gegenüber der Karosserie vorliegen.

Geht die Tür beim Schließen hoch (tief), den Türriegel absenken.

Motorhaube, Kofferraumdeckel, Stoßfänger

Ein- und Ausbau der Motorhaube

Die Motorhaube 4 (Abb.8-13) wird an den Scharnieren 1 befestigt. Im Vorderbereich befinden sich das Schloß 8, und auf der Motorhaube der Riegel 6 und der Haken 5, der das Öffnen der Motorhaube während der Fahrt blockiert. Die Motorhaube wird im geöffneten Zustand von den Gasfederstützen 2 festgehalten.

Beim Ausbau der Motorhaube die Anschlagbolzen 3 aus den Befestigungsschrauben heraus-schrauben sowie die Befestigungsmuttern 7 lösen, die die Motorhaube an die Scharniere 1 befestigen und anschließend die Motorhaube und die Stützen ausbauen.

Beim Einbau darf es nicht vergessen werden, die Motorhaube vor dem Festziehen der Muttern einzustellen, so daß sie den gleichen Abstand zu den Kotflügelanschlüssen links und rechts hat. Die Einstellung erfolgt über vergrößerte Scharnieröffnungen.

Motorhaubenschloß-Verstellung

Bei nicht sicherem Öffnen bzw. Schließen der Motorhaube muß das Schloß richtig eingestellt werden.

Die Muttern 9 (Abb. 8-13) zur Befestigung des Schloßgehäuses 2 (Abb.8-14) bei geöffneter Motorhaube lösen und das Schloß durch vergrößerte Öffnungen für Gewindestifte in gewünschte Stellung verstellen. Die Muttern 8 festziehen und die Schließfunktion prüfen.

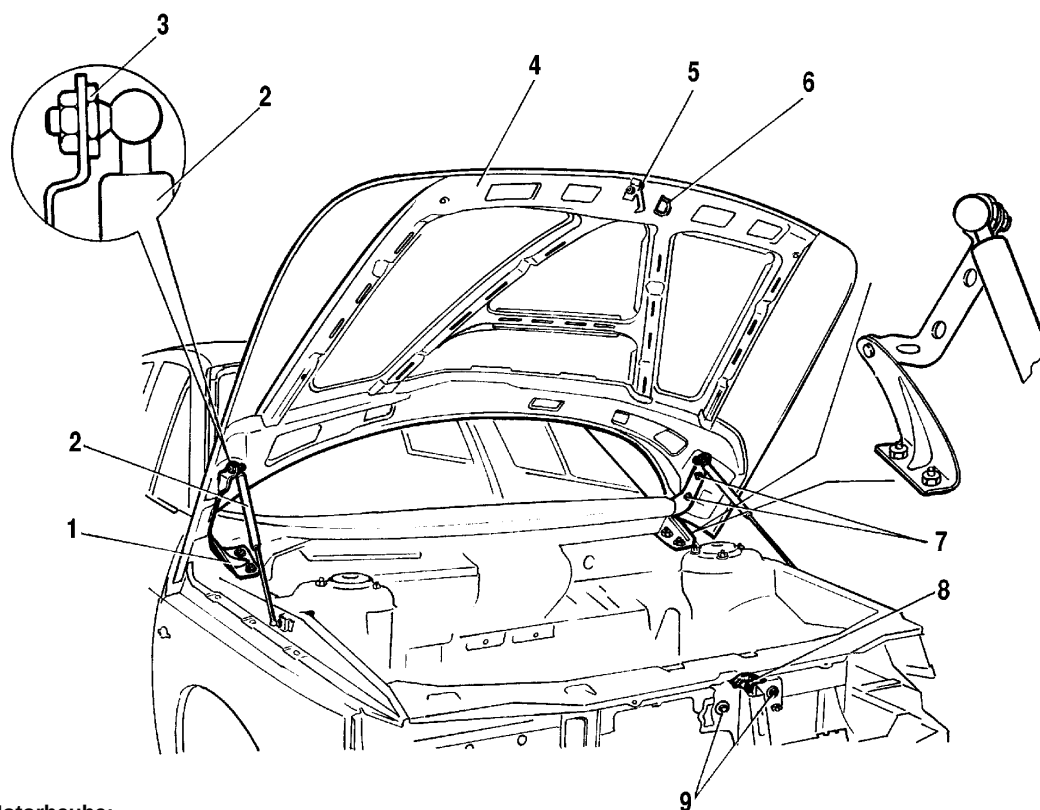


Abb. 8-13. Motorhaube:

1 - Scharnier; 2 - Gasfederstütze; 3 - Anschlagbolzen; 4 - Motorhaube; 5 - Haken; 6 - Schloßriegel; 7 - Befestigungsmuttern der Motorhaube; 8 - Schloß; 9 - Befestigungsmuttern des Schlosses

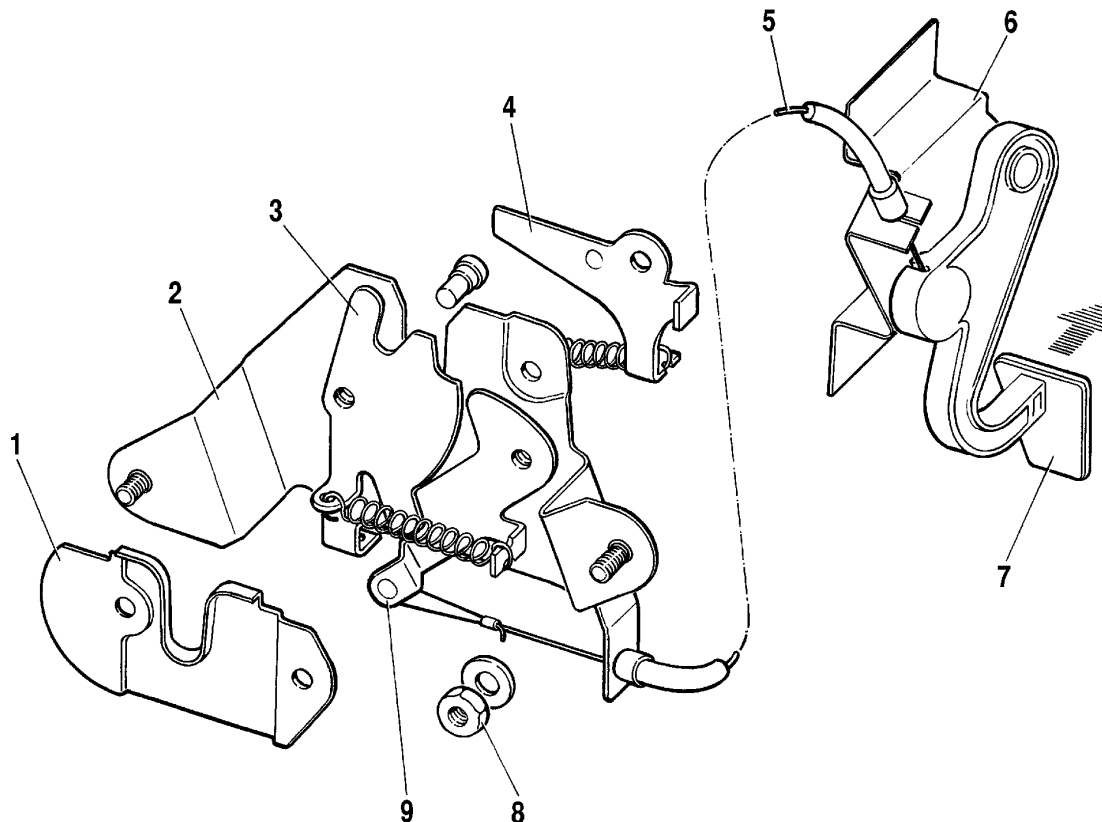


Abb. 8-14. Motorhaubenschloß:

1 - Versteifung; 2 - Schloßgehäuse; 3 - Rotor; 4 - Auswerfer; 5 - Betätigungsstange; 6 - Griffträger; 7 - Betätigungsgriff; 8 - Befestigungsmutter; 9 - Betätigungshebel

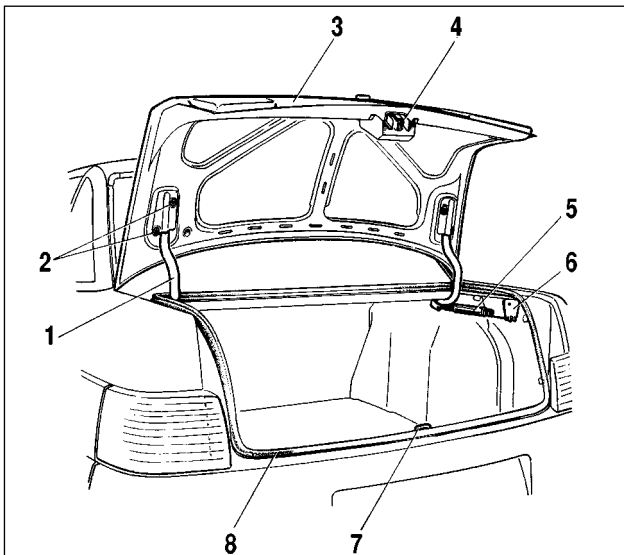


Abb. 8-15. Kofferraumdeckel:

1 - Scharnier; 2 - Befestigungsmuttern; 3 - Kofferraumdeckel; 4 - Schloß; 5 - Feder; 6 - Halter; 7 - Schloßriegel; 8 - Dichtprofil

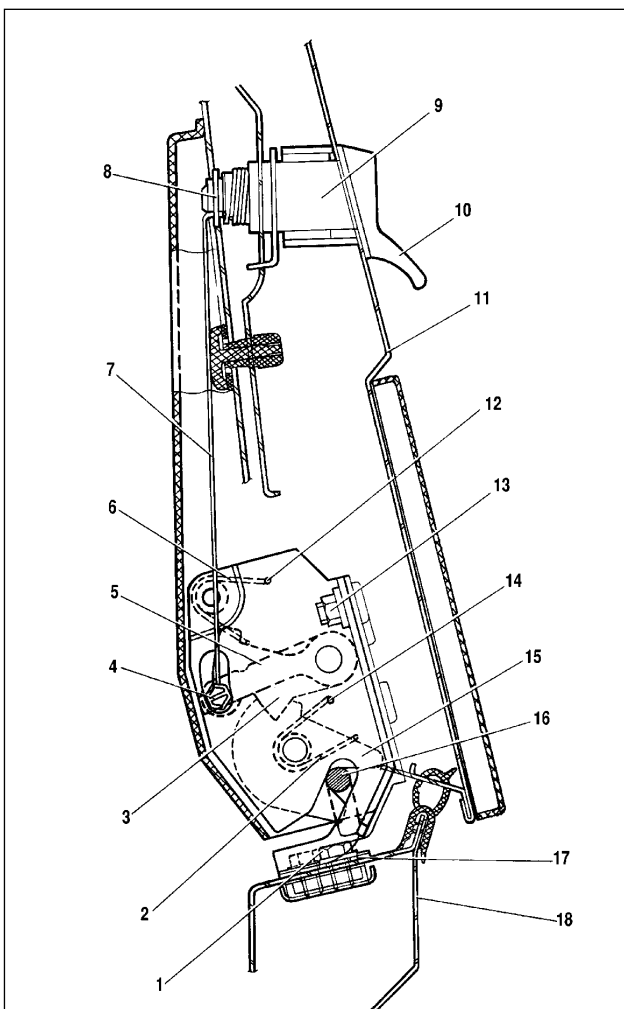


Abb. 8-16. Kofferraumschloß:

1 - Befestigungsschraube für Schloßriegel; 2 - Rotorfeder; 3 - Sperrklinke; 4 - Befestigungsschraube für Betätigungsstange; 5 - Hebel; 6 - Sperrklinkefeder; 7 - Betätigungsstange; 8 - Mitnehmer; 9 - Schloßantrieb; 10 - Schloßantriebsgriff; 11 - Kofferraumdeckel; 12 - Federbohrung; 13 - Befestigungsmutter; 14 - Rotorfeder; 15 - Rotor; 16 - Schloßriegel; 17 - Platte; 18 - oberer Heckpartiequerträger

Aus- und Einbau, Verstellung des Kofferraumdeckels

Den Kofferraumdeckel aufmachen und alle elektrischen Leitungen abziehen. Den Deckel festhaltend, die Feder 5 (Abb.8-15) vom Halter 6 abnehmen. Die Muttern 2 zur Befestigung des Deckels 3 an Scharniere 1 lösen und den Kofferraumdeckel abnehmen.

Es darf nicht vergessen werden, beim Einbau den Deckel einzustellen, so daß er den gleichen Abstand zu den Karosserieflanschen hat.

Die zum Aufmachen des Deckels erforderliche Kraft durch Verstellen der Feder 5 auf eine der Arretierungszähne der zur Karosserie angeschweißten Stütze 6 nachstellen.

Läßt sich der Deckel (Abb. 8-16) nur mit hohem Kraftaufwand öffnen oder schließen, die Schloßstellung wie folgt nachstellen:

- das Schloßgehäuse und Fixierplatte 16 umreißen;
- die Befestigungsmuttern 13 und die Schloßriegelschrauben 1 lösen;
- das Schloßgehäuse und den Schloßriegel neuverstellen;
- die Muttern und Schrauben anziehen, die Schließfunktion überprüfen und nun das Schloß festziehen.

Stoßfänger. Ein- und Ausbau

Der vordere Stoßfänger (Abb.8-17) wird mit seinem Oberteil auf die Halter auf dem Karosserie-Vorbau eingesetzt. Die Befestigung erfolgt mit zwei Schrauben an den Karosserieträgern. Im Unterbereich wird der Stoßfänger zusammen mit dem Motorschutzblech mit 5 Muttern befestigt, die an den Befestigungsstiften aufgesetzt werden.

Zum Ausbau:

- elektrische Steckverbindungen von den Nebelscheinwerfern (falls vorhanden) abziehen;

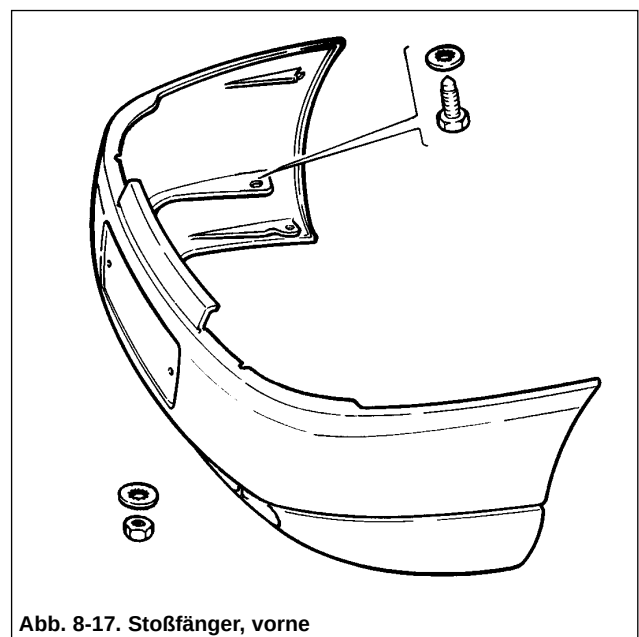


Abb. 8-17. Stoßfänger, vorne

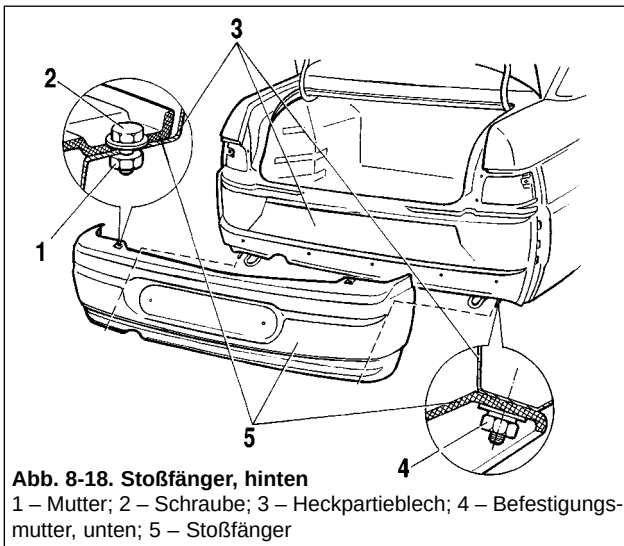


Abb. 8-18. Stoßfänger, hinten

1 – Mutter; 2 – Schraube; 3 – Heckpartieblech; 4 – Befestigungsmutter, unten; 5 – Stoßfänger

- zwei seitlich angebrachten Schrauben heraus-schrauben;
- fünf Muttern unten lösen;
- den Stoßfänger abnehmen;
- PU-Einlegestücke aus dem Stoßfänger entfer-nen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Festziehen der Schraubverbindungen auf sichere Passung der Luftleitungen zum Kühlen der Vorderbremsen prüfen.

Beim Ausbau des hinteren Stoßfängers 5 (Abb. 8-18) den Kofferraumdeckel aufmachen, die elektri-schen Leitungen von der Kennzeichenleuchte ab-ziehen, 2 untere Befestigungsmutter 4 lösen, obere Befestigungsschrauben 2 heraus-schrauben und den Stoßfänger 5 komplett ausbauen. Bei Bedarf die Kennzeichenleuchte abmontieren.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Armaturenbrett, Sitze

Das Armaturenbrett (Abb. 8-19) besteht aus eigentlichem Armaturenbrett und einer Auflage. Beide Teile sind aus Kunststoff hergestellt. Die Auflage ist durch Metallaufbau verstärkt und hat eine energieab-sorbierende PU-Schicht, die von außen mit einer Zierfolie geschützt wird.

Aus- und Einbau des Armaturenbrettes

Das Batterie-Massekabel abklemmen. Die Befestigungsschrauben heraus-schrauben und die Lenk-säulenverkleidung abnehmen. Den Zündschalter ausbauen, nachdem die elektrischen Leitungen ab-gezogen sind.

Je 2 obere und untere Befestigungen der Instru-mententafel 9 lösen und komplett mit der Instru-mentenkombination herausnehmen und die elektrischen Leitungen abziehen.

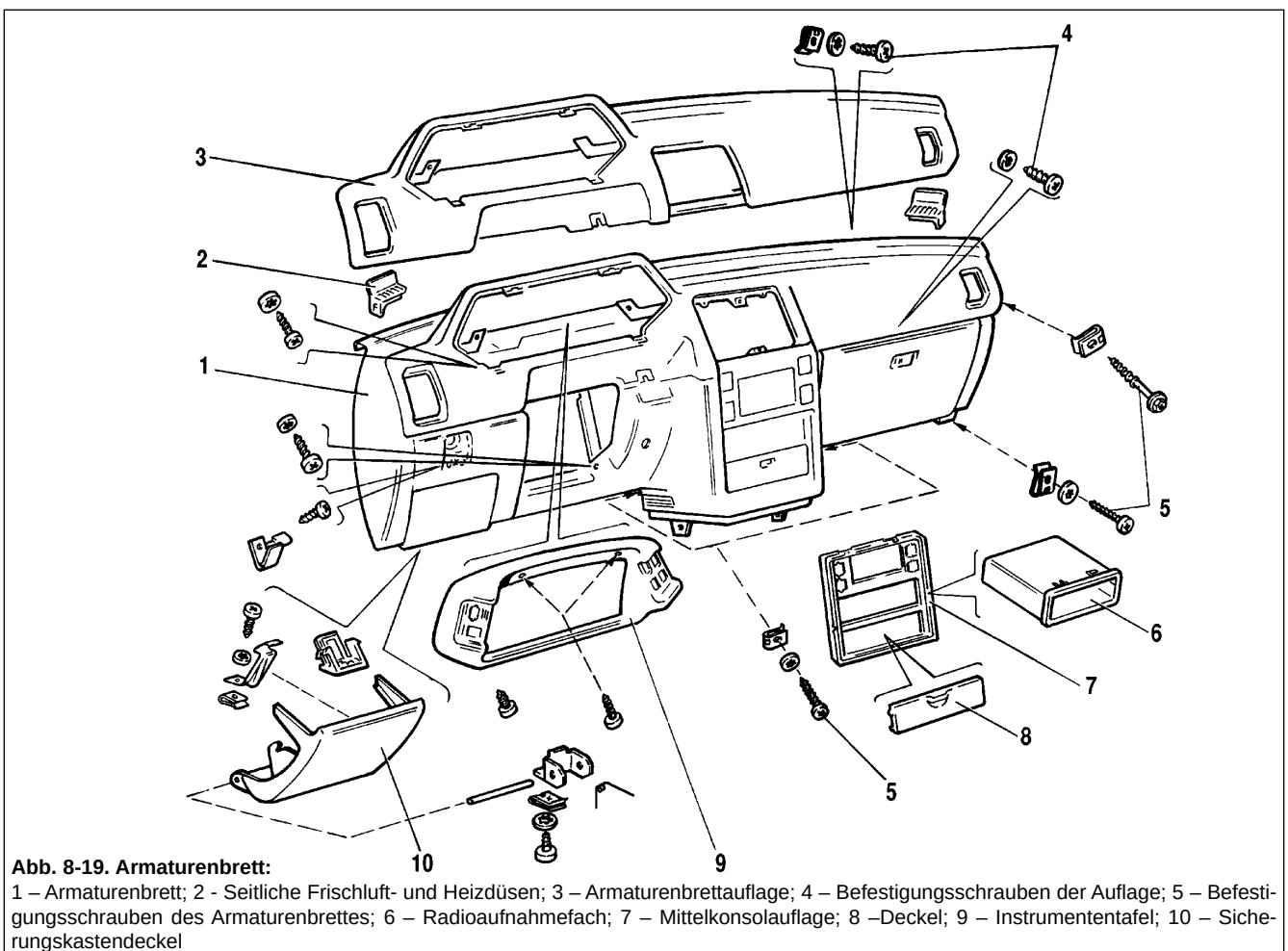


Abb. 8-19. Armaturenbrett:

1 – Armaturenbrett; 2 – Seitliche Frischluft- und Heizdüsen; 3 – Armaturenbrettauflage; 4 – Befestigungsschrauben der Auflage; 5 – Befesti-gungsschrauben des Armaturenbrettes; 6 – Radioaufnahmefach; 7 – Mittelkonsolauflage; 8 – Deckel; 9 – Instrumententafel; 10 – Siche-rungskastendeckel

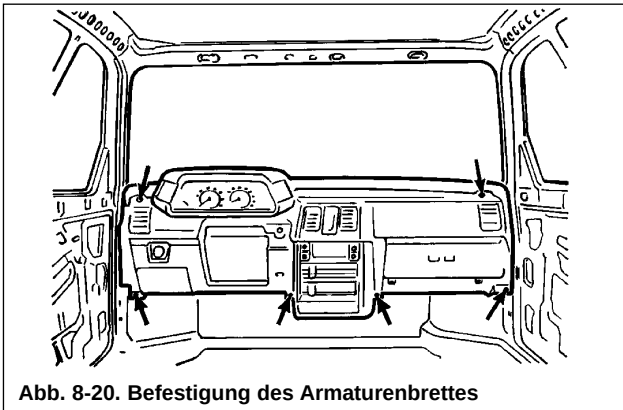


Abb. 8-20. Befestigung des Armaturenbrettes

Den Handschuhfach-Deckel abmontieren, die Befestigungsschrauben herauserschrauben und das Gehäuse ausbauen. Die Scharnierstützen sind unter dem Deckel angebracht.

Den Sicherungskastendeckel 10 aufmachen, den Sicherungskasten ausbauen und el. Leitungen abziehen. Den Sicherungskastendeckel abmontieren, indem die Befestigungsschrauben der Scharnierstützen herausgeschraubt werden.

Den Zigarettenanzünder herausnehmen, die Verkleidung der Mittelkonsole abschrauben und abnehmen, el. Leitungen von dem Zigarettenanzünder und dem Steuergerät für Fensterheber abziehen. Bei Bedarf diese mit Auskleidungen abnehmen.

Die Schalter der Warnblinkanlage und Scheinwerferwischer, Uhr, Anzeigetafel ausbauen und elektrische Leitungen abziehen. Die entsprechende Mutter lösen und den Leuchtweiteregler abnehmen.

Zwei obere Befestigungsschrauben des Armaturenbrettes und vier Schrauben unten (auf Abb.8-20 sind die Befestigungspunkte mit Pfeilen angezeigt) herauserschrauben. Die Luftleitung der Innenbelüftung abziehen und das Armaturenbrett abnehmen. Um die Luftleitung abnehmen zu können, die Klammer auf oberem Anschluß abdrücken.

Bei Bedarf die Befestigungsschrauben 4 herauserschrauben (Abb. 8-19) und die Armaturenbrett-Auflage 3 ausbauen. Die Befestigungsschrauben lösen und seitliche 2 sowie mittlere Düsen samt den Luftklappen-Steuerhebeln ausbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Auf gute Qualität und richtige Montage der Gummidichtungen achten.

Aus- und Einbau der Innenverkleidungen

Ausbau der Dachverkleidung. Die Innenraumleuchte abnehmen. Die Dachverkleidungshalter 6 und 8 (Abb. 8-21) mit Schraubenzieher freilassen. Die Leuchte abnehmen. Zwei Schrauben herauserschrauben und den Innen-Rückblickspegel ausbauen.

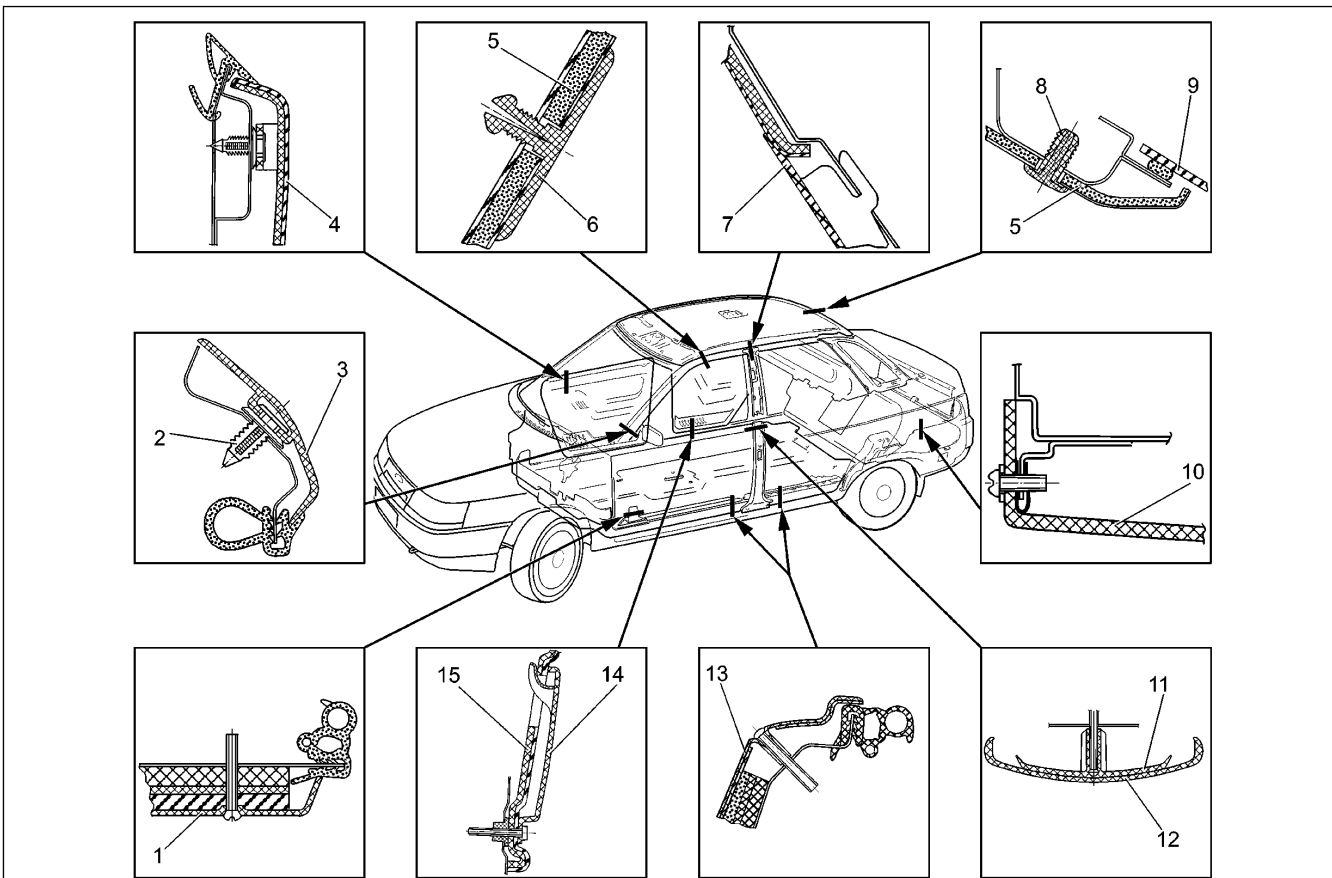


Abb. 8-21. Ausbau der Karosserieverkleidungen

1 - Verkleidung, vorne; 2 - Halter; 3 - Windschutzsäulenverkleidung; 4 - Türverkleidung, vorne; 5 - Dachverkleidung; 6 - Dachverkleidungshalter; 7 - Zentralsäulenverkleidung, oben; 8 - Dachverkleidung; 9 - Heckscheibe; 10 - Heckseitenwand; 11 - Verkleidung, unten; 12 - Zentralsäulenverkleidung, unten; 13 - Schwellenverkleidung; 14 - Hecktürverkleidungsauflage; 15 - Hecktürverkleidung

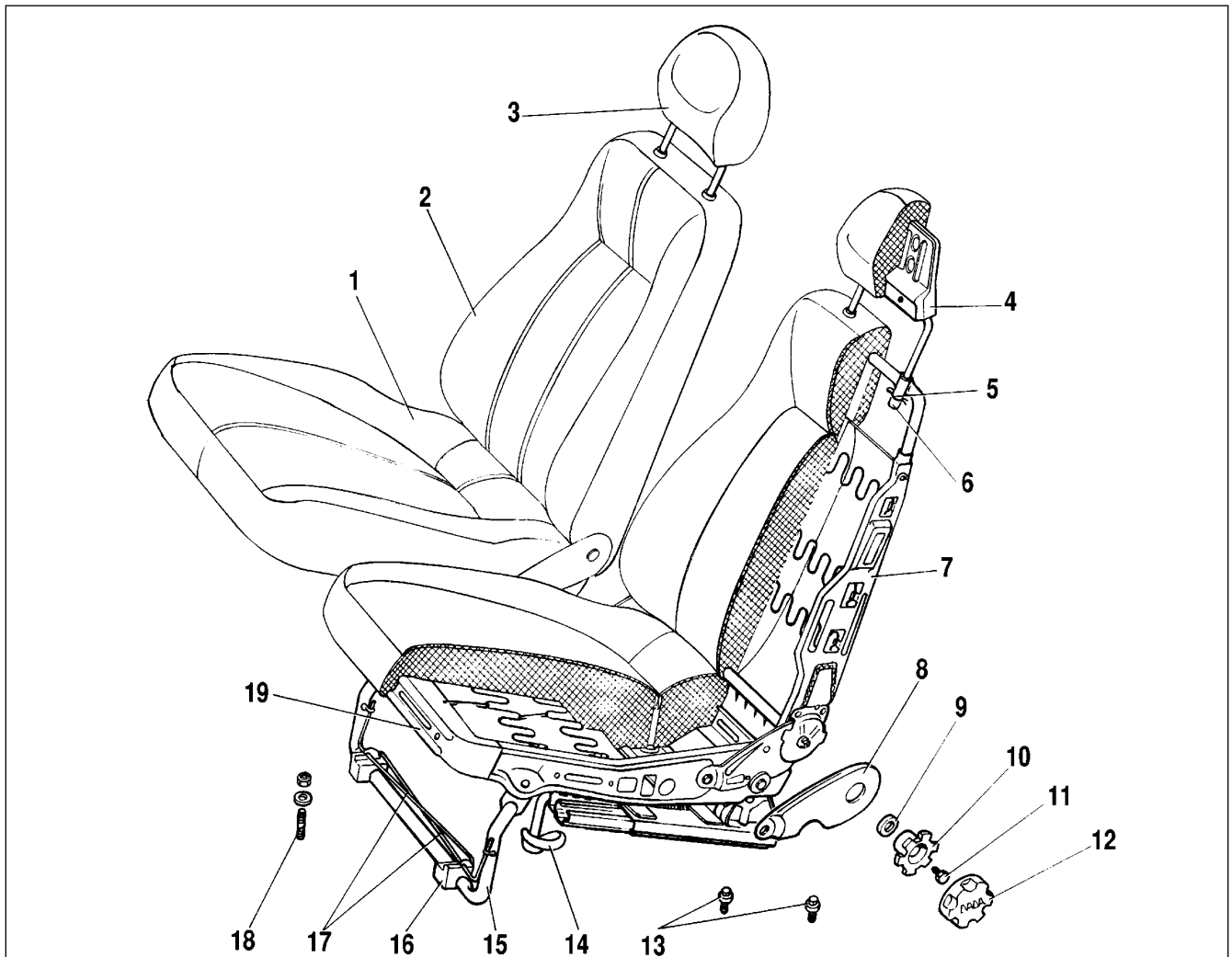


Abb. 8-22. Vordersitz:

1 - Sitzpolster; 2 - Lehne; 3 - Kopflehne; 4 - Kopflehnengestell; 5 - Splint; 6 - Kopflehnenführung; 7 - Rücklehnenaufbau; 8 - Verkleidung der Rücklehnenverstellvorrichtung; 9 - Dichtung; 10 - Halter für Rücklehnenverstellvorrichtung; 11 - Befestigungsschraube; 12 - Rücklehnenverstellgriff; 13 - Schlittenbefestigungsschrauben; 14 - Sitzverstellgriff; 15 - Sitzpolsterstütze; 16 - Halter, vorne; 17 - Torsionsstäbe; 18 - Stift; 19 - Sitzpolsterträger

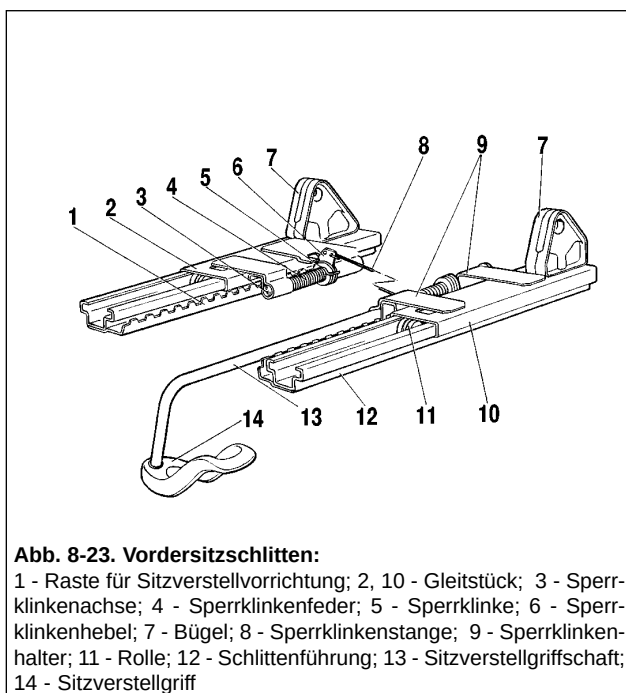


Abb. 8-23. Vordersitzschlitten:

1 - Raste für Sitzverstellvorrichtung; 2, 10 - Gleitstück; 3 - Sperrklinkenachse; 4 - Sperrklinkenfeder; 5 - Sperrklinke; 6 - Sperrklinkenhebel; 7 - Bügel; 8 - Sperrklinkenstange; 9 - Sperrklinkenhalter; 11 - Rolle; 12 - Schlittenführung; 13 - Sitzverstellgriffschaft; 14 - Sitzverstellgriff

Acht Bolzen herauserschrauben und zwei Sonnenblenden komplett mit Trägern und Haltern abmontieren.

Die Windschutzsäulenverkleidung 3 abnehmen. Zwei Bolzen herauserschrauben und zwei Zentralsäulenverkleidungen 11 (oben) abnehmen. Die C-Säulenverkleidung abnehmen.

Sechs Bolzen herauserschrauben und drei Haltebügel demontieren. Die Dachverkleidung 5 abnehmen und über die Hecktüröffnung herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Innenverkleidungen nicht schieb einbauen und sicher befestigen.

Aus- und Einbau der Sitze

Der Aufbau der Vordersitze ist auf Abb. 8-22 und 8-23 dargestellt.

Vordersitze. Die Sitze zum Ausbau ganz nach vorne verschieben und die Torsionsstäbe 17 (Abb. 8-22) ausbauen. Die Sitze nun ganz nach hinten verschieben. Die Muttern 18 zur Befestigung der Halter 16 lösen und die Halter ausbauen. Den Sitz von vor-

ne anheben und die vorderen Schrauben 13 zur Schlittenbefestigung herauserschrauben. Danach den Sitz ganz nach vorne verlegen, ohne verkantet zu haben, hintere Schlittenschrauben herauserschrauben und den Sitz komplett ausbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Rücksitze. Die Befestigungsschrauben der Sitzpolster herauserschrauben und die Sitzpolster aus dem Innenraum entfernen. Den Schloßantriebshebel nach rechts (aus Fahrtrichtung her) einlegen und die Rücklehne aushängen. Die Befestigungsschrauben der Scharniere herauserschrauben und die Rücklehne komplett mit der Kofferraum-Bodenmatte herausnehmen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Verglasung

Aus- und Einbau der Windschutzscheibe

Ausbau. Das Massekabel von der Batterie abziehen und die Feststellbremse anziehen.

Die Motorhaube aufmachen, fünf Schrauben 2 (Abb. 8-24) und zwei Befestigungsmuttern (unten) der Windschutzscheibenverkleidung abschrauben. Vier Verkleidungen 9 abnehmen und vier Blechschrauben 10 abziehen. Die Schrauben abziehen und die Geräuschdämmungsverkleidungen (rechts

und links) des Motorraums abnehmen. Zwei Befestigungsmuttern 4 der Wischerhebel 5 lösen und die Hebel komplett mit den Wischerblättern demontieren. Die Röhrchen von den Wascherdüsen trennen und die Rahmenverkleidung herausnehmen. Zum Austausch der Düsen die Düsenhalter 11 demontieren, indem man eine Schraube von der Rahmenverkleidung 3 abzieht.

Zwei Schrauben abziehen und den Rückspiegel ausbauen. Drei Halter mittels des flachen Schraubenziehers freilassen und die A-Säulenverkleidungen abnehmen. Die Windschutzscheibenfassung 8 abnehmen. Den Lackanstrich der Karosserie im der Windschutzscheibe anliegenden Bereich mit Klebeband schützen.

Die Klebnaht 4 (Abb. 8-25) mit Ahle stechen, die Drahtsaite oder die Drahtsäge TY 64-1-749-80 ins untere Loch stecken. Mit gespannter Saite die Klebnaht abschneiden. Die verbleibenden Rückstände auf der Karosserie müssen gleichmäßig verteilt sein.

Die Windschutzscheibe abnehmen. Die Klebnaht 4 an der Karosserie mit einem Messer abschneiden.

Einbau. Die Kanten der Fensteröffnung entfetten, ggf. grundieren. Die grundierten Kanten mit Primer für Email beschichten. Die Primerschicht unter natürlichen Bedingungen mind. 3 Min. trocknen lassen.

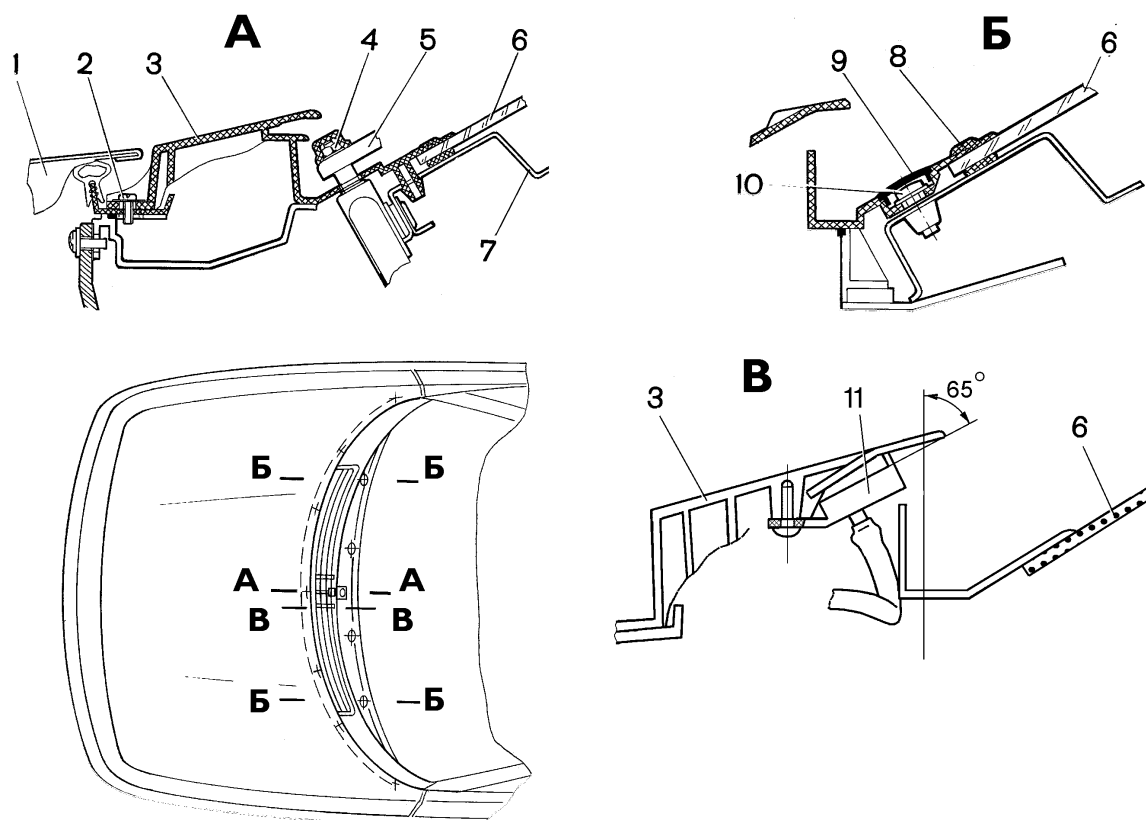


Abb. 8-24. Ausbau der Windschutzscheibenrahmen-Auflage und -Verkleidung:

1 - Motorhaube; 2 - Schraube; 3 - Verkleidung; 4 - Befestigungsmutter des Wischerhebels; 5 - Wischerhebel; 6 - Windschutzscheibe; 7 - Fensterrahmen-Querträger, unten; 8 - Fensterrahmenauflage; 9 - Verkleidung; 10 - Befestigungsschraube der Rahmenverkleidung; 11 - Wascherdüsenhalter

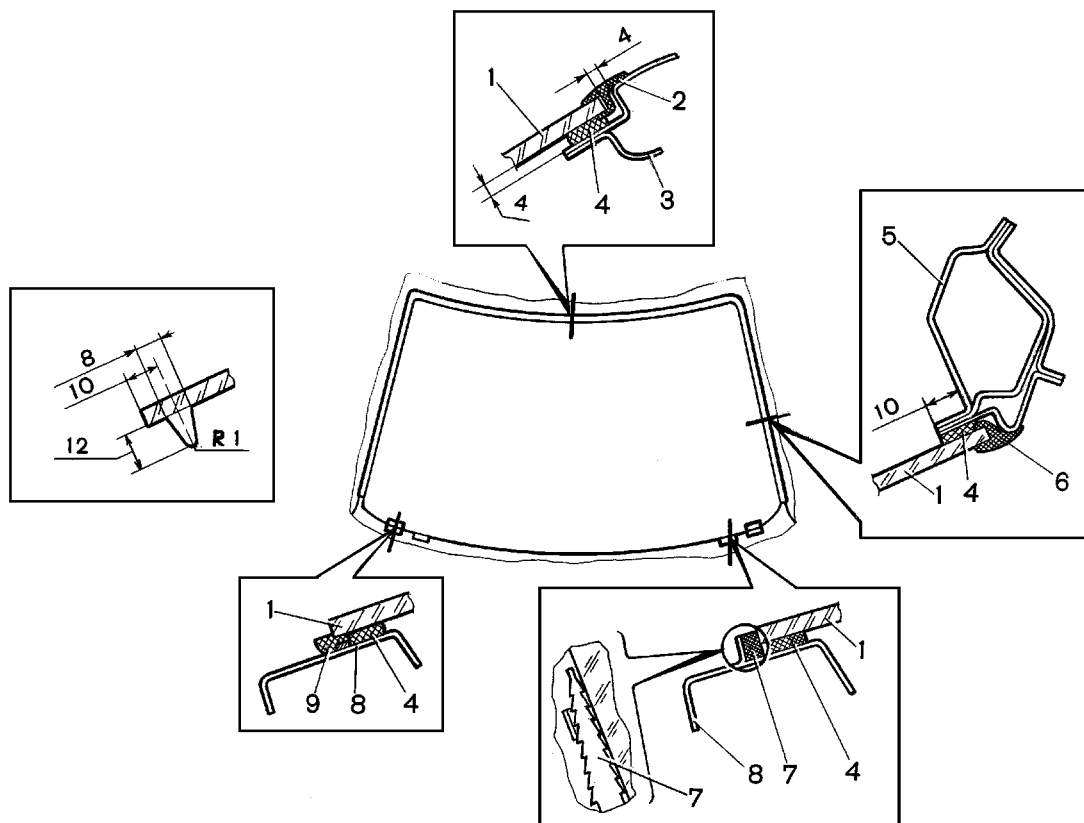


Abb. 8-25. Einbau der Windschutzscheibe:

1 - Windschutzscheibe; 2 - Scheibenfassung; 3 - Dachpartie-Querträger, vorne; 4 - Klebnaht; 5 - Säule, vorne; 6 - Scheibenfassung, seitlich; 7 - Einstellkeil; 8 - Fensterrahmen-Querträger, unten; 9 - Anschlag

Die ausgebaute oder neue Scheibe auf den Arbeitstisch (Außenfläche nach unten) legen. Den Perimeter der Scheibe mit Reiniger oder Isopropylalkohol bearbeiten, dann Primer für die Scheibe (aus dem Lieferungssatz des Klebesystems) auf keramische Farbe 18-20 mm breit aufbringen. Diese Schicht mind. 3 Min. unter natürlichen Bedingungen trocknen lassen.

Eine 12 mm dicke Raupe PU-Klebstoff im gleichen Abstand von der Kante rund um die Scheibe auf Primerschicht aufbringen (Abb. 8-25). Es ist zulässig, den Klebstoff auf den Flansch der Fensteröffnung aufbringen.

ACHTUNG.

Die Scheibe mit aufgebrachtem Klebstoff vor der Montage max. 20 Min. aushalten.

Die Windschutzscheibenfassung 8 (Abb. 8-24) einsetzen, indem man spielfreies Anliegen längs der Kante der Scheibe sichert.

Die Scheibe mit Hilfe der Halter (Sauggreifer) einsetzen. Die Spiele mit anliegenden Platten der Karosserie müssen gleichmäßig sein. Die Einstellkeile 1

(Abb. 8-25) anbringen, um die Scheibenabsenkung zu vermeiden.

Anmerkung. Der Klebstoff härtet ca. 3 Std. bei Raumtemperatur. Man sollte deshalb während dieser Zeit keine Türen schließen bzw. öffnen sowie das Fahrzeug umsetzen. Die Türfenster nicht schließen, damit der Luftdruck im Innenraum nicht ansteigt. Die Scheibe darf erst 14 Stunden nach der Aushärtung des Klebstoffes angefaßt werden. Die maximal effektive Festigkeit wird in ca. 4-6 Tagen (je nach Umgebungstemperatur) erreicht.

Wasser auf die Scheibe spritzen und die Dichtheit prüfen. Die Leerstellen mit Kitt 51-F-7 GOST 24025-80 abdichten.

Die Verkleidungen und andere vom Fahrzeug ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge montieren.

Die Heck- und Seitenscheiben auf ähnliche Weise aus- und einbauen (Abb. 8-26). Beim Einbau der Heckscheibe zwei Anschläge längs der Kante einsetzen. Beim Einbau der Seitenscheibe drei Anschläge (zwei unten und einen oben) einsetzen.

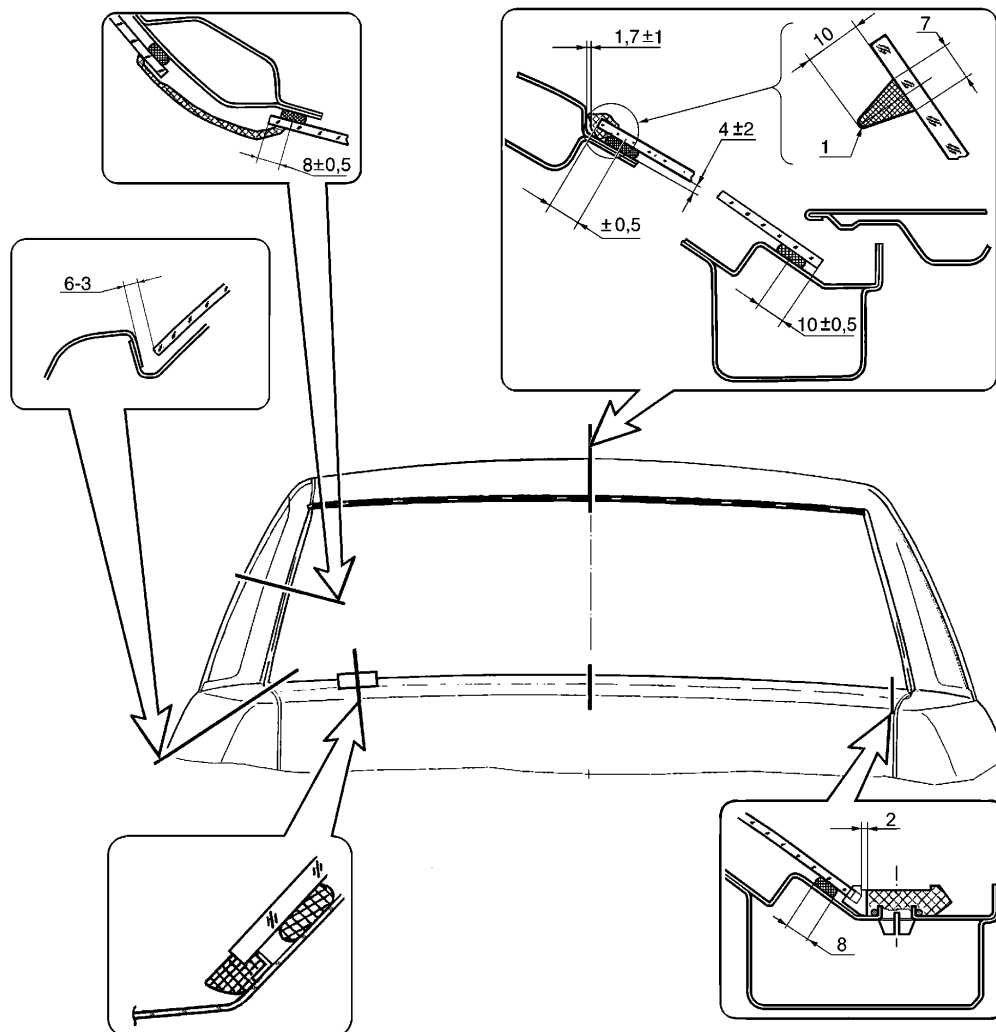


Abb. 8-26. Einbau der Heckscheibe

Heizgerät

Tabelle 8-3

Grundstörungen der Heizungs- und Belüftungsanlage des Innenraums

Ursache	Abhilfe
1. Der Lüftermotor läuft, kalte Luft strömt in den Innenraum ein.	1. Den Temperaturfühler prüfen und ggf. ersetzen. Das autom. Heizkörper-Steuergerät prüfen und ggf. ersetzen. Den Heizkörper-Mikrotriebmotor prüfen und ggf. ersetzen.
2. Der Lüftermotor läuft, warme Luft strömt in den Innenraum ein, dabei aber beschlagen sich die Glasscheiben.	2. Die Umluftungskappenbetätigung prüfen. Das elektropneumatische Ventil prüfen und ggf. ersetzen. Den Knopf der Umluftung loslassen. Die Ventile der natürlichen Belüftung in Türtaschen prüfen.
3. Der Lüftermotor läuft nicht.	3. Den Lüftermotor ersetzen.

Zerlegung und Zusammenbau des Heizgerätes, der Luftleitungen und der Heizgerät-Steuerung

Das Massekabel der Batterie vor dem Ausbau des Heizgerätes abklemmen und das Kühlmittel aus der Kühlanlage ablaufen lassen (siehe Kapitel «Kühlanlage»).

Die Befestigungsschrauben herauserschrauben und die Auflage mit der Verkleidung des Windschutzscheiben-Rahmens abnehmen. Die Heizgerät-Schlauchleitungen 12 (Abb. 8-27) sowie elektrische Leitungen des Lüftermotors 1, des Getriebemotors 7 und elektrischen Pneumatikventils abziehen.

Die Schrauben herauserschrauben und die Haltebügel abnehmen, den vorderen Heizkasten 14 trennen. Den Luftkasten 15 komplett mit dem Lüfter und dem Dichtring herausnehmen. Die Sperrklinken entfernen und den Lüftermotor 1 mit dem Lüfter vom Kasten 15 trennen.

Anmerkung. Um das Auswuchten zu vermeiden, darf das Flügelrad von der Welle nicht abgenommen werden.

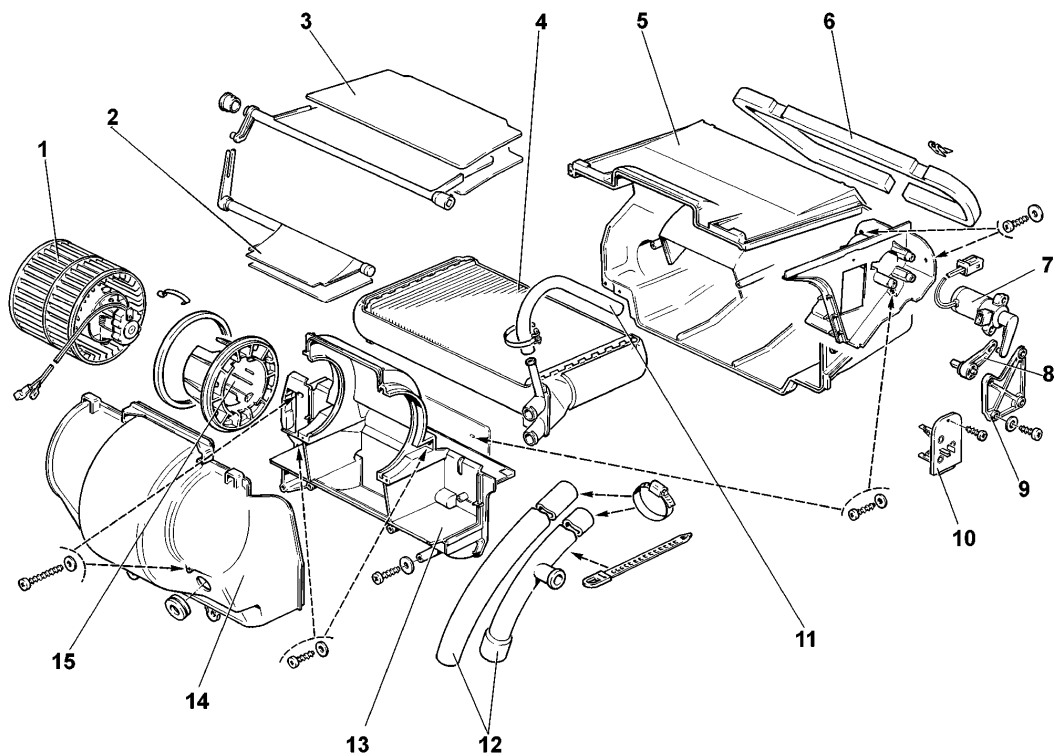


Abb. 8-27. Heizgerät:

1 - E-Motor; 2 - Klappe; 3 - Steuerklappe; 4 - Heizungs radiator; 5 - Abdeckung des Heizungs radiators; 6 - Dichtung; 7 - Mikrogetriebemotor; 8 - Klappenbetätigungshebel; 9 - Stützblech; 10 - Widerstand; 11 - Dampfschlauch; 12 - Schlauchleitungen; 13 - Heizkasten hinten; 14 - Heizkasten vorne; 15 - Luftkasten

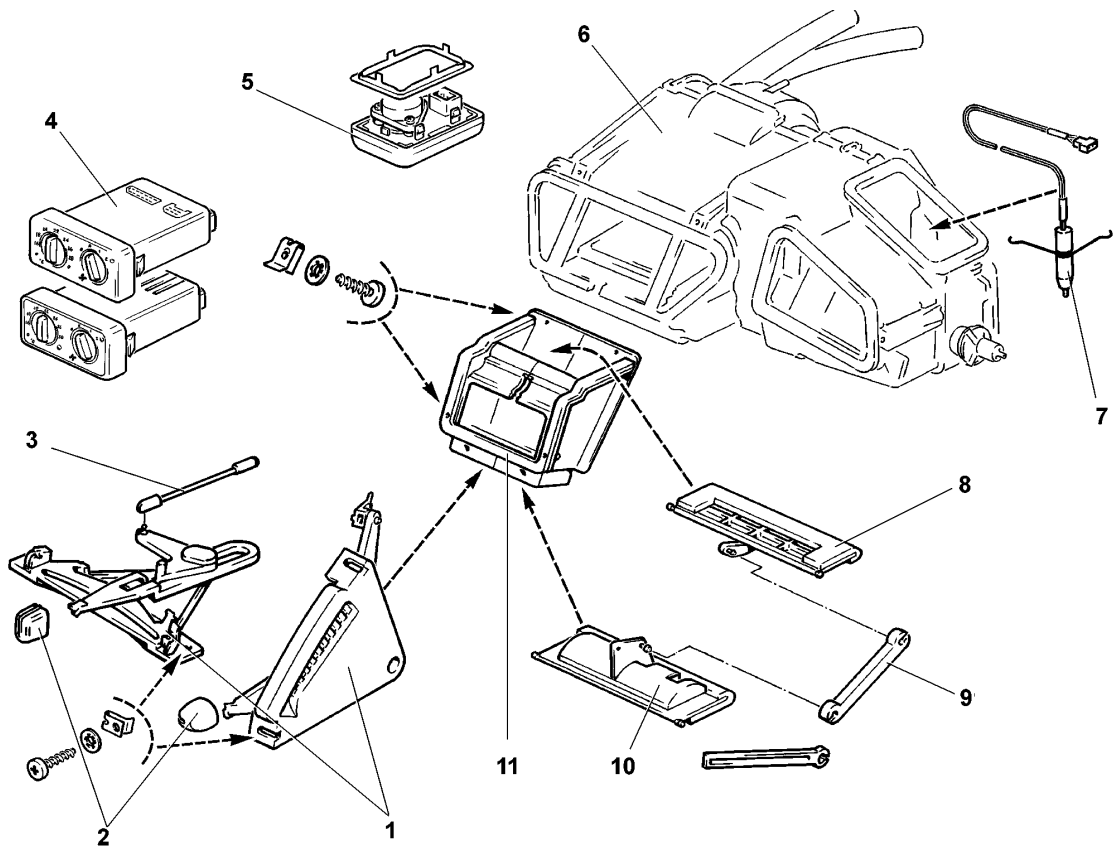


Abb. 8-28. Heizgerät-Steuerung:

1 - Steuerhebelstütze; 2 - Steuerhebelgriffe; 3 - Betätigungs zug der Fußraumheizklappe; 4 - Steuergerät; 5 - Innenraumtemperaturfühler; 6 - Heizgerät; 7 - Temperaturfühler für Klimaanlage verdampfer; 8 - Heizklappe für Windschutzscheibe; 9 - Klappenbetätigungs zug; 10 - Fußraumheizklappe; 11 - Gehäuse

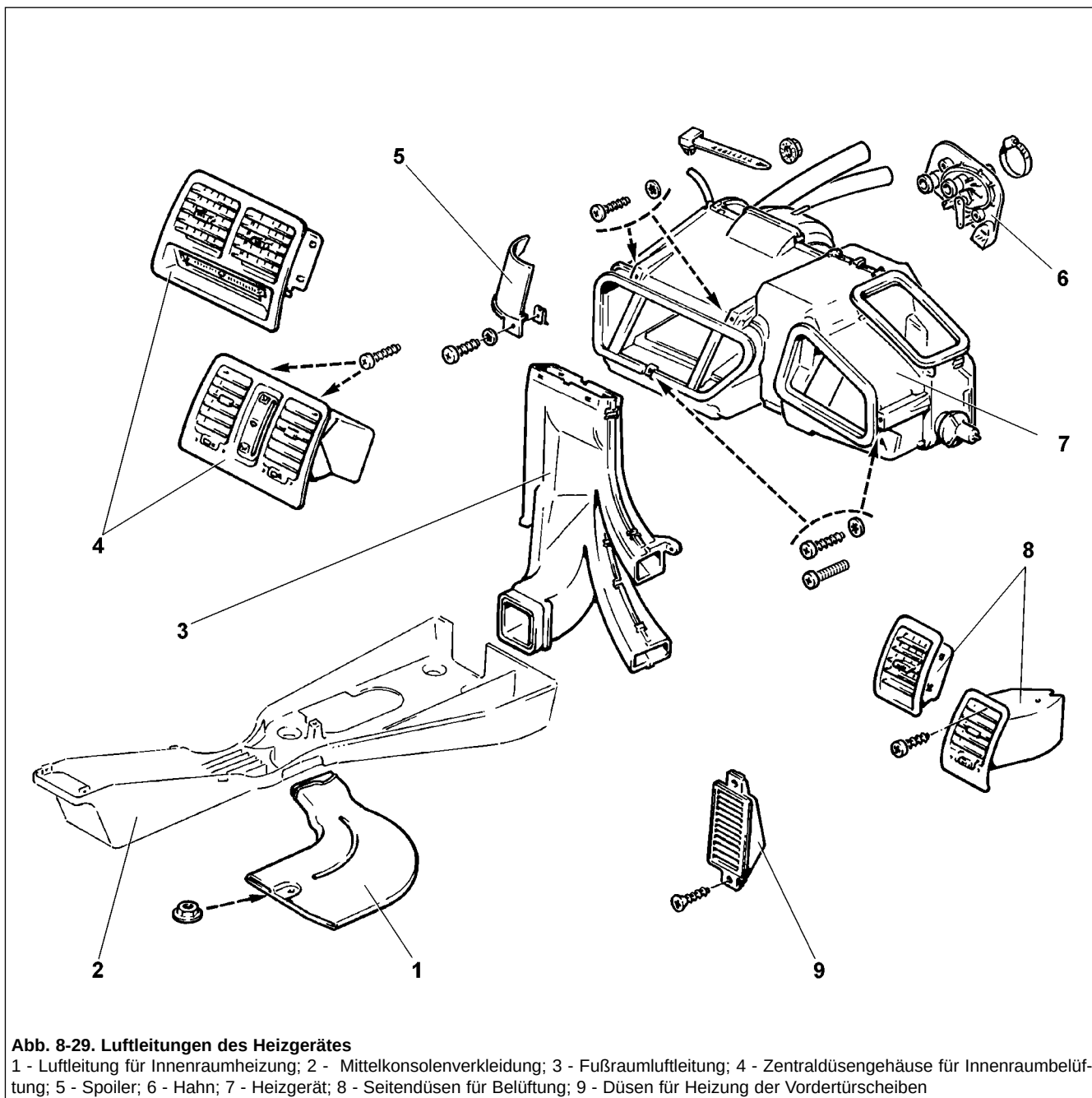


Abb. 8-29. Luftleitungen des Heizgerätes

1 - Luftleitung für Innenraumheizung; 2 - Mittelkonsolenverkleidung; 3 - Fußraumluftleitung; 4 - Zentraldüsengehäuse für Innenraumbelüftung; 5 - Spoiler; 6 - Hahn; 7 - Heizgerät; 8 - Seitendüsen für Belüftung; 9 - Düsen für Heizung der Vordertürscheiben

Das Steuerungsventil der Umluftklappe nur im Schadensfall ausbauen.

Die Befestigungsschrauben heraus-schrauben und den hinteren Luftkasten 13 ausbauen, den Heizungs-radiator 4 und die Klappe 2 herausnehmen. Die Ab-deckung des Heizungsradiators, den Widerstand 10, den Mikrogetriebemotor 7, das Stützblech 9 und den Betätigungshebel 8 der Klappe 3 ausbauen. Die Klappe 3 herausnehmen.

Zur Zerlegung der Luftleitungen und der Heizge-rät-Steuerung (Abb. 8-28 und 8-29) das Armaturenbrett ausbauen (siehe Kapitel «Armaturenbrett...»). Die wichtigsten Luftleitungen bilden eine Einheit im Armaturenbrettgestell. Zum Ausbau der Fußraum-Luftleitung 3 (Abb. 8-29) die Befestigungsschrauben heraus-schrauben und die Luftleitungen 1 für Innen-

raum und die Verkleidung 2 der Mittelkonsole aus-bauen. Die Befestigungsschrauben der Luftleitung 3 heraus-schrauben, die Sperrklammer im Oberteil frei-lassen und vom Luftverteiler trennen.

Die Befestigungsschrauben des Luftverteilers her-ausschrauben und den Luftverteiler aus dem Armatur-enbrett ausbauen, nachdem die Betätigungszüge der Klappen abgetrennt sind.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Alle Teile der Heizanlage und die Dichtstreifen visuell vor dem Einbau untersuchen und ggf. mit Klebstoff 88 НП-35 ankleben.

Auf richtige Passung der Dichtungen und sicheres Spannen durch Bandschellen achten.

Das Kühlmittel auffüllen, die Dichtheit der Schlauchverbindungen und die Funktionsfähigkeit des Heizgerätes prüfen.

Abschnitt 9.

FAHRZEUGE VAZ-2111, VAZ-2112, Sonder- oder Zusatzausstattung

Die Fahrzeuge VAZ-2111 und VAZ-2112 unterscheiden sich von VAZ-2110 durch ihre Heckpartie. Deshalb haben sie ihre Besonderheiten bei dem Aufbau und der Reparatur von der Heckpartie, dem Rücksitz, dem Heckstoßfänger und der Hecktür. Außerdem werden diese Fahrzeuge mit Heckscheibenwaschanlage/-waschanlage ausgestattet.

Heckscheibenwischer

Der Heckscheibenwischer setzt sich aus einem Getriebemotor, einem Wischerarm und einem Wischerblatt zusammen. Die Ruhestellung des Wischerarmes mit dem Blatt ist links, gesehen in Fahrtrichtung. Der Getriebemotor enthält ein elektronisches Relais, das das Intervallwischen unterstützt. Die thermische Bimetall-Sicherung sorgt in dem Getriebemotor für Überlastschutz. Die Getriebemotoren werden als komplette Einheit geliefert und sind wartungsfrei. Sie werden beim Ausfall komplett durch neue Motoren ausgetauscht.

Der Heckscheibenwischer arbeitet nur bei eingeschalteter Zündung, da die Spannung für den Wischerkreis an das Hilfsrelais K6 (Abb. 9-1) angelegt wird, das beim Einschalten der Zündung anspricht.

Der Heckscheibenwischer wird mit Schalter 4 (rechter Hebel des Kombischalters) in Stellungen VIII und IX (Abb. 7-38) angesteuert.

Stellung VIII (eingearastet) - Intervallwischen.

Stellung IX (nicht eingearastet) - kontinuierliches Wischen.

In der Stellung IX wird zusätzlich der E-Motor für Heckscheibenwaschanlage eingeschaltet, der neben dem Flüssigkeitsbehälter im rechten hinteren Bereich des Motorraumes angebracht ist.

Im Dauerbetrieb soll die Drehzahl der Getriebemotor-Abtriebswelle bei Lastmoment 1 N·m, 13,5 V und Umgebungstemperatur von 25±10°C mind. 20-30 min⁻¹ betragen und die Stromaufnahme 3 A nicht überschreiten.

Im Intervallbetrieb soll unter den gleichen Bedingungen die Drehzahl mit 15-18 min⁻¹ vorgegeben werden und die Stromaufnahme max. 3 A betragen. Dabei sollen die ersten 3-4 Pendelbewegungen nach dem Einschalten im Dauerbetrieb erfolgen.

Besonderheiten beim Aufbau der Karosserie

VAZ-2111 ist ein Kombi, und VAZ-2112 ist eine Fließheckversion mit selbsttragender Stahlkarosserie, 5-türig, geschweißt. Die Hecktür wird nach oben geöffnet und durch 2 Gasfederstützen in geöffnetem Zustand festgehalten. Die Rücksitzbank ist sowohl komplett, als auch teilweise klappbar, was die Vergrößerung des Gepäckraumvolumens ermöglicht. Das Dach von VAZ-2111 ist mit Dachreiling zum Befestigen von Gepäckbrücke ausgestattet.

Im Zusammenhang mit der Änderung der Heckpartie wurde auch die Konstruktion der Hinterbodenpartie, Seitenwänden und des Daches, der Heckscheibe und des Kotflügels geändert. Die Austausch- und Reparaturverfahren für diese Baugruppen und Teile sind denen von VAZ-2110 gleich.

Aus- und Einbau der Hecktür

Die Hecktür besteht aus einem Blech mit Scharnieren (oben) und fest eingeklebter Scheibe. Sie wird in geöffnetem Zustand von Gasfederstützen festgehalten. Die Hecktüren von VAZ-2111 und VAZ-2112 unterscheiden sich voneinander durch Ausführung der Scharniere und deren Befestigung (Abb. 9-2 und 9-4).

Zum Ausbau der Hecktür von VAZ-2111 den Heckscheibenwischerarm ausbauen, je zwei Schrauben oben und unten lösen und den oberen Hecktürs spoiler abmontieren. Je drei Blechschrauben heraus schrauben und rechte/linke C-Säulenverkleidungen entfernen. Die Blechschrauben der Hinterradbogen- und Aufbauseitenwandverkleidungen heraus schrauben und die Verkleidungen entfer-

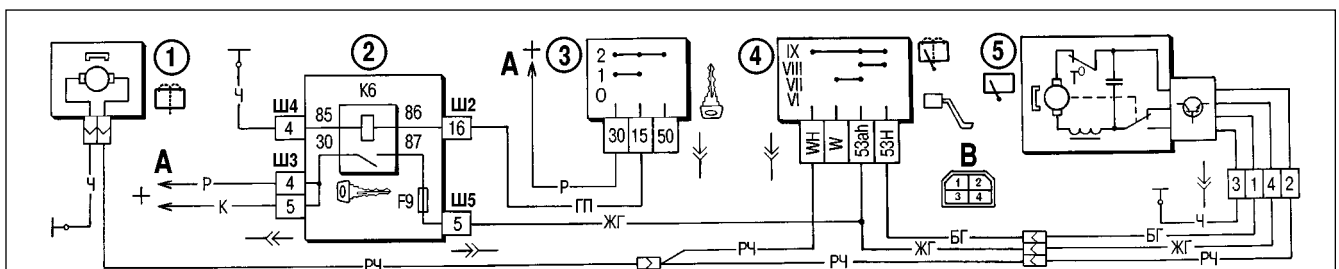


Abb. 9-1. Schaltplan für Heckscheibenwaschanlage /-waschanlage:

1 – E-Motor der Waschanlage; 2 – Sicherungskasten; 3 – Zündschalter; 4 – Wahlschalter für Heckscheibenwaschanlage/-waschanlage; 5 – Getriebemotor des Heckscheibenwischers; K6 – Hilfsrelais; A – zu Energiequellen; B – Steckernummerierung

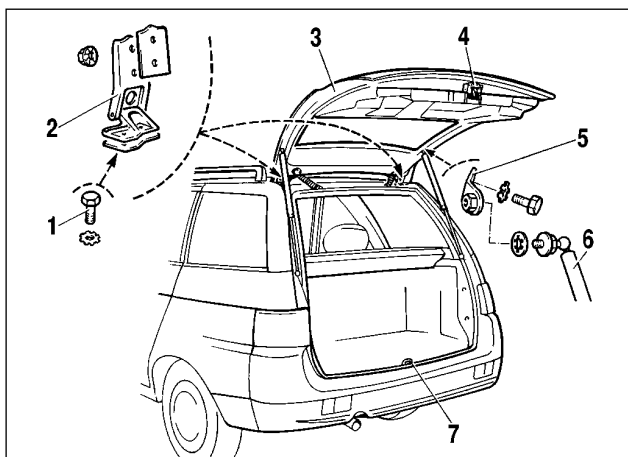


Abb. 9-2. Ausbau der Hecktür vom Fahrzeug VAZ-2111:

1 – Befestigungsschraube des starren Scharniergliedes; 2 – bewegliches Scharnierglied; 3 – Hecktür; 4 – Hecktürschloß; 5 – Halterung; 6 – Gasfederstütze; 7 – Schloßverriegelung

nen. Die Stecker rechter und linker Kabelbaumverzweigungen der Hecktür aus der Buchse des hinteren Kabelbaumes neben dem Hinterradbogen ziehen. Die Rohrleitung von der Heckscheibenspritzdüse trennen.

Die Hecktür bis zum Anschlag nach oben öffnen, die Stützenbolzen 6 (Abb. 9-2) herausrauben und die Stützen ausbauen. Dabei soll die Hecktür von einem Helfer gehalten werden. Die Tür haltend, die Befestigungsschrauben 1 des starren Scharniergliedes von der Karosserie lösen und die Tür 3 demonstrieren.

Bei Bedarf die Hecktürverkleidung, die mit zwölf Plastikklippen zum Hecktürblech befestigt ist, abnehmen. Zum Freilassen der Klipps den Flachschräubenzieher verwenden.

Wenn die Hecktüröffnungsichtung 5 (Abb. 9-3) kein dichtes Schließen der Hecktür gewährleistet

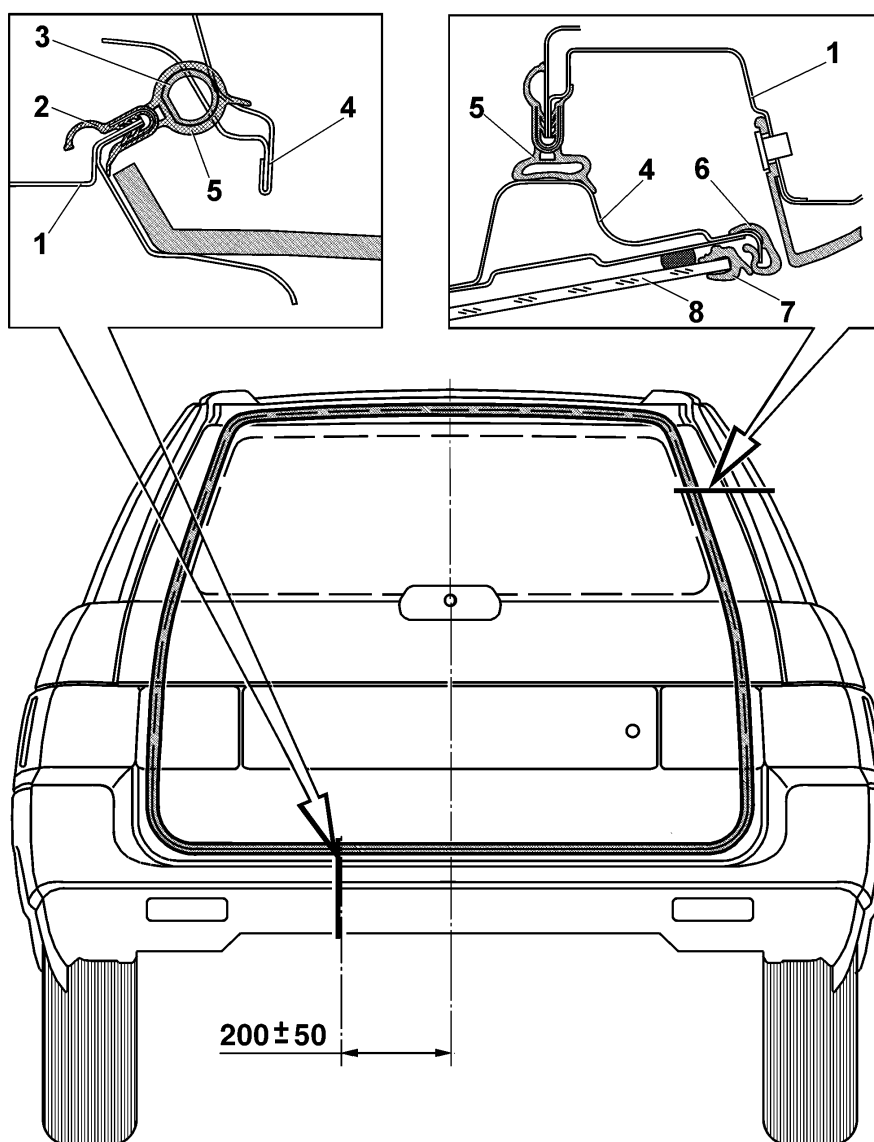
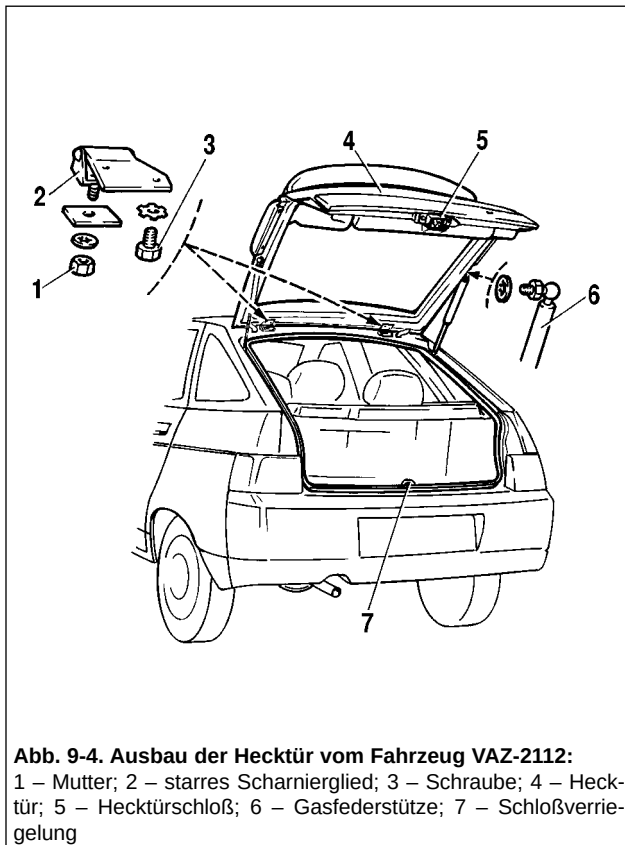


Abb. 9-3. Einbau der Hecktürdichtung

1 - Rückwandblech; 2 - Dichtungsunterbau; 3 - Buchse; 4 - Hecktür; 5 - Hecktüroffnungsichtung; 6 - Staubabweiser; 7 - Scheibenfassung der Hecktür; 8 - Scheibe der Hecktür

2111



oder beschädigt ist, soll diese mittels des flachen Schraubenziehers abgenommen werden. Bei der Montage die Dichtungsenden mit der Buchse 3 verbinden.

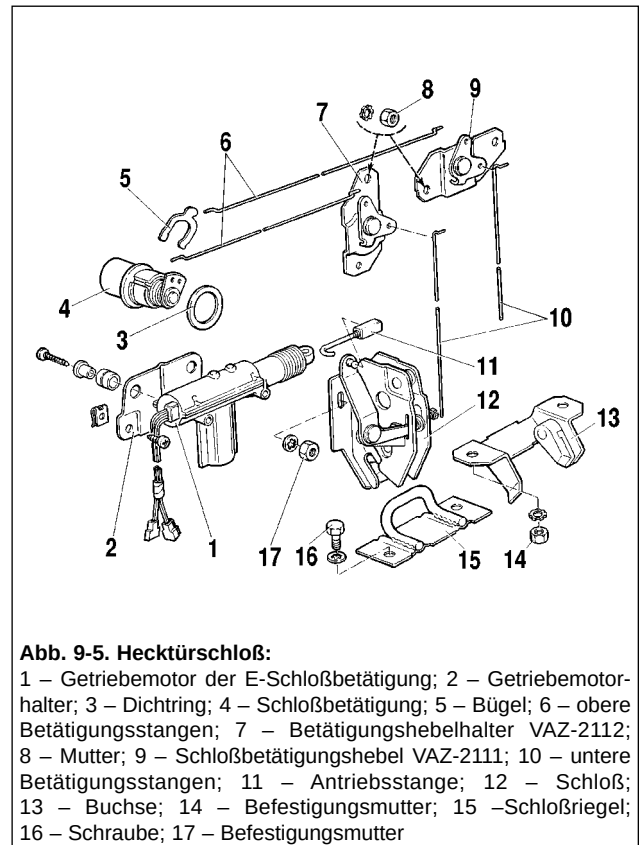
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Einbau der Türverkleidung die Klipps überprüfen, ggf. durch neue ersetzen.

Der Ausbau der Hecktür beim Fahrzeug VAZ-2112 erfolgt in derselben Reihenfolge, wie beim VAZ-2111. Aber da sind die Befestigungsschrauben 3 (Abb. 9-4) der beweglichen Scharniere von der Tür zu lösen. Dabei soll der Helfer die Tür in geöffnetem Zustand halten.

Zur Einstellung der Hecktür beim VAZ-2111 die Schrauben 1 der starren Scharnierglieder lösen (Abb. 9-2) und den Spielraum durch Langlöcher im Karosserie-Türumfang einstellen. Beim VAZ-2112 die Befestigungsmuttern 1 (Abb. 9-4) der starren Scharnierglieder 2 an Karosserie lösen. Nach der Einstellung die Schrauben (Muttern) festziehen.

Läßt sich die Tür nur straff schließen, sind die Riegelbefestigungsschrauben 15 (Abb. 9-5) zu lösen, und die Verriegelung durch Langlöcher in gewünschte Stellung zu verstellen. Vor der Einstellung wird es empfohlen, den Riegelkontur an Karosserie kennzeichnen. Nach der Einstellung die Riegelbefestigungsschrauben wieder festziehen.

Das Schloß von VAZ-2112 unterscheidet sich von VAZ-2111 nur durch Antriebsstangenlänge 6 und 10 und Schloßbetätigungshebel 7.



Aus- und Einbau des Heckstoßfängers

Der Heckstoßfänger 1 (Abb. 9-6) wird unten auf zwei an Karosserieblech 4 geschweißten Stiften durch Muttern mit Scheiben befestigt. Im Oberbereich wird der Stoßfänger mit Schrauben und Muttern an zwei Stellen befestigt, dabei ist die Schraube in Dämpfergummi 2 einvulkanisiert, was ein weiches Schließen der Hecktür 3 gewährleistet.

Zum Stoßfängerausbau:

- die Hecktür öffnen;
- die elektrischen Leitungen von der Kennzeichenleuchte abziehen (beim VAZ-2112);
- je zwei Muttern unten und oben lösen;
- Dämpfergummi 2 mit Schrauben ausziehen;
- den Stoßfänger abnehmen.

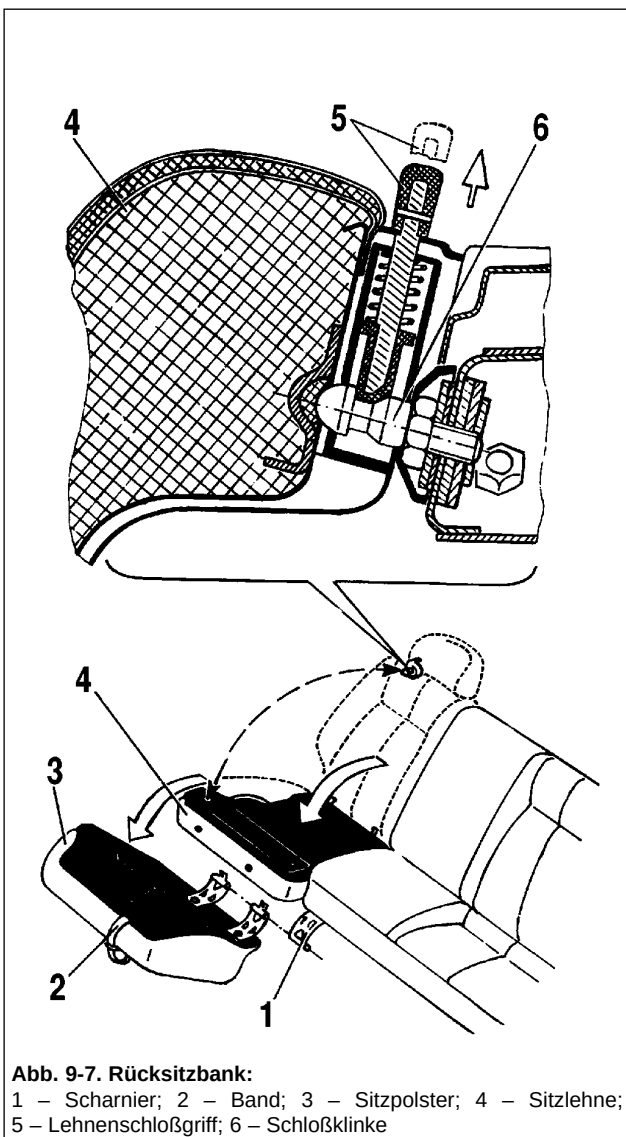
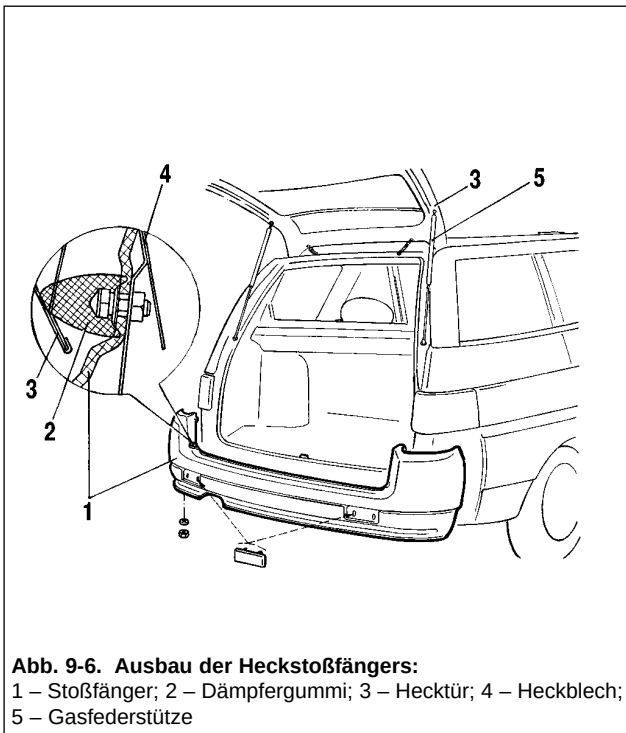
Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Rücksitzbank

Die Rücksitzbank von VAZ-2111 und VAZ-2112 ist asymmetrisch geteilt; der rechte Teil ist ein umklappbarer Einzelsitz, der linke Teil- ein umklappbarer Zweiersitz. Mit dem Vorklappen des rechten oder linken Teils läßt sich das Gepäckraumvolumen deutlich vergrößern.

Zum Umkappen der Rücksitze das Band 2 (Abb. 9-7) ziehen und das Sitzpolster 3 senkrecht anheben. Die hinteren Kopfstützlehnen ausbauen, den Schloßgriff 5 nach oben ziehen und das Lehnenschloß 4 entriegeln. Die Rücklehne nach vorne umlegen.

Ausbau der Rücksitzbank. Hintere Türen aufmachen. Hintere Kopflehnen abnehmen. Die Sitz-



polster senkrecht anheben. Die Befestigungsschrauben der Rücksitzlehnscharniere lösen und die Rücklehnen herausnehmen. Die Befestigungsschrauben der Sitzpolster herausrauben und die Sitzpolster abnehmen.

Lenkung mit Airbag für den Fahrer

Die Lenkung mit dem Airbag für den Fahrer gehört zu den Sonderausstattungen des Fahrzeuges. Das Vorhandensein des Airbags wird durch Schriftzug "AIRBAG" auf Airbagmodulverkleidung 4 (Abb.9-8) bestätigt. In Ergänzung zum Sicherheitsgurt bietet das Airbagsystem einen zusätzlichen Schutz für den Kopf- und Brustbereich des Fahrers bei Frontalkollisionen mit höherer Unfallschwere. Das Airbagsystem wird nicht aktiviert bei:

- Seitenaufprällen;
- Heckkollisionen;
- Überschlag;
- leichten Frontalkollisionen.

Hauptelemente des Airbagsystems:

- elektronisches Steuergerät 3 mit integriertem Sensor;
- Airbagmodul mit Gasgenerator 4, komplett;
- Kontrollampe 3 (Abb. 9-9) im Lenkrad.

Die Funktionsbereitschaft des Airbagsystems wird elektronisch überwacht und durch Kontrollampe angezeigt. Bei jedem Ein- bzw. Ausschalten der Zündung leuchtet die Airbag-Kontrollampe für etwa 3 Sek auf. Eine Störung des Systems liegt vor, wenn:

- die Kontrollampe beim Einschalten der Zündung nicht aufleuchtet;
- die Kontrollampe nach dem Einschalten der Zündung nicht in etwa 3 Sek. erlischt;
- die Kontrollampe während der Fahrt aufleuchtet.

Wenn eine Störung vorliegt, so ist das Fahren unzulässig. Sonst besteht die Gefahr, daß der Airbag bei einem Unfall nicht aktiviert wird.

Im Falle einer Kollision registriert das Steuergerät 3 (Abb.9-8) das Sensorsignal und entscheidet je nach Aufprallschwere, Fahrzeugzuladung, Aufprallwinkel und -geschwindigkeit über die Auslösung des Airbags. Der Gasgenerator zündet einen Treibgas, der den Luftsack befüllt. Der speziell entwickelte Airbag entweicht unter Last des Kopfes und Brustbereiches des Fahrers. Der Airbag fällt zusammen.

Die Schutzfunktion des Airbagsystems reicht nur für einen Unfall. So müssen das Lenkrad, die Welle komplett, die Verkleidungen und andere beschädigten Teile nach dem Auslösen des Airbagsystems ausgetauscht werden.

Die Lenkung mit dem Airbagsystem unterscheidet sich von der Lenkung ohne Airbag durch originelles Lenkrad 2 (Abb.9-8), Lenkspindel 10, Lenksäulenverkleidungen 1 und 9, Mutter 5, Vorhandensein eines Adapters 7 und des Kabelbaumes (Abb. 9-10).

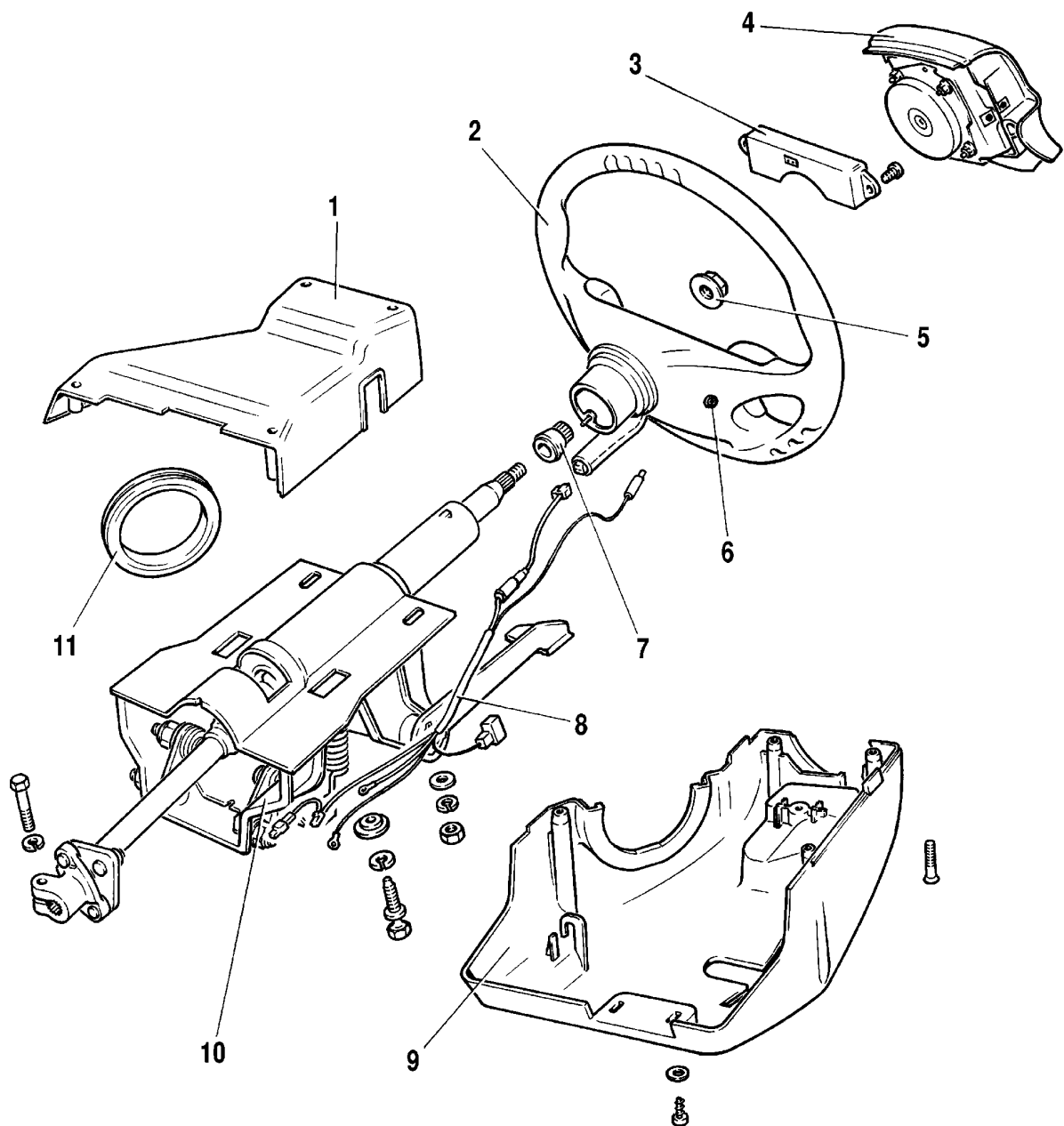


Abb. 9-8. Bestandteile der Lenkung:

1 – Verkleidungsmantel (Oberteil); 2 – Lenkrad; 3 – elektronisches Steuergerät; 4 – Airbag-Modul; 5 – Flanschmutter; 6 – Befestigungsschraube; 7 – Reduzierbuchse (Adapter); 8 – Kabelbaum; 9 – Verkleidungsmantel (Unterteil); 10 – Lenkspindel mit Lenkrohr, komplett; 11 – Dichtring

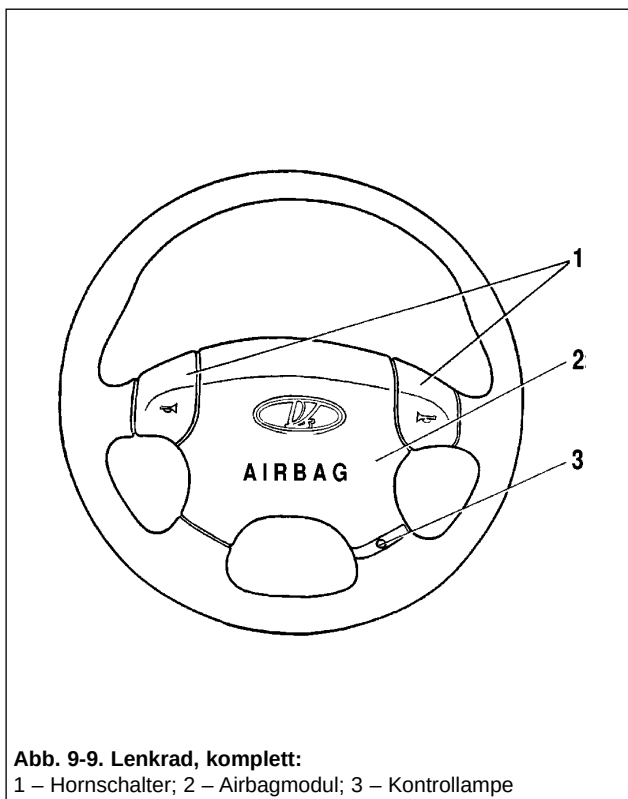
Aus- und Einbau

ACHTUNG

Aus- und Einbauarbeiten am Lenkrad mit dem Airbagsystem müssen ohne Verwendung jeglicher Elektrowerkzeuge durchgeführt werden.

Das elektronische Steuergerät, der Airbag-Modul und die Lenkrad-Kontaktpule müssen keinesfalls zerlegt oder repariert werden.

Nach dem Ausschalten der Batterie mindestens 5 Min. abwarten, bevor man Ausbauarbeiten beginnt.



Ausbau. Die Motorhaube anheben und das Kabel von der «—»-Batterieklemme trennen. Vordere Räder des Fahrzeuges gerade stellen und folgende Schritte erfüllen:

- die Schrauben 6 (Abb. 9-8) lösen und den Airbagmodul 4 abnehmen, die Steckverbindung vom Airbagmodul abziehen;
- die Verkleidungsmantel 1 und 9 entfernen, nachdem das Befestigungsband für elektrische Leitungen im Schaummantel an untere Verkleidung 9 abgeschnitten ist;
- die Steckverbindungen der Kombi-Schalter, des Zündschalters und Airbags abziehen;

- die Mutter 5 lösen und das Lenkrad 2 mit dem Steuergerät 3 komplett abnehmen;
- mit Universalabzieher den Adapter 7 abziehen;
- die Spannschraube 18 (Abb. 5-1) elastischer Verbindungsmuffe sowie die Befestigungsschrauben und -mutter des Lenkspindels zum Karosseriehalter lösen;
- die Lenkspindel mit dem Halter komplett abnehmen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- bei der Verbindung der Lenkspindel mit dem Antriebsritzel 21 (Abb. 5-1) soll die Aussparung des Flansches 19 der Abflachung am Ritzel 21 gegenüberliegen;
- den Ring der Lenkrad-Kontaktschraube 2 (Abb. 9-8) mit Schmierstoff Литол-24 benetzen;
- die Mutter 5 durch eine neue ersetzen und mit dem Moment von 40-45 N•m anziehen;
- das Maß 120 mm zwischen der Lenkspindelstirnseite und Lenkrohrstirnseite einstellen, indem man die Lenkspindel nach oben bewegt; das Maß (83+0,3) mm zwischen der Lenkspindelstirnseite und der Stirnseite des Lenkstockscher-Verbindungsstücks bei der gelösten Spannschelle einstellen;
- die Spannschraube des Muffenflansches mit dem Moment von 22,5–27,5 N•m anziehen;
- das Spannband zur Befestigung des Schaummantels mit den elektrischen Leitungen an unteren Verkleidungsmantel 9 durch neues ersetzen;
- die Befestigungsschrauben 6 für Airbagmodul mit 4,7-5,3 N•m anziehen;
- der Airbagmodul soll ausgetauscht werden, wenn dieser beschädigt oder auf harten Boden gefallen ist;
- während die Batterie angeschlossen wird, soll sich keiner im Fahrgastraum befinden.

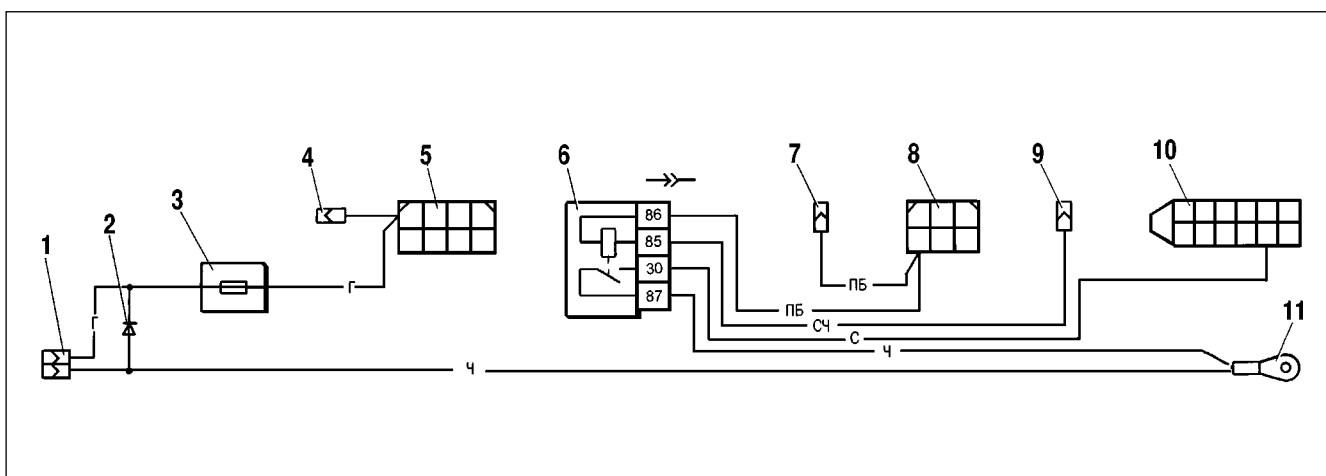


Abb. 9-10. Kabelbaum des Airbags:

1 – Steckverbindung für Airbagmodul; 2 – Diode; 3 – Sicherung 8 A; 4 – Stecker zum von der Steckverbindung 5 getrennten Kabel; 5 – Kabelbaum-Steckverbindung für Armaturenbrett, die an den Zündschalter angeschlossen wird; 6 – Horn-Einschaltrelais; 7 – Stecker zum von der Steckverbindung 8 getrennten Kabel; 8 – Kabelbaum-Steckverbindung, die an den Sicherungskasten angeschlossen wird; 9 – Stecker zum von der Steckverbindung 10 getrennten Kabel; 10 – Kabelbaum-Steckverbindung, die an den Kabelbaum vorne angeschlossen wird.

Motoren 21114, 21124

In diesem Abschnitt werden Konstruktionsbesonderheiten des Motors, Störungen und Instandsetzung seiner Mechanik, einschließlich der Kraftstoffversorgung, des Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystems und der Abgasanlage beschrieben.

Die Beschreibung der Störungen und Instandsetzung der elektronischen Motorsteuerung, die auch die Kraftstoffversorgung und das Zündsystem enthält, finden Sie in der separaten Reparaturanleitung für Motorsteuerungen mit Multi-Point-Einspritzung.

Kraftstoffversorgungssystem

Konstruktionsbeschreibung

Der Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffbehälter 15 (Bild 1), der unter dem Boden im Bereich des Rücksitzes montiert wird, gefördert. Der Kraftstoffbehälter wird aus Stahlblech durch Tiefziehen gefertigt. Der Einfüllstutzen ist mit dem Kraftstoffbehälter mit einem Gummischlauch, der mit Schellen befestigt ist, verbunden. In einigen Ausstattungen wird unter dem Kraftstoffbehälter 15 ein Schutzblech angebracht.

Die Tankeinbaueinheit 16 wird im Kraftstoffbehälter eingebaut und besteht aus folgenden Teilen: elektrische Kraftstoffpumpe, Kraftstofffilter, Ansaugkammer, Druckregler, Strahlpumpe und Füllstandsanzeige. Es wird ein Mindestdruck 3,8 bar (380 kPa) aufgebaut. Die Kraftstoffpumpe wird vom Steuergerät

(bei eingeschalteter Zündung) über Relais eingeschaltet. Der Zugang zum elektrischen Stecker der Tankeinbaueinheit ist über eine Luke im Fahrzeugboden unter dem Rücksitz sichergestellt.

Von der Tankeinbaueinheit wird der Kraftstoff über einen flexiblen Schlauch 3 unter Druck dem Feinfilter 4, danach über Stutzen der Tankeinbaueinheit und eingebauten Kraftstoffdruckregler, Gummileitung 18 und Stahlleitung 17 der Kraftstoffleiste zugeführt.

Feinfilter 4 ist unlösbar, im Metallgehäuse untergebracht, mit Papiereinsatz versehen. Am Filtergehäuse ist ein Pfeil angebracht, welcher mit Kraftstoff-Förderrichtung übereinstimmen muss.

Die Kraftstoffleiste 1 fördert den Kraftstoff zu den Einspritzventilen und ist am Saugrohr befestigt. Der Motor ist mit einem rücklauffreien Kraftstoffsystem ausgestattet, der Druck in der Kraftstoffleiste wird durch den Druckregler, welcher in der Tankeinbaueinheit montiert ist, aufrechterhalten. Die Einspritzventile (Bild 2) sind an der Kraftstoffleiste mit Hilfe von Einspritzventilhalter über Dichtungsgummiringe 3 befestigt. Das Einspritzventil ist ein elektromagnetisches Ventil, welches den Kraftstoff beim Anlegen der Spannung durchlässt und bei der Stromabschaltung den Kraftstrom unter Einwirkung der Rückstellfeder sperrt. Am Ausgang der Einspritzventile ist ein Zerstäuber angebracht, der Kraftstoff wird über Zerstäuber ins Saugrohr eingespritzt.

Die Einspritzventile werden vom Steuergerät des Einspritzsystems gesteuert. Beim Abreißen oder Kurzschluss der Einspritzventilwicklung ist die auszuwechseln. Bei Verstopfung der Einspritzventile

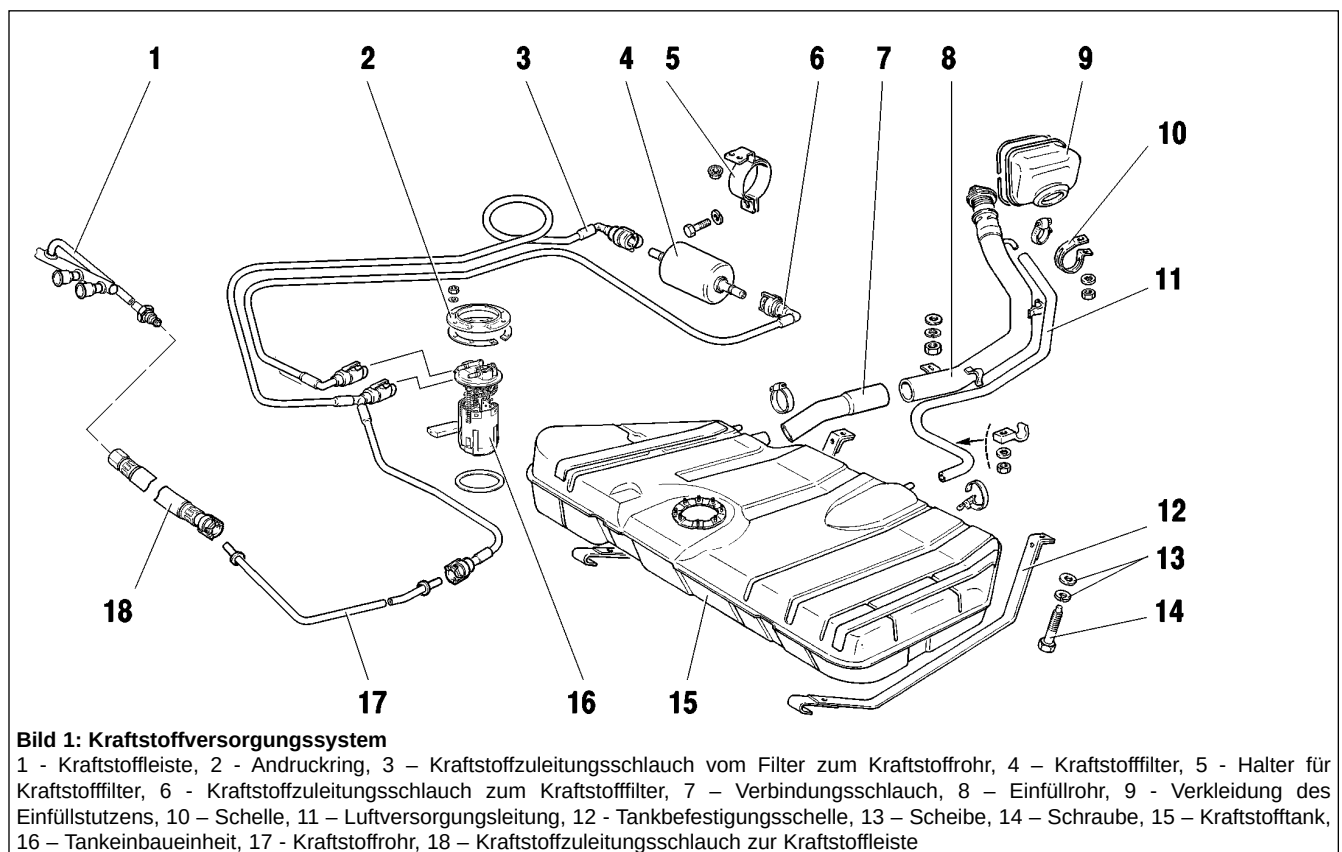


Bild 1: Kraftstoffversorgungssystem

1 - Kraftstoffleiste, 2 - Andruckring, 3 - Kraftstoffzuleitungsschlauch vom Filter zum Kraftstoffrohr, 4 - Kraftstofffilter, 5 - Halter für Kraftstofffilter, 6 - Kraftstoffzuleitungsschlauch zum Kraftstofffilter, 7 - Verbindungsschlauch, 8 - Einfüllrohr, 9 - Verkleidung des Einfüllstutzens, 10 - Schelle, 11 - Luftversorgungsleitung, 12 - Tankbefestigungsschelle, 13 - Scheibe, 14 - Schraube, 15 - Kraftstofftank, 16 - Tankeinbaueinheit, 17 - Kraftstoffrohr, 18 - Kraftstoffzuleitungsschlauch zur Kraftstoffleiste

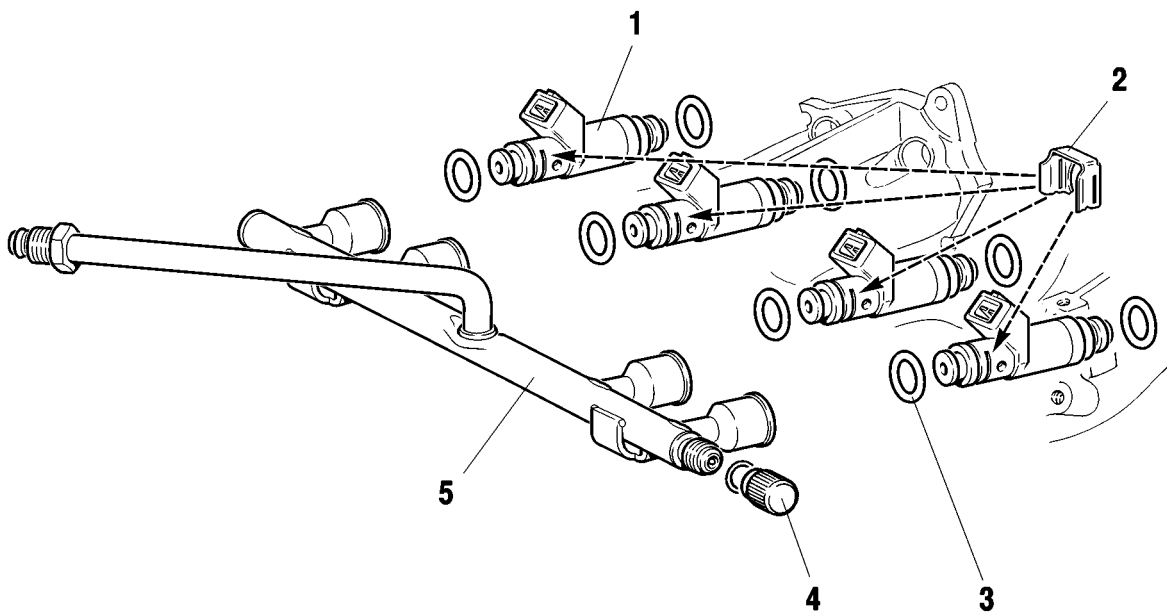


Bild 2: Kraftstoffleiste und Einspritzventile des Motors 21114:

1- Einspritzventil, 2 - Klinke des Einspritzventils, 3 – Dichtring, 4 – Stutzen für Überwachung des Kraftstoffdruckes, 5 - Kraftstoffleiste

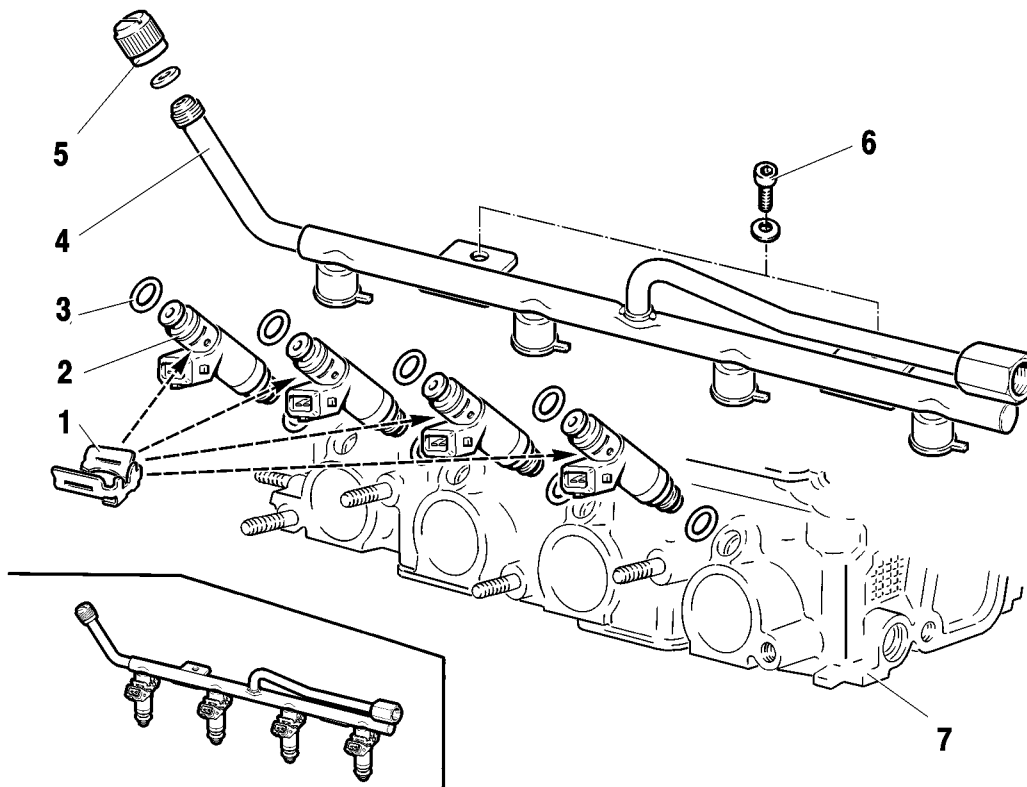


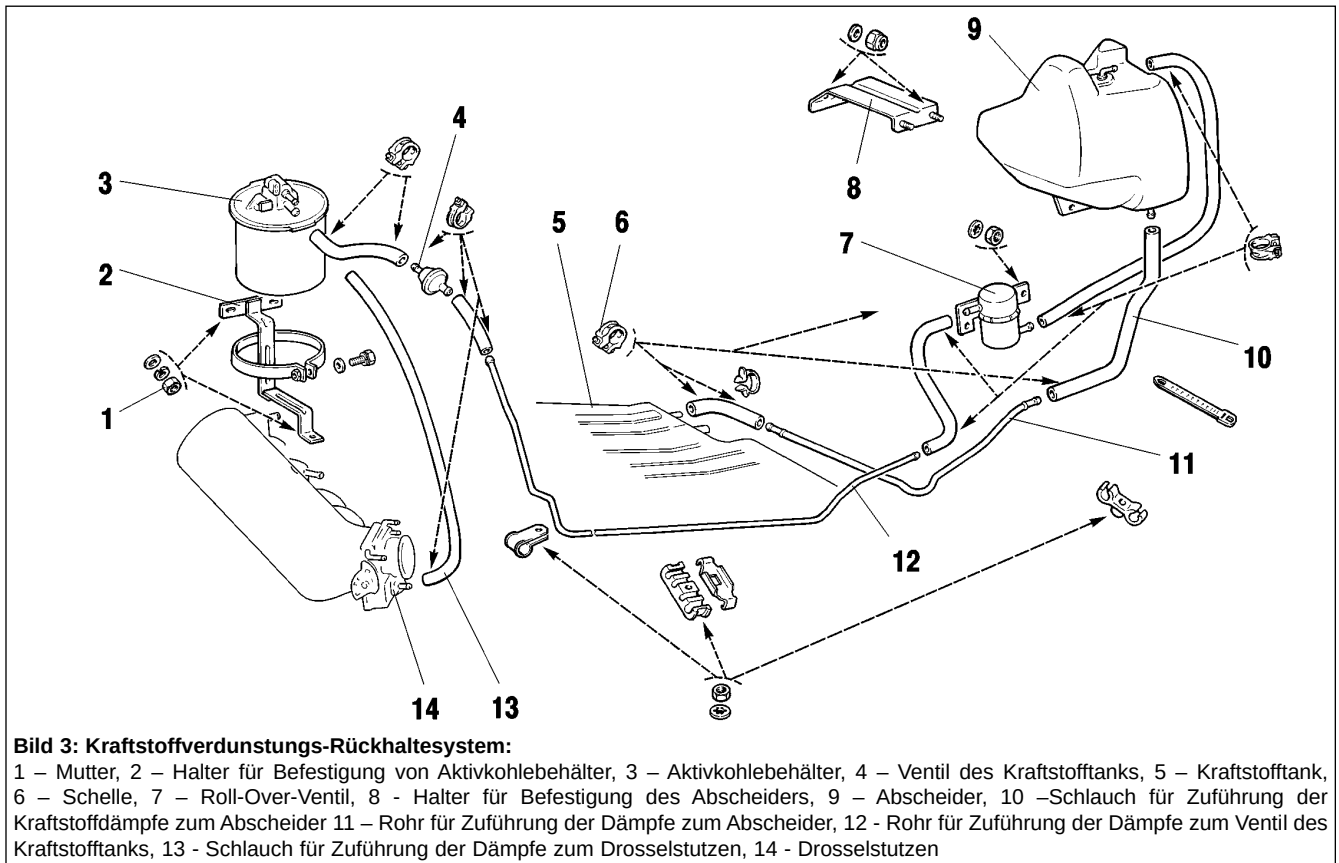
Bild 2a: Kraftstoffleiste und die Einspritzventile des Motors 21224:

1 - Klinke des Einspritzventils, 2 – Einspritzventil, 3 – Dichtring, 4 – Kraftstoffleiste, 5 – Kappe des Diagnosestutzens, 6 - Schraube, 7 - Zylinderkopf

kann man sie an einem speziellen Stand ohne Demontage durchspülen.

Im Kraftstoffversorgungssystem wird ein Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem eingesetzt. Es besteht aus im Motorraum installierten Aktivkohlebehälter 3 (Bild 3), Abscheider 9, den Ventilen 4, 7 und Verbindungsschläuchen. Die Kraftstoffdämpfe

aus dem Tank werden zum Teil im Abscheider 9 kondensiert, das Kondensat wird zurück ins Kraftstofftank abgelassen. Die restlichen Dämpfe werden durch das Roll-Over-Ventil 7 und Ventil 4 des Kraftstofftanks geleitet. Das Roll-Over-Ventil verhindert das Auslaufen des Kraftstoffs aus dem Kraftstoffbehälter beim Umkippen des Fahrzeuges



und Ventil des Kraftstofftanks verhindert übermäßigen Druckanstieg oder Druckabfall im Kraftstofftank.

Nach Durchlaufen der Ventile gelangen die Benzindämpfe ins Aktivkohlebehälter 3, wo die durch Aktivkohle aufgenommen werden. Der zweite Stutzen des Aktivkohlefilters ist mit Drosselstutzen 14 verbunden, der dritte mit der Atmosphäre. Beim abgestellten Motor ist der dritte Stutzen durch das elektromagnetische Regenerierventil geschlossen, in diesem Fall hat der Aktivkohlefilter keine Verbindung mit der Atmosphäre. Bei Motoranlassen sendet das Steuergerät der Motorsteuerung die Steuersignale an das Regenerierventil. Das Regenerierventil verbindet den Innenraum des Aktivkohlebehälters mit der Atmosphäre, dabei wird das Sorptionsmittel gespült: die Benzindämpfe werden über Schlauch 13 und Drosselstutzen ins Sammelrohr abgeleitet.

Luftfilter ist im vorderen rechten Teil des Motorraumes an drei Gummilager montiert.

Die Außenluft wird über Ansaugöffnung in die untere Hälfte des Luftfilters 1 (Bild 4) angesaugt. Danach durchströmt die Luft ein Papierfilterelement, Luftmassenmesser 2, Saugrohrschlauch 10 und Drosselstutzen 3. Von der Drosselklappe wird die Luft zu den Kanälen des Sammelrohrs 5 und des Saugrohrs, danach zum Zylinderkopf und zu den Zylindern geleitet.

Beim Motorlauf mit minimalen Leerlaufdrehzahlen ist die Drosselklappe geschlossen, die Luft wird über Leerlaufsteller angesaugt, d.h. über ein Ventil,

welches durch Motorsteuerung gesteuert wird. Der Leerlaufsteller ist unzerlegbar, beim Ausfall muss er ausgetauscht werden.

Hinweis

Vor der Durchführung der Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Kraftstoffeinspritzanlage ist es notwendig, den Druck im Kraftstoffleitungssystem abzubauen.

Druckabbau im Kraftstoffleitungssystem:

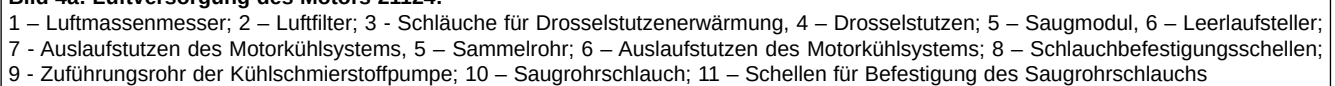
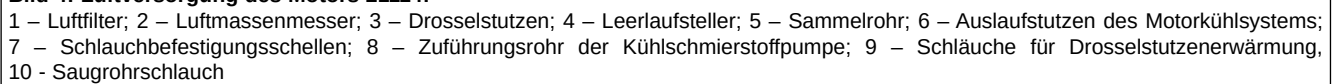
- Den Schalthebel in die Mittelstellung einlegen, die Haltebremse anziehen.
- Elektrische Leitungen von der elektrischen Kraftstoffpumpe 16 trennen (siehe Bild 1).
- Den Motor starten und solange leerlaufen lassen, bis der Kraftstoff verbraucht wird.
- Den Starter für ca. 3 Sec. einschalten, um den Druck in den Kraftstoffleitungen abzubauen.
- Nach Druckabbau und Abschluss der Arbeiten sind die elektrischen Leitungen an die Tankeinbaueinheit anzuschließen.

Tankeinbaueinheit

Demontage der Tankeinbaueinheit

Den Hinteren Sitzpolster nach vorne neigen; Verschlussdeckel der Tankeinbaueinheit abnehmen und elektrische Leitungen abklemmen;

Druck im Kraftstoffleitungssystem abbauen (siehe oben).



Auf den gefederten Feststeller des Anschlussstückes drücken und mittels Axialbewegung die Kraftstoffleitungen 3 und 6 vom Stutzen der Kraftstoffpumpe 16 abnehmen.

Die Befestigungsmutter lösen und die Tankeinbaueinheit aus dem Kraftstofftank entnehmen.

Einbau der Tankeinbaueinheit

Die Tankeinbaueinheit ins Kraftstofftank einsetzen und ihn mit Muttern befestigen, dabei müssen die Marken an der Tankeinbaueinheit und am Kraftstofftank übereinstimmen;

Mittels Axialbewegung bis zum Klick des gefederten Feststeller des Anschlussstückes die Kraftstoffleitungen am Stutzen der elektrischen Kraftstoffpumpe montieren.

Elektrische Leitungen mit Tankeinbaueinheit verbinden.

Verschlussdeckel der Tankeinbaueinheit montieren.

Den Hinteren Sitzpolster in normale Stellung bringen.

Austausch des Kraftstofffilters

Fahrzeug oberhalb der Inspektionsgrube oder an der Hebebühne abstellen und die "Minus"-Kabel der Batterieklemme abklemmen.

Druck im Kraftstoffleitungssystem abbauen (siehe oben).

Auf den gefederten Feststeller des Anschlussstückes drücken und mittels Axialbewegung die Kraftstoffleitung vom Stutzen der Kraftstoffpumpe abnehmen.

Die Befestigungsschelle des Kraftstofffilters abnehmen.

Hinweis

Lassen Sie nicht zu, dass Schmutz und Fremdkörper in die Stutzen des Kraftstofffilters gelangen.

Einbau des Kraftstofffilters

Das Filter so einbauen, dass der Pfeil auf seinem Gehäuse der Kraftstoffzufuhrrichtung entspricht. Das Filter mit der Schelle befestigen.

Auf den gefederten Feststeller des Anschlussstückes drücken und mittels Axialbewegung die Kraftstoffleitung mit Stutzen der Kraftstoffpumpe verbinden.

Ausbau der Kraftstoffleiste

Hinweis

Beim Ausbau der Kraftstoffleiste dürfen Schmutz und Fremdkörper nicht in offene Kraftstoffleitungen und Kanäle gelangen.

Negatives Batteriekabel abziehen. Den Druck im Kraftstoffversorgungssystem abbauen (siehe oben).

Am Motor 21124 die Mutter 3 (Bild 5) lösen und Schirm 1 abnehmen.

Den Drosselklappenzug vom Drosselklappenstutzen und vom Sammelrohrhalter trennen.

Gen Halter für Befestigung des Drosselklappen-zuges ausbauen.

Den Saugrohrschlauch vom Drosselklappenstutzen trennen.

Den Stutzen der Kraftstoffzuführungsleitung lösen und den Schlauch abführen.

Hinweis

Verwenden Sie unbedingt den zweiten Schlüssel seitens Kraftstoffschlauch-Mutters beim Lösen des Stutzens seitens Kraftstoffleiste.

Die Befestigungsmutter des Sammelrohrs lösen und den vom Saugrohr abnehmen.

Am Motor 21124 die Mutter 11 und Schrauben 10 für Befestigung des Saugmoduls 7 lösen und den letzten vom Zylinderkopf ausbauen.

Den Kabelbaum für Einspritzventile ausbauen, vom Kabelbaum des Einspritzsystems und der Einspritzventile trennen.

Zwei Befestigungsschrauben der Kraftstoffleiste lösen und die letzte komplett mit Einspritzventilen abnehmen.

Ausbau der Einspritzventile

Kraftstoffleiste ausbauen (siehe oben). Einspritzdüsenhalter 2 (siehe Bild 2) entfernen und die Einspritzdüse 1 der Passung der Kraftstoffleiste 5 entnehmen.

Dichtungsgummiringe 3 an beiden Enden der Einspritzdüse abschneiden.

Hinweis

Beim Ausbau der Einspritzventile darauf achten, dass die Stecker der Steckverbindung und die Zerstäuber nicht beschädigt werden. Vermeiden Sie das Verölen des Einspritzventils.

Kontrolle der Einspritzventile

Elektrischen Widerstand des Einspritzventils (Soll-Widerstand beträgt 11,4 – 12,6 Ohm) und Menge des zu zerstäubenden Kraftstoffes messen.

Kraftstoffstrahl und die Dichtigkeit der Einspritzventile prüfen.

Ist ein Einspritzventil nach einem von diesen Merkmalen defekt, muss es ausgewechselt werden.

Einbau der Einspritzventile

Neue Dichtringe 3 mit dem Motoröl einölen und auf das Einspritzventil aufsetzen. Einspritzdüsenhalter 2 einbauen.

Das Einspritzventil in den Ventilsitz der Kraftstoffleiste solange einsetzen, bis der Einspritzdüsenhalter in der Nut am Verteiler einrastet.

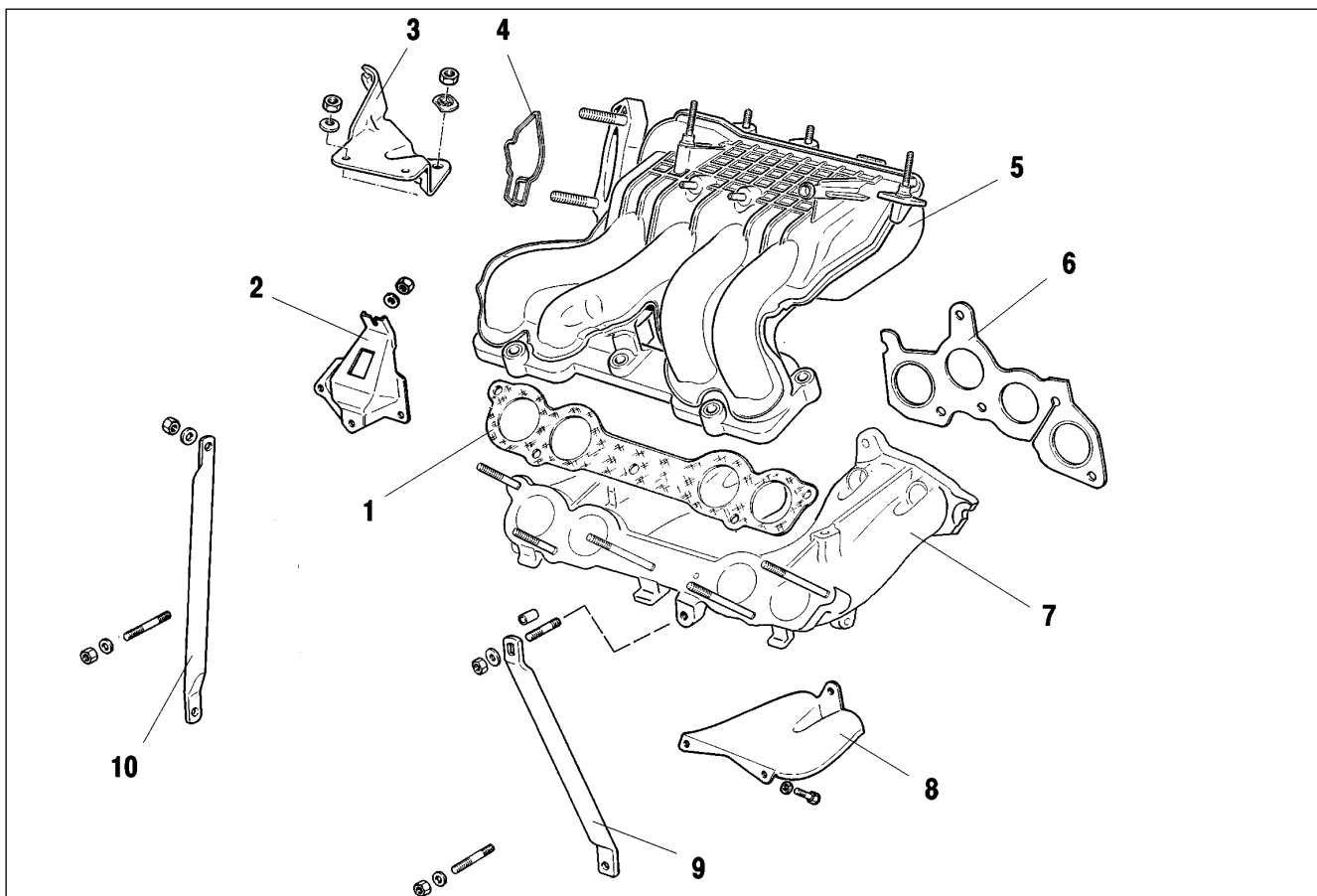


Bild 5 Sammelrohr und Saugrohr des Motors 21114:

1 – Sammelrohrdichtung; 2 – Halter; 3 – Halter für Aufnahme eines Endstücks des Drosselklappenzugs; 4 – Dichtung; 5 – Sammelrohr; 6 – Dichtung des Saugrohrs und des Auspuffrohrs; 7 – Saugrohr; 8 – Hitzeschild des Auspuffrohrs; 9 – Tragstütze; 10 – Haltestütze

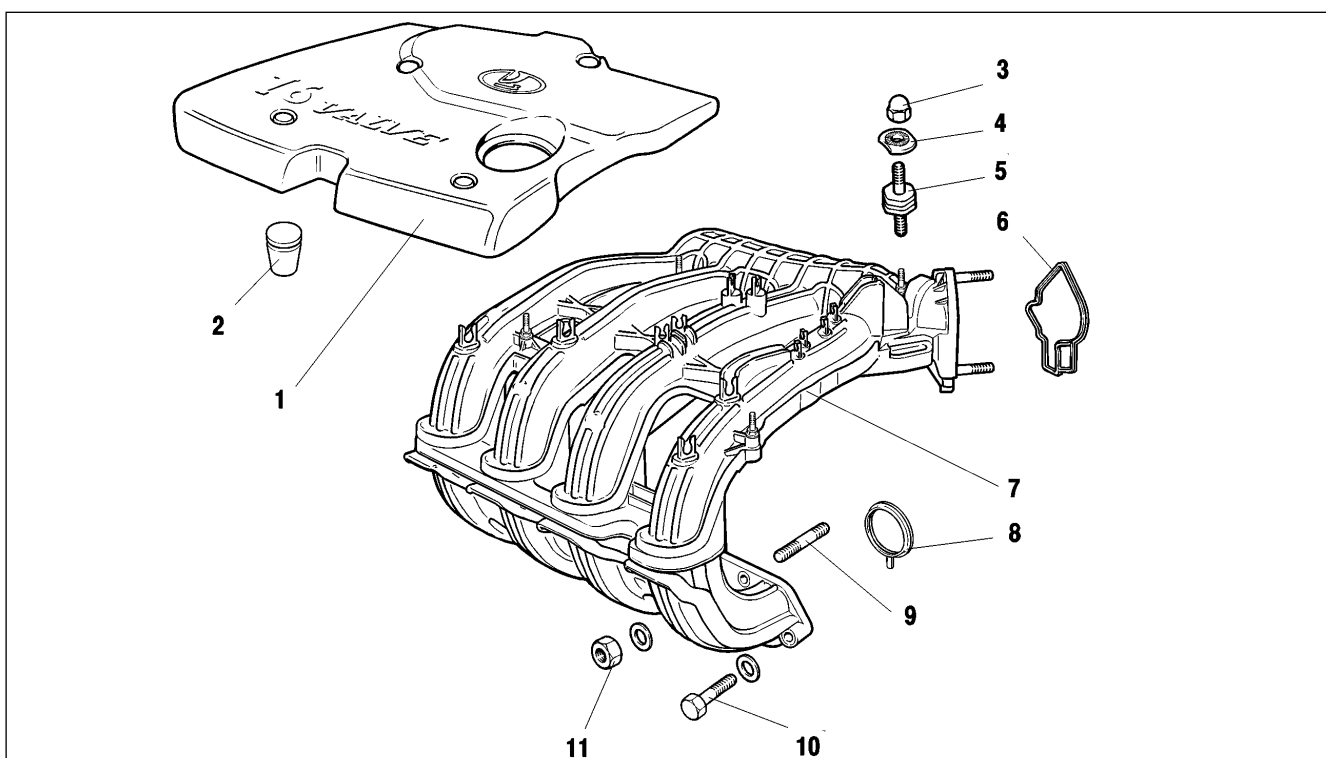


Bild 5a Saugmodul und Schutzdeckel des Motors 21124:

1 – Motordschutzdeckel; 2 – Motordeckelstütze; 3 – Spezialmutter; 4 – Speziialscheibe; 5 – Auflagestück; 6 – Drosselstützendichtung; 7 – Saugmodul; 8 – Gaskanaldichtung; 9 – Gewindebolzen; 10 – Schraube; 11 – Mutter

Die Kraftstoffleiste komplett auf das Saugrohr einbauen und zwei Befestigungsschrauben der Kraftstoffleiste einschrauben.

Den Kraftstoffschlauch an die Kraftstoffleiste mit einem Anzugsmoment 20-34 N•m anwinden.

Manometer MDF1 an den Diagnosestutzen der Kraftstoffleiste anschließen und bis Kraftstoffaustritt über Manometer Luft abblasen.

Mit Hilfe vom Gerät DST-2 die elektrische Kraftstoffpumpe einschalten und sich vergewissern, dass keine Kraftstoffleckagen über Einspritzventilringe vorhanden sind.

Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem

Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystem (siehe Bild 3) besteht aus Aktivkohlebehälter 3 mit einem elektromagnetischen Regenerierventil, Abscheider 9, Roll-Over-Ventil 7, Tankentlüftungsventil 4 und Verbindungsschläuchen.

Die häufigsten Störungen des Kraftstoffverdunstungs-Rückhaltesystems

Unsauberer Leerlauf, Motorabstellung, Abgas-schadstoffemissionen, Verschlechterung der Fahreigenschaften des Fahrzeuges können durch folgende Gründe verursacht werden:

- Beschädigung des Aktivkohlebehälters
- Defekt des elektromagnetischen Regenerierventils
- Überfüllung des Aktivkohlebehälters
- Beschädigung oder falsche Verbindung der Schläuche
- Verschmutzung der Ventile und Schläuche

Die Sichtprüfung der Schläuche und des Aktivkohlebehälters durchführen. Bei Vorhandensein von Rissen oder Gehäusebeschädigungen den Aktivkohlebehälter auswechseln.

Bei Vorhandensein von Kraftstoffleckage die Dichtigkeit des Anschlusses der Schläuche prüfen.

Einbaurichtigkeit des elektromagnetischen Regenerierventils und des Anschlusses des Unterdruckschlauchs prüfen.

Ausbau des Aktivkohlebehälters

Kabelbaumstecker vom Regenerierventil abnehmen.

Schläuche des Aktivkohlebehälters abnehmen.

Schraube lösen, Bügel des Halters 2 lockern und Aktivkohlebehälter 3 ausbauen.

Einbau des Aktivkohlebehälters

Aktivkohlebehälter mit einer Schelle fixieren.

Schläuche zum Aktivkohlebehälter anschließen.

Kabelbaumstecker anschließen.

Ausbau des Benzindampfabscheiders

Hinweis

Vor dem Ausbauen des Benzindampfabscheiders ist Benzin aus dem Tank abzulassen.

Mutter für Befestigung des Aktivkohlebehälters 9 am Halter 8 lösen, die Schellen lockern, Schläuche abnehmen und Aktivkohlebehälter ausbauen.

Ausbau und Einbau des Triebwerkes

Ausbau des Triebwerkes ist wie folgt durchzuführen:

Das Vorrohr (1) mit Katalysator ausbauen (siehe Bild 8). Die Befestigungsmutter des Anlassers zum Kupplungsgehäuse lösen und Anlasser abnehmen.

Die Halter mit Motorlagerungen abnehmen. Die Befestigungsschrauben des unteren Kupplungsgehäusedeckels lösen, Kupplungsgehäusedeckel abnehmen.

Die Getriebe vorsichtig vom Motor trennen, dabei darf die Kupplungswelle nicht auf die Blätter der Kupplungsdruckfeder abgestützt werden.

Den oberen Kupplungsgehäusedeckel abnehmen und die Kupplungstreibscheibe vom Schwungrad trennen.

Einbau des Triebwerkes ist wie folgt durchzuführen:

Die Kupplungstreibscheibe und die Kupplungsmitnehmerscheibe anhand von drei Zentrierbolzen an der Schwungradscheibe positionieren und mit Schrauben befestigen.

In die unteren Motorträger zwei Zentrierbüchsen einsetzen (falls sie ausgebaut wurden) und auf diese den oberen Kupplungsgehäusedeckel aufsetzen.

Die Kupplungstreibscheibe mit Hilfe von einem Aufnahmedorn A.70081 zentrieren und die Schrauben mit einem Anzugsmoment laut Anlage 1 anziehen. Eine dünne Schicht des Schmierfettes LITOL-24 auf den geschlitzten Kupplungswellensumpf und auf die Außenfläche der Führungsbüchse der Ausrückkupplung auftragen.

Die Getriebe mit dem Motor verbinden, dabei darf die Kupplungswelle nicht auf die Blätter der Kupplungsdruckfeder abgestützt werden. Die Getriebe mit dem Motor mit Schrauben und Mutter verschrauben.

Den unteren Kupplungsgehäusedeckel aufsetzen und mit Hilfe von Schrauben befestigen.

Die vordere Buchse der Anlasserankerwelle, welche im Kupplungsgehäuse untergebracht ist, einölen. Den Anlasser aufsetzen und befestigen.

Drei Halter mit den Motorlagerungen aufsetzen und befestigen.

Den Schalldämpfer-Vorrohr aufsetzen und befestigen.

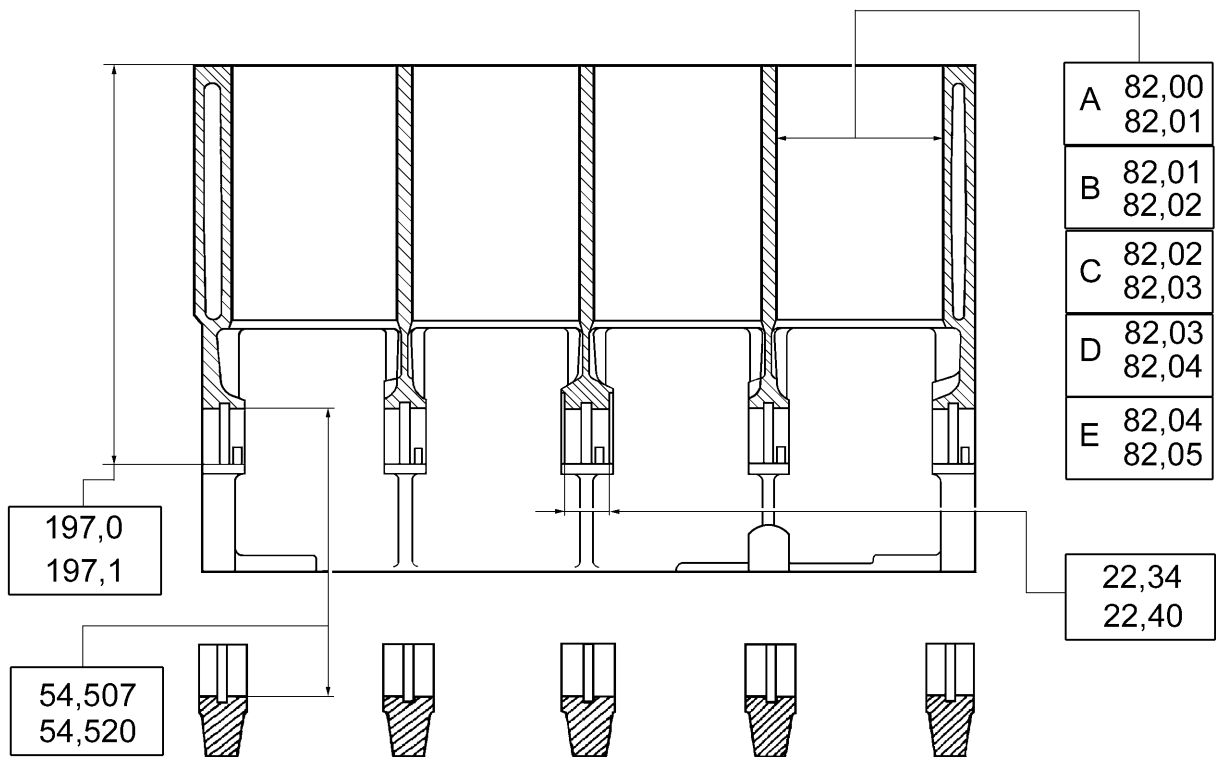


Bild 6: Hauptabmessungen des Zylinderblocks

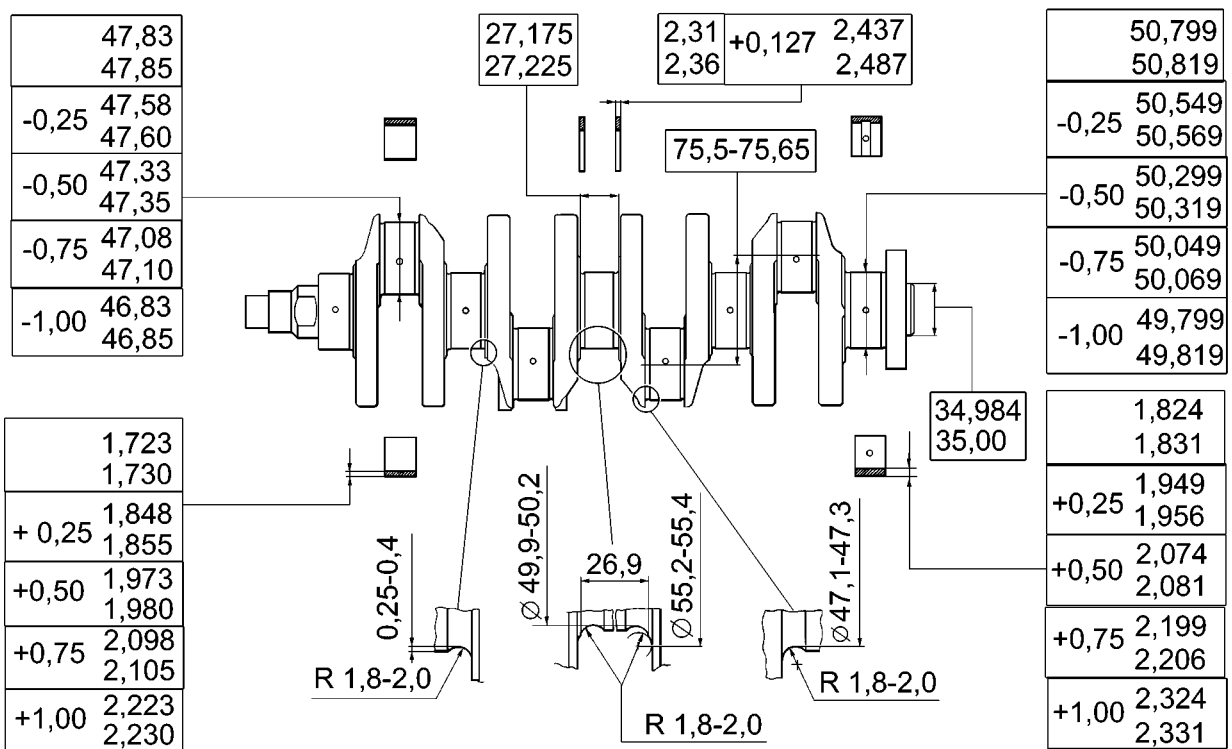


Bild 7: Hauptabmessungen der Kurbelwelle

Zerlegung des Motors (Besonderheiten der Zerlegung der Motoren VAZ-21114 und VAZ-21224)

Den gewaschenen und gereinigten Motor an Zerlegungsstand aufstellen und das Öl aus der Ölwanne ablassen. Die Zerlegung erfolgt in folgender Reihenfolge:

Die Kühlflüssigkeitszulauf- und Kühlflüssigkeitsrücklaufschläuche vom Drosselstutzen, sowie den Leerlauf-Motorbelüftungsschlauch abkuppeln. Die Befestigungsschrauben des Drosselstutzens zum Sammelrohr lösen und Drosselstutzen mit der Dichtung abnehmen.

Kraftstoffzuleitungsschlauch von der Kraftstoffleiste trennen. Den Unterdruckschlauch vom Stutzen am Sammelrohr trennen und abnehmen.

Die Mutter für Befestigung des Sammelrohrs zum Saugrohr 7 abdrehen, Sammelrohr 5 (Bild 5) mit Dichtung abnehmen.

Am Motor 21124 Mutter 3 abdrehen, Motorschutzdeckel 1 abnehmen. Mutter 11 und Schrauben 10 für Befestigung am Zylinderkopf abdrehen, Saugmodul 7 (Bild 5) mit Dichtung abnehmen.

Den Kabelbaum von den Einspritzventilen trennen, zwei Schrauben für Befestigung der Kraftstoffleiste zum Saugrohr abdrehen und die Kraftstoffleiste abnehmen.

Die Befestigungsmutter und Befestigungsschrauben abdrehen, Tragstütze 10 und Haltestütze 9 abnehmen, danach Saugrohr 7 mit Halter 2 und Deckel 8 abnehmen.

Kat-Krümmen 6 mit Dichtungen abnehmen.

Zylinderblock

Konstruktionsmerkmale

Die Hauptabmessungen des Zylinderblocks sind im Bild 6 aufgeführt.

Die Vergrößerung des Hubraums bis zu 1,6 l ist durch Vergrößerung der Zylinderblockhöhe, siehe Bild Abmessung 197,0 – 197,1 bei gleichen Abmessungen der Pleuel-Kolbengruppe, erreicht.

Die Durchmesser der Zylinder sind in fünf Klassen mit der Einstufung jede 0,01 mm, welche mit den Buchstaben A, B, C, D, E bezeichnet werden, unterteilt. Die Zylinderklasse wird an der unteren Fläche des Zylinderblocks geprägt.

Vorgesehen ist auch die Ausdrehmöglichkeit der Zylinder für die Reparaturkolben, welche den um 0,4 und 0,8 mm vergrößerten Durchmesser haben.

Die Pleuellagerdeckel werden komplett mit Zylinderblock bearbeitet. Deswegen sind die nicht austauschbar und zum Unterscheiden mit Rissen an der Außenfläche versehen.

Kurbelwelle und Schwungrad

Konstruktionsmerkmale

Die Hauptabmessungen der Pleuellager sind im Bild 7 aufgeführt.

Im Motor mit dem Hubraum 1,6 l wird die Pleuellager mit einem vergrößerten Pleuellagerabstand bis zum Maß 75,5 – 75,65 eingebaut.

Die Pleuellager ist aus Gusseisen gegossen und hat fünf Pleuellager. Bei der Reparatur ist die Pleuellagermöglichkeit für Pleuellagerstellen mit Reduzierung des Durchmessers um 0,25; 0,5; 0,75 und 1 mm vorgesehen.

Die Pleuellagerbewegung der Pleuellager ist durch zwei Pleuellagerhalbringe begrenzt. Sie werden in die Pleuellager Aussparungen des Pleuellagerblocks an beiden Seiten des mittleren Pleuellagerlagers eingesetzt, dabei hinten wird ein Pleuellagermetallhalbring (gelb) und vorne ein Pleuellagerstahllagermetallring eingebaut. Die Pleuellager Halbringe werden in zwei Pleuellager Abmessungen hergestellt – normal und mit einer um 0,127 mm vergrößerten Dicke.

Die Pleuellager-Lagerschalen sind dünnwandig, aus Pleuellager-Stahl-Aluminium. Die oberen Pleuellager-Lagerschalen der 1, 2, 4 und 5 Pleuellagerlagerschalen haben eine Nut an der inneren Oberfläche, die unteren Pleuellager-Lagerschalen sind ohne Nut. Die Pleuellagerstangenlagerschalen (oberen und unteren) sind auch ohne Nut.

Die Pleuellagerlagerschalen werden mit vergrößerten Dicke für die Pleuellagerstangenlagerschalen hergestellt; die Pleuellagermaßnahme der Pleuellagerstangenlagerschalen beträgt 0,25; 0,5; 0,75 und 1 mm.

Das Pleuellager ist gegossen, aus Gusseisen, mit einem aufgedruckten Pleuellagerzahnkranz für Pleuellageranlassen durch Pleuellager. Das Pleuellager wird durch einen Pleuellagerischen Pleuellageransatz am Pleuellagerlagerschalen zentriert.

An der hinteren Pleuellagerfläche ist ein Pleuellagermerker neben dem Pleuellagerzahnkranz in Form von einer Pleuellagerischen Pleuellager untergebracht. Dieser muss sich gegenüber des Pleuellagerzapfen des Pleuellager Pleuellager befinden.

Auspuffanlage

Die Abgase werden aus dem Motor über Pleuellager 1 mit Pleuellager komplett, Pleuellager 11 mit zwei Pleuellager, Pleuellagerdämpfer 7 und Pleuellagerdämpfer 4 abgeleitet.

Am Pleuellager 1 mit Pleuellager ist die Pleuellager-Sonde 2 installiert. In der alternativen Ausführung werden zwei Pleuellager-Sonden installiert.

Zwischen dem Pleuellagerkopf und dem Pleuellagerflansch wird eine Pleuellager installiert.

Das Pleuellager 11 wird einerseits über eine Pleuellager mit dem Pleuellager mit Pleuellager, andererseits über einen Pleuellager Gelenk mit dem Pleuellager des Pleuellagerdämpfers 7 verbunden.

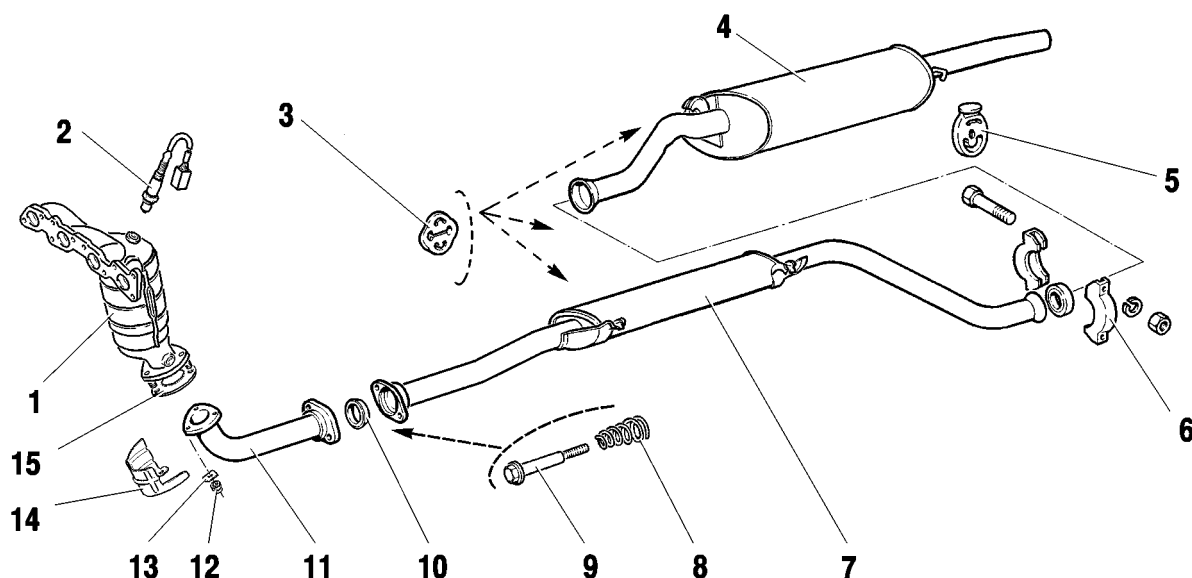


Bild 8 Auspuffanlage

1 - Vorrohr mit Katalysator, 2 - Lambda-Sonde, 3 - Motorlagerung, 4 - Vorschalldämpfer, 5- hintere Lagerung der Schalldämpferaufhängung, 6 - Schelle, 7 - Nachschalldämpfer, 8 - Kegelfeder, 9 - Schraube, 10 - kugelig Ring, 11 - Verbindungsrohr, 12 - Mutter, 13 - Platte, 14 - Schild, 15 Dichtung

An dem vorderen Flansch des Zwischenrohrs wird ein Schirm 14 mit Hilfe von Mutter 12 und der Platte 13 befestigt.

Zwischen den Flanschen ist ein metallografischer Ring 10 mit der kugeligen Oberfläche untergebracht, und in dem Flansch ist eine innere kugelige Fläche ausgeführt.

Die Rohre der Schalldämpfer werden durch die eingewalzten Endstücke und einer Schelle 6 mit Kegelfeder 8 miteinander verbunden.

Das Vorrohr 1 komplett mit Katalysator wird durch Mutter an den Gewindestiften des Zylinderkopfes und zusätzlich durch Halter zum Motor befestigt.

Die Wiederverwendung der Mutter ist nicht zulässig.

Die Schalldämpfer werden im Fahrzeug an den Karoseriehalter mit drei Gummimotorlagerungen 3 und einer Motorlagerung 5 der hinteren Befestigung des Vorschalldämpfers aufgehängt.

Die Schalldämpfer zusammen mit den Rohren bilden eine unzerlegbare Einheiten und müssen bei der Reparatur, falls die ausgefallen sind, durch neue ausgetauscht werden.

Das Luftfilter ist im vorderen rechten Teil des Motorraumes an drei Gummilagerungen eingebaut.

Die Außenluft wird über Luftansaugrohr in die untere Gehäusehälfte des Luftfilters 2 (Bild 4) eingesaugt. Danach durchströmt die Luft den Papierfiltereinsatz, den Luftmassenmesser 1, das Saugrohrschlauch 10 und den Drosselstutzen. Nach dem Drosselstutzen wird die Luft den Kanälen des Saugmoduls 5, danach dem Zylinderkopf und den Zylindern zugeführt.

Bei Motorlauf mit der kleinsten Leerlaufdrehzahl ist die Drosselklappe geschlossen, die Lift wird über den Leerlaufsteller, einen durch Steuergerät gesteuertem Ventil, zugeführt. Der Leerlaufsteller ist nicht zerlegbar, beim Ausfall muss er ausgewechselt wird.

Hinweis

Vor der Durchführung der Wartungs- und Reparaturarbeiten am Kraftstoffversorgungssystem soll der Druck in diesem System abgebaut werden.

Druckabbau im Kraftstoffversorgungssystem

Den Schalthebel in die Mittelstellung einlegen, die Haltebremse anziehen.

Elektrische Leitungen von der elektrischen Kraftstoffpumpe 16 trennen (siehe Bild 1).

Den Motor starten und solange leerlaufen lassen, bis der Kraftstoff verbraucht wird.

Den Starter für ca. 3 Sec. einschalten, um den Druck in den Kraftstoffleitungen abzubauen.

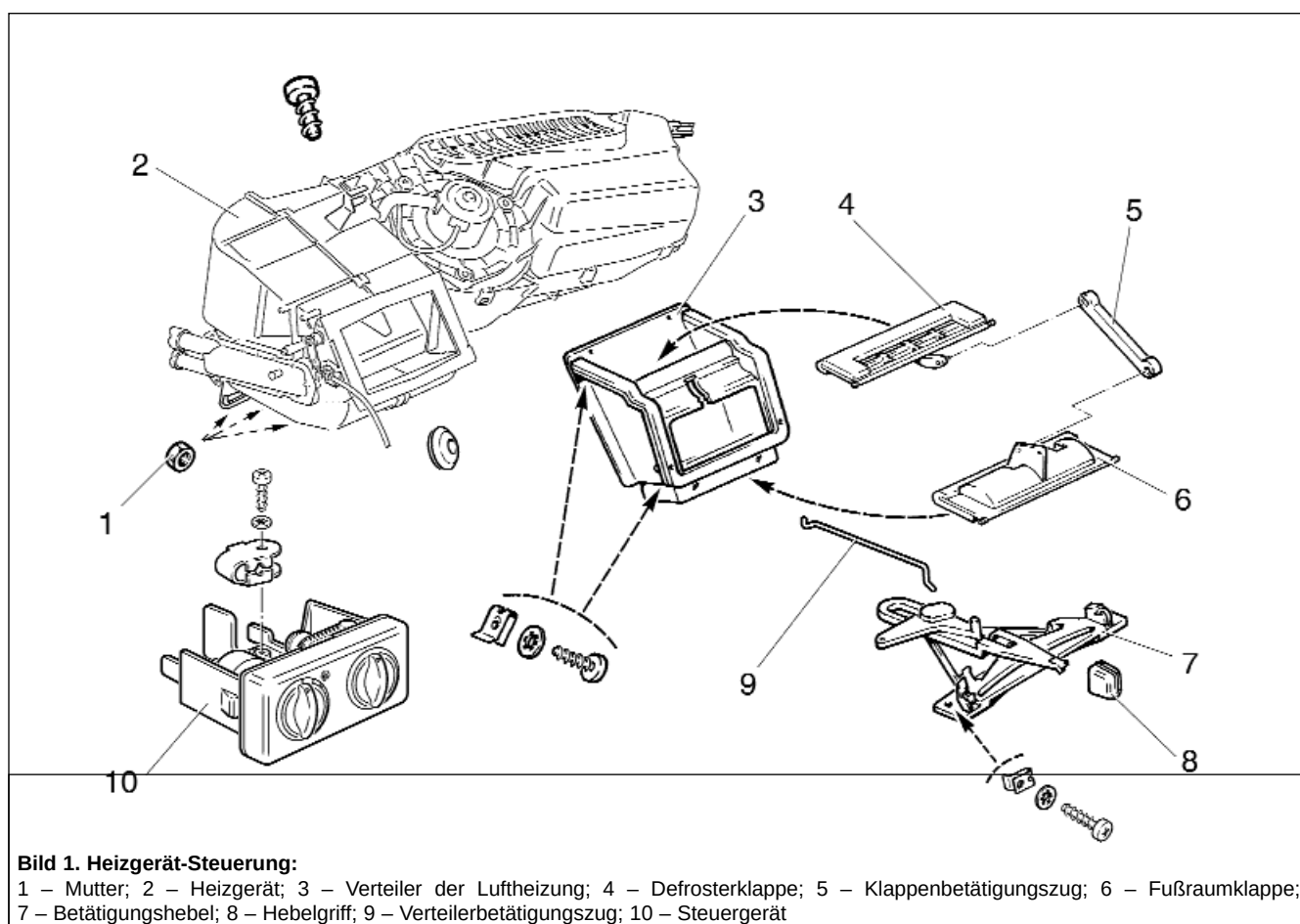
Nach dem Druckabbau und Abschluss der Arbeiten sind die elektrischen Leitungen an die elektrische Kraftstoffpumpe anzuschließen.

Heizgerät VAZ-2111

Tabelle 1

Mögliche Fehler und ihre Behebung

Fehlerursache	Abhilfe
1. Der Lüftermotor läuft, die Umschaltung des Verstellhebels am Steuergerät „CAYO“ beeinflusst nicht die Zulufttemperatur.	Den Temperaturfühler kontrollieren und ggf. austauschen. Das automatische Steuergerät der Heizanlage kontrollieren und ggf. austauschen. Den Mikrotriebmotor kontrollieren und ggf. austauschen.
2. Der Lüftermotor funktioniert nicht.	Stromversorgungskreise des Lüftermotors kontrollieren (Sicherungen, sicheren Kontakt in Steckverbindungen des Kabelbaumes im Lufteinlaß) und Störung beheben. Gegebenenfalls den Lüftermotor austauschen..
3. Leckage des Heizradiators	Den Radiator austauschen



Montage und Demontage des Heizgeräts, Luftkanäle und Steuerbaugruppen

Vor dem Ausbau des Heizgeräts ist das Massekabel der Batterie abzuklemmen und die Kühlflüssigkeit aus dem Kühlanlage zu entleeren (s. Kapitel «Kühlanlage»).

Scheibenwischer abnehmen.

Befestigungsschrauben lösen, die Verkleidung und die Auflage vom Windschutzscheibenrahmen

entfernen. Die rechte Schallschutzverkleidung des Motorraums entfernen. Schläuche 2, 3 und 4 (Bild 2) der Heizanlage abmachen, sowie elektrische Leitungen vom Lüftermotor 4 (Bild 3) und Mikrotriebmotor 7 (s. Bild 2).

Eine Schraube und drei Mutter 1 (s. Bild 1) seitens des Motorraums lösen.

Zwei Schrauben der seitlichen Befestigung des Luftansaugstutzens an der Zentraleinheit lösen (s. Bild 2).

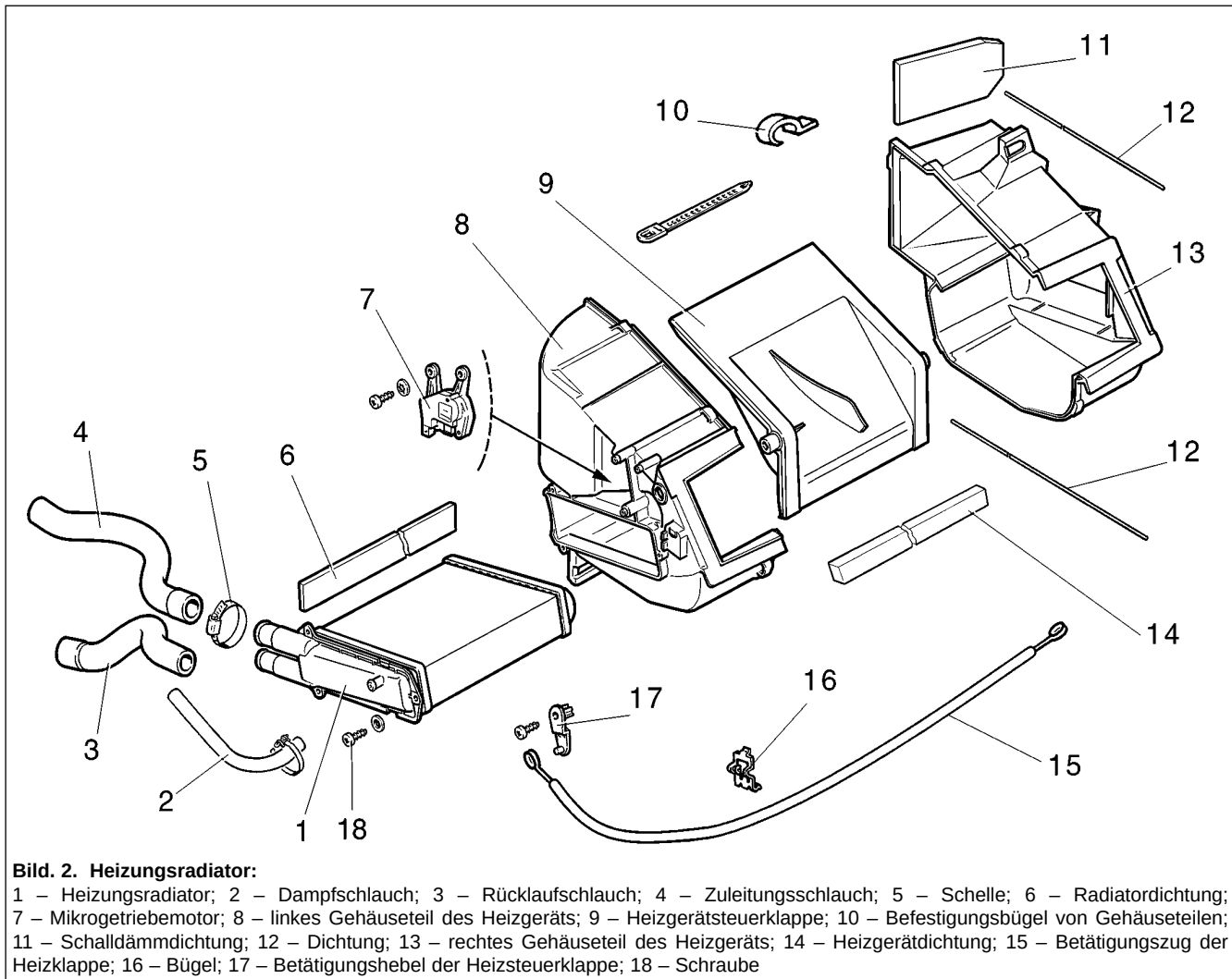


Bild. 2. Heizungsradior:

1 – Heizungsradior; 2 – Dampfschlauch; 3 – Rücklaufschlauch; 4 – Zuleitungsschlauch; 5 – Schelle; 6 – Radiatordichtung; 7 – Mikrotriebemotor; 8 – linkes Gehäuseteil des Heizgeräts; 9 – Heizgerätsteuerklappe; 10 – Befestigungsbügel von Gehäuseteilen; 11 – Schalldämmdichtung; 12 – Dichtung; 13 – rechtes Gehäuseteil des Heizgeräts; 14 – Heizgerätdichtung; 15 – Betätigungszug der Heizklappe; 16 – Bügel; 17 – Betätigungshebel der Heizsteuerklappe; 18 – Schraube

Den Luftansaugsstutzen mit dem Lüfter komplett abnehmen.

Die Zentraleinheit komplett mit Radiator, Steuerklappe, Steuerhebel und Zugstange, Schläuchen abnehmen.

Zerlegung des Heizgerätes

Drei Schrauben 18 (s. Bild 2) lösen und den Radiator aus den Gehäuseteilen 8 und 13 herausnehmen.

Drei Befestigungsschrauben des Mikrotriebemotors für Heizklappenantrieb lösen und den Mikrotriebemotor 7 abnehmen.

Drei Schrauben der Befestigung vom Lüfter am oberen Gehäuse 9 lösen (s. Bild 3) und den Lüfter 4 ausbauen.

Hinweis

Um die Unwucht zu vermeiden, darf das Flügelrad von der Motorwelle nicht abgenommen werden.

Sieben Befestigungsbügel 10 (s. Bild 2) des linken 8 und des rechten Gehäuseteils 19 der Heizanlage abnehmen.

Befestigungsschrauben des Filterdeckels lösen, den Deckel (Bild 3) abnehmen und den Luftfilter 11 herausnehmen.

Acht Bügel 12 der Befestigung vom oberen Einlaßgehäuse 9 am unteren Einlaßgehäuse lösen. Das obere Einlaßgehäuse abnehmen.

Fünf Schrauben der Befestigung vom unteren Einlaßgehäuse 2 am Luftzwischenkanal 1 lösen. Den Luftzwischenkanal abnehmen.

Die Montage des Heizgerätes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Nach dem Zusammenbau ist das Heizgerät auf richtige Passung der Dichtungen und dichtes Anliegen der Klappen zu kontrollieren.

Der Einbau vom Heizgerät erfolgt in umgekehrten Reihenfolge. Anschließend ist Folgendes zu überprüfen:

- Vollständigkeit des Heizgeräts;
- Funktion des Elektromotors vom Heizgerät, des Getriebemotors;
- Sichere Befestigung der Bügel und Schraubverbindungen;

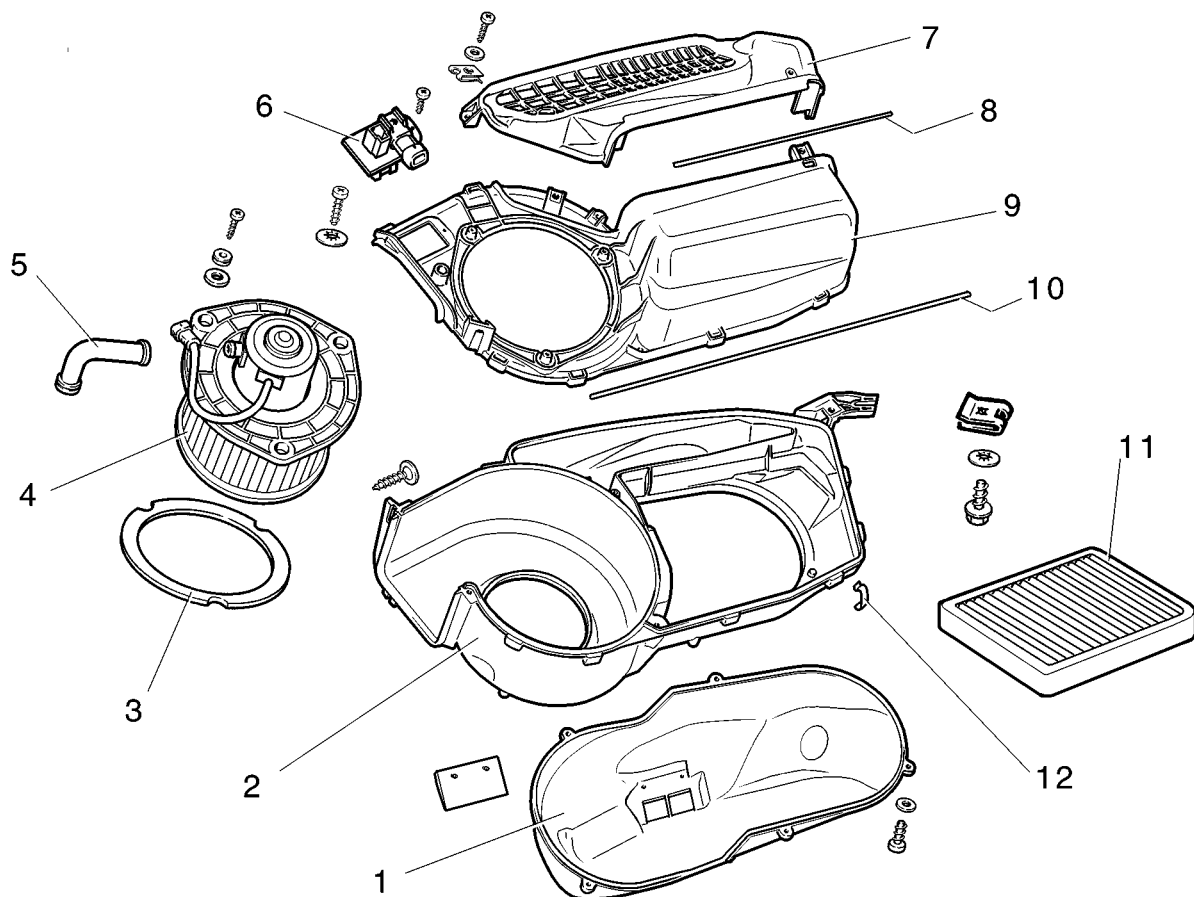


Bild 3. Elektrischer Lüfter:

1 – Zwischenluftleitung; 2 – unteres Lufteinlassgehäuse; 3 – Lüfterflanschdichtung; 4 – Lüfter; 5 – Zuleitungsstutzen; 6 – Vorwiderstand; 7 – Luftfilterdeckel; 8 – Dichtung; 9 – oberes Lufteinlassgehäuse; 10 – Dichtung; 11 – Luftfilter; 12 – Klammer

- Sichere Befestigung der Schlauchschellen (Dichtigkeit des Kühlsystems);
- Funktion des Heizgeräts;
- Fehlen von Geräuschen und Vibrationen der Kunststoffteile während des Betriebs des Heizgeräts.

Austausch des Luftfilters vom Heizgerät

Die Auflage und Verkleidung des Windschutzscheibenrahmens ausbauen.

Die Befestigungsschrauben vom Deckel 7 (s. Bild 3) des Luftfilters lösen und den Deckel abnehmen. Den Luftfilter 11 auswechseln. Den Filterdeckel einbauen und Schrauben anziehen.

Die Auflage und Verkleidung des Windschutzscheibenrahmens einbauen.

Zur Demontage der Luftleitungen und Heizgerät-Steuerelemente (s. Bild 1) das Armaturenbrett ausbauen (s. Kapitel «Armaturenbrett»). Die wichtigsten Luftleitungen bilden eine Einheit im Armaturenbrettgestell. Zum Ausbau der Fußraum-Luftleitung Be-

festigungsschrauben lösen und Luftleitungen für den Innenraum sowie die Verkleidung der Mittelkonsole abnehmen. Die Befestigungsschrauben der Luftleitung lösen und sie vom Luftverteiler 3 (s. Bild 1) trennen, indem man vorher die Sperrklammer im Oberteil löst. Zum Ausbau des Zentralsäugers und der Seitensäuger, die mit Sperrklammern befestigt sind, die Sperrklammern erst von einer Seite abklemmen und das Gehäuse bzw. die Düse von dieser Seite etwas herausziehen, dann das Ganze an anderer Seite ausführen.

Befestigungsschrauben des Luftverteilers lösen und ihn aus dem Armaturenbrett ausbauen, vorher die Betätigungszüge der Klappen 5 und des Luftverteilers abbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor Einbau den Zustand der Gehäuseteile und Dichtungen vom Heizgerät sowie der Klappen prüfen. Bei Bedarf die Klappendichtungen mit Klebstoff 88 HП ankleben.

Zahnstangen- Hydrolenkung für Fahrzeuge VAZ-2110, 2111, 2112

Technische Daten der Zahnstangen- Hydrolenkung

Zahnstangengesamthub	144,8
Endanschlag/Endanschlag	144,8
Ritzelumdrehungen	2,88
Übersetzungsverhältnis	variabel
Axiale Kraft an Zahnstange bei 11 MPa	
Hydrauliköldruck, N	5840
Hydrauliköl – «Pentosin Hydraulic Fluid CHF11S», L	1,5 – 1,6

Auf dem Bild 1 ist das Lenkgetriebe mit den Befestigungselementen, auf dem Bild 2 die Zahnstangen-Hydrolenkung und auf dem Bild 3 die Hauptbestandteile des Lenkgetriebes dargestellt.

Das Lenkgetriebe 5 (siehe Abb. 1) mit den Spurstangen komplett wird im Motorraum an den Halterungen der Frontwand mittels Schellen 6 befestigt. Die Befestigung erfolgt über Gummilagerungen 7 bzw. 11 mit Muttern an angeschweißten Bolzen.

Der Hydraulikölstand der Servolenkung wird mittels Meßstab im Behälterdeckel 6 (Abb.2) ermittelt. Bei kalter Pumpe 1 und stehendem Motor soll der Ölstand zwischen zwei Kerben des Meßstabes im Behälterdeckel 6 (Abb. 2) liegen. Senkung des Ölspiegels weist auf Undichtheit der Hydrolenkung hin und bedarf möglichst schneller Prüfung und Fehlerbehebung.

Um die Beschädigung der Hydrolenkungsteile zu vermeiden, ist es verboten, den Motor beim un-gefüllter Hydrolenkung zu starten.

Ein- und Ausbau des Lenkgetriebes

Ausbau

Das Fahrzeug auf der Hebebühne abstellen und wie folgt vorgehen:

- die Spannschraube der Zwischenwelle vom Innenraum des Fahrzeuges aus seitens Lenkgetriebe lösen und herausnehmen;
- die Motorhaube anheben und Räder nach rechts (links) einschlagen. Muttern der Kugelgelenkbolzen entsplinten, dann die Bolzen mittels Vorrichtung A.47035 aus den Achsschenkelhaltern austreiben;
- Schlauchschelle 9 (siehe Abb. 2) am Rohr 10 abnehmen, Hydrauliköl aus den Leitungen sorgfältig ablassen;
- Verbindungsmutter zwischen dem Rohr 11 und Schlauch 16 lösen. Das restliche Öl aus der Servolenkung ablassen. Um das Gelangen von Staub,

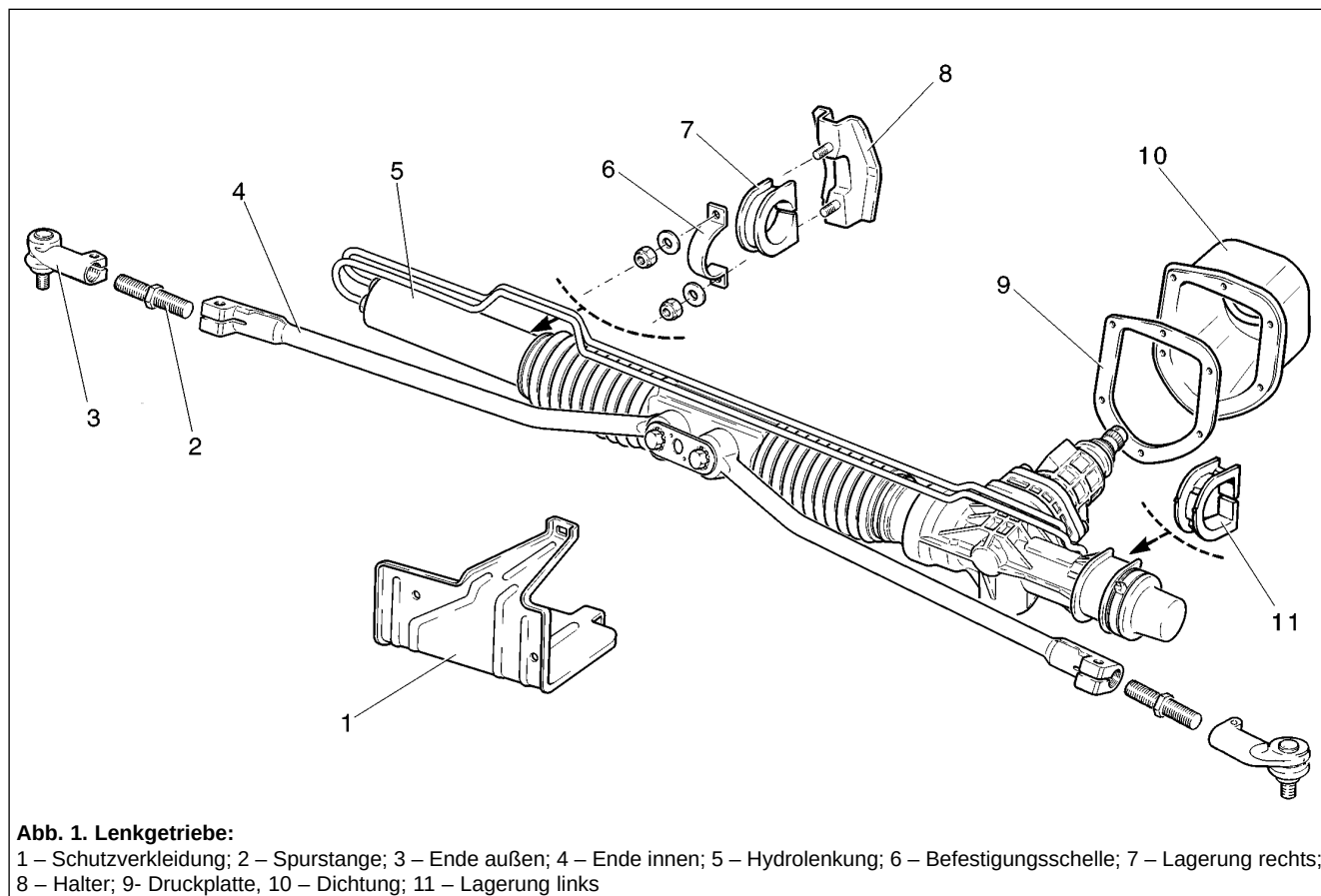


Abb. 1. Lenkgetriebe:

1 – Schutzverkleidung; 2 – Spurstange; 3 – Ende außen; 4 – Ende innen; 5 – Hydrolenkung; 6 – Befestigungsschelle; 7 – Lagerung rechts; 8 – Halter; 9 – Druckplatte, 10 – Dichtung; 11 – Lagerung links

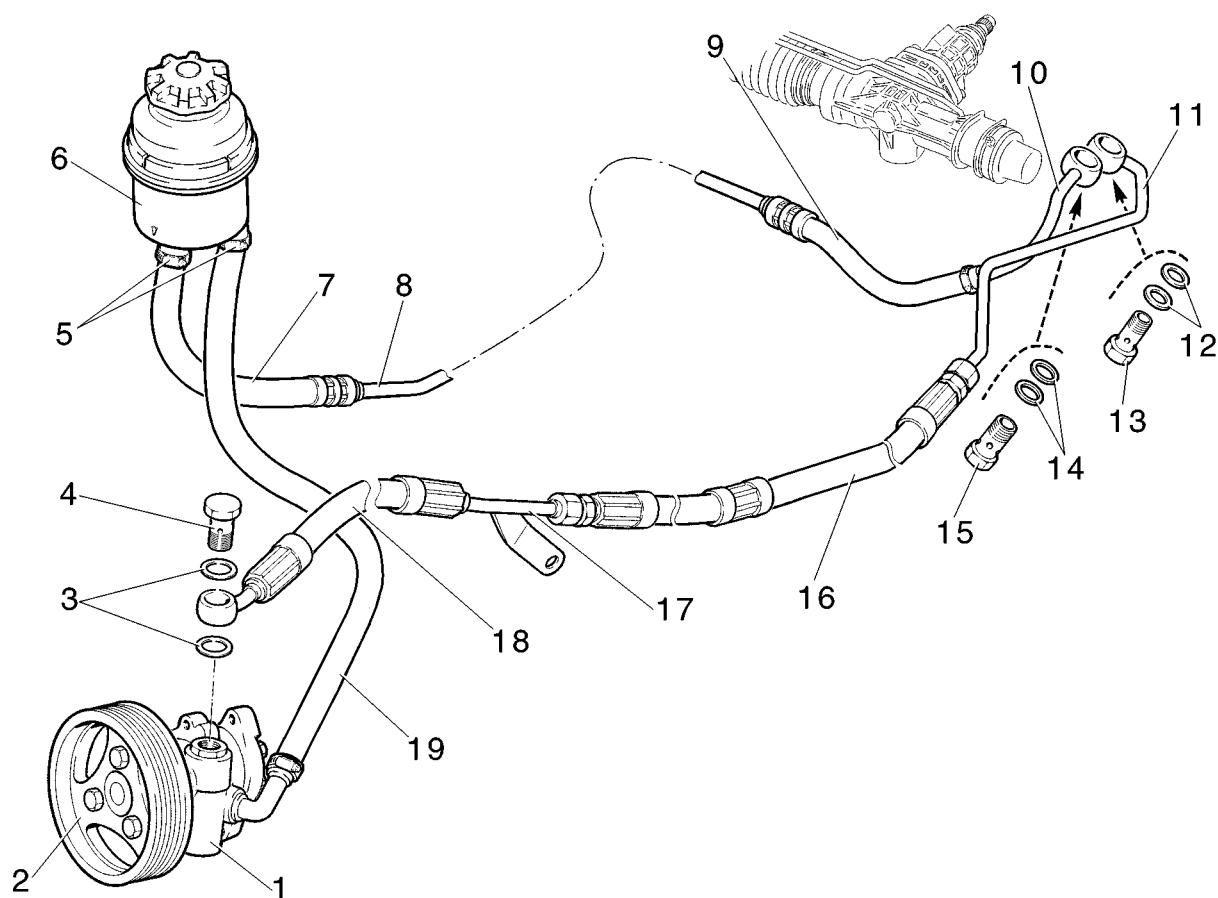


Abb. 2. Zahnstangen-Hydrolenkung:

1 – Ölpumpe; 2 – Scheibe; 3, 12, 14 – Dichtungen; 4 – Schraube für Hochdruckschlauch; 5 – Schraubenschellen; 6 – Ölbehälter; 7, 9 – Niederdruckschläuche; 8, 10 – Niederdruckrohrleitung; 11, 17 – Hochdruckrohrleitung; 13 – Schraube für Hochdruckrohrleitung; 15 – Schraube für Niederdruckrohrleitung; 16, 18 – Hochdruckschläuche; 19 – Zulaufleitung

Schmutz bzw. Fremdkörpern in das Rohr- und Schlauchinnere zu vermeiden, Verschlußstopfen verwenden;

- Muttern lösen und Schutzverkleidung 1 abnehmen (Abb.1);

- Muttern lösen und Schellen 6, die das Lenkgetriebe an der Stirnwand befestigen, abnehmen;

- das Lenkgetriebe nach vorne leicht bewegen, bis das Ritzel aus der Bohrung in der Stirnwand austritt, danach das Lenkgetriebe gegen den Uhrzeigersinn drehen;

Lenkgetriebe 5 samt den Spurstangen und Rohren 10 bzw. 11 ausbauen.

Einbau

Der Einbau der Lenkung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge unter Berücksichtigung des folgenden:

- vor dem Einbau des Lenkgetriebes die Lenkachscheibe in waagerechte Stellung bringen und sich

vergewissern, dass die Markierungen R auf der Staubschutzkappe 29 (siehe Abb. 3) und dem Drehschieberventil 28 des Lenkgetriebes übereinstimmen. Die zulässige Abweichung der Markierungen darf max. $\pm 1^\circ$ betragen. In dieser Stellung ist die Zwischenwelle mit der Antriebsritzelwelle zu verbinden;

Muttern von Kugelgelenkbolzen der Spurstangen sind nach dem Festziehen mittels Drehmomentschlüssel zu versplinteln. Wenn der Mutterausschnitt mit der Bohrung für Splint nicht übereinstimmt, ist die Mutter zur Sicherung des Splintes um einen Winkel $< 60^\circ$ drehen:

- um leichtere Montage der Schellen 6 (Abb. 1) zur Befestigung des Lenkgetriebes zu gewährleisten, sind die Gummilagerungen 7 bzw. 11 mit Seifenlösung zu benetzen;

- Es ist sicherzustellen, dass die Oberfläche des Kugelgelenkes von Endstücken 3 parallel der Anlagefläche des Lenkhebels liegt und der Abstand

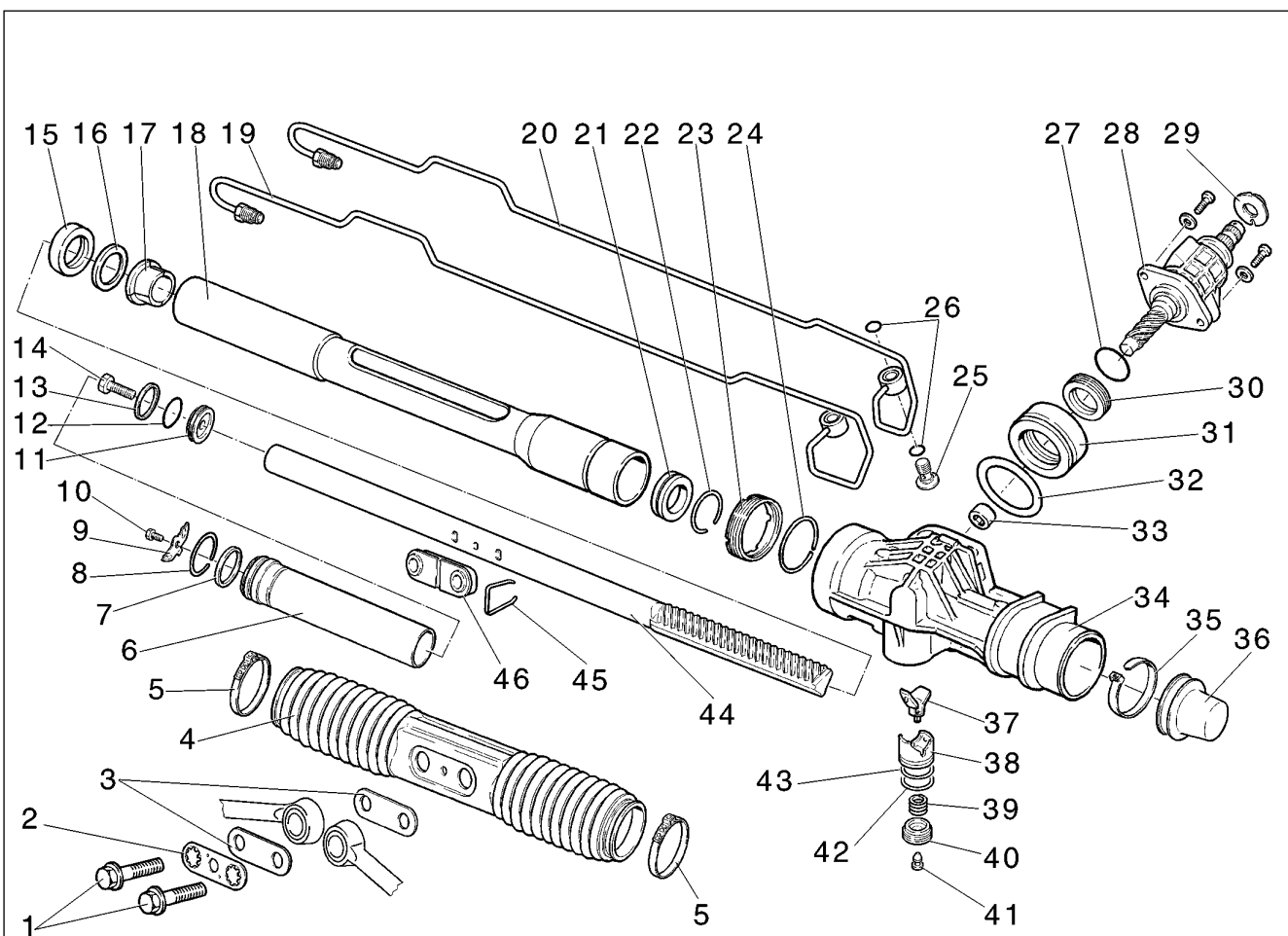


Abb. 3. Bestandteile der Hydrolenkung:

1 – Paßschrauben zur Befestigung Spurstangen – Zahnstange; 2 – Sicherungsblech; 3 – Stützbleche; 4 – Faltenbalg; 5, 35 – Schlauchklemmen; 6 – Arbeitszylinder; 7, 13, 26, 27, 32, 42, 43 – Dichtring; 8, 22, 24 – Sprengring; 9 – Sicherungsblech; 10 – Befestigungsschraube für Sicherungsblech; 11 – Kolben; 12 – O-Ring; 14 – 6-Kt.-Schraube; 15 – Dichtung; 16 – Ring; 17 – Zahnstangen – Buchse; 18 – Zylinderrohr; 19 – Rohrleitung lang; 20 – Rohrleitung kurz; 21 – Lagerbuchse; 23 – Mutter; 25 – Hohlschraube; 26 – Ventilkörper; 29 – Staubschutzkappe für Ritzel; 30 – Wellendichtring; 31 – Rollenhülse; 33 – Rollenlager unten; 34 – Gehäuse; 36 – Schutzkappe; 37 – Einlegeteil; 38 – Druckstück; 39 – Druckfeder; 40 – Stellschraube; 41 – Stopfen; 44 – Zahnstange; 45 – Lagerungsbügel; 46 – Stützplatte

zwischen den Sechskant-Stirnflächen der Spurstangen 2 und den Spurstangenenden außen 10,6-16,3 mm und innen 10,8-14,2 mm beträgt;

– nach dem Einbau ist die Hydrolenkung mit 1,5 – 1,6 l Hydrauliköl «Pentosin Hydraulic Fluid CHF11S» zu befüllen. Die Befüllung erfolgt über den Behälter 6 (Abb.2) bei geöffnetem Deckel; der Ölstand soll an der Marke «MAX» des Meßstabes am Behälterdeckel 6 liegen. Bei Bedarf Öl nachfüllen.

Demontage, Prüfung des technischen Zustandes und Montage

Demontage

Lenkung zwischen weichen Backen in einen Schraubstock spannen oder in der Vorrichtung 67.7820.9545 aufnehmen.

Schlauchklemmen 5 und 35 (Abb. 3) und danach die Schutzkappe 36 abnehmen. Nach der Abnahme

des Sicherungsblechs 2 von Paßschrauben 1 zur Befestigung der inneren Enden sind die Schrauben zu lösen und Außenblech 3 der Enden, die Enden selbst, inneren Stützblech 3 und Faltenbalg 4 abzunehmen. Bügel 45 und Stützplatte 46 ausbauen.

Stopfen 41 herausnehmen, Stellschraube 40 des Druckstücks 38 mit dem Schlüssel 67.7821.9536 lösen und Druckfeder 39 mit dem Dichtring 42 herausziehen. Druckstück 38 mit dem Einlegeteil 37 und dem Dichtring 43 herausnehmen.

Befestigungsschrauben ausdrehen und Ventilkörper 28 der Hydrolenkung mit dem Dichtring 27 abheben. Mit einer Spezialvorrichtung Gehäuse 31 mit der Buchse 30 komplett herausziehen.

Nadelhülse 33 mittels Vorrichtung 67.7801.9535 aus dem Lenkgehäuse 34 auspressen.

Hohlschrauben 25 zur Befestigung der Rohrleitungen 19 und 20 lösen, von der anderen Seite der Rohrleitungen die Schraubenenden lösen, Rohrleitungen samt O-Ringen 26 ausbauen.

Schrauben 13 (siehe Abb. 2) und 15 lösen, Rohrleitungen 10, 11 mit den O-Ringen 12 und 14 abbauen.

Befestigungsschraube 10 (Abb.3) lösen und Sicherungsblech 9 abnehmen. Sprengring 8 über eine spezielle Bohrung am Zylinderrohr 18 des Gehäuses ausfedern.

Arbeitszylinder 6 aus dem Zylinderrohr 18 ziehen.

Schraube 14 lösen und Kolben 11 mit dem O-Ring 12 und Dichtring 13 komplett ausbauen.

Zahnstange 44 aus dem Lenkgehäuse 34 herausnehmen; Dichtung 15, Ring 16 und Buchse 17 aus dem Rohr 18 herausziehen.

Gegenseitige Lage des Zylinderrohrs 18 und Gehäuses 34 markieren, dann die Mutter 23 lösen und das Rohr 18 samt Ring 24 und Mutter 23 aus dem Gehäuse ausbauen.

Lagerbuchse 21 für Zahnstange mit dem Sicherungsring 22 aus dem Zylinderrohr herausziehen.

Prüfung des technischen Zustandes

Das Gehäuse von innen, Rohre und alle metallischen Teile der Lenkung mit Petroleum oder Seifenlösung spülen und mit Druckluft blasen. Gummitteile mit warmem Wasser abwischen und mit einem reinen Tuch abtrocknen.

Es ist sorgfältig zu prüfen, ob die Laufflächen des Ritzels vom Drehschieberventil 28 und der Zahnstange 44 Verschleiß, Freßstellen oder Riefen aufweisen. Die verschlissenen bzw. beschädigten Teile ersetzen.

Das Rollenlager 33 nach dem Auspressen ist auszutauschen.

Den Zustand des Faltenbalges 4 und Schutzkappe 36 prüfen. Bei vorhandenen Rissen bzw. Brüchen durch neue ersetzen.

Den Zustand der Silentblockgelenke von Spurstangenenden prüfen. Beschädigte oder verschlissene Gelenke austauschen.

Den Arbeitszylinder 6 der Servolenkung prüfen, die Lauffläche des Zylinders soll keine Freßstellen, Beulen und Verschleiß aufweisen.

Mutter 40 des Zahnstangen-Druckstückes, sämtliche Dichtringe, Wellendichtringe, O-Ring 12, Sicherungsblech 2, Schellen sind durch neue Teile unabhängig von deren technischen Zustand auszutauschen.

Montage

Beim Zusammenbau besonders darauf achten, daß kein Schmutz, keine Späne oder sonstige Fremdkörper in die Lenkung gelangen.

Das Lenkgetriebe wird in der umgekehrten Reihenfolge unter Beachtung folgender Empfehlungen durchgeführt:

1. Im Drehwinkelbereich des Ritzels $\pm 360^\circ$ von der Mittelachse soll die axiale Verschiebekraft der Zahnstange beim losen Ritzel maximal 350 N (35, 69 kp) betragen. Prüfbedingungen: Ziehegeschwindigkeit der Zahnstange $10 \pm 0,5$ mm/s, die Viskosität des Hydrauliköls 27×10^{-6} m²/s, Temperatur des Hydrauliköls $50^\circ \pm 3^\circ$ C für ATF und $37^\circ \pm 3^\circ$ C für Pentosin CHF 11S, Ölverbrauch 6 dm³/min.

2. Ölverbrauch bei Mittelstellung des Drehschiebers, Öldruck 11 – 12MPa (112,169-122,366 kp/cm²) und Öltemperatur 50° C darf max. 1 dm³/min betragen.

3. Das Umlaufsystem der Hydrolenkung soll beim Beaufschlagen mit Arbeitsdruck 12 MPa (122,366 kp/cm²) dicht sein.

4. Spielausgleich zwischen dem Druckstück 38 der Zahnstange und der Stellschraube 40:

- Zahnstange in die Mittelstellung bringen, die durch das Maß 92,5 mm von der Ritzelachse zur Zahnstangenstirnseite 44 vorgegeben wird, indem die Vorrichtung 67.7820.9545 verwendet wird;

- Stellschraube 40 mit einem Drehmoment 15 N•m (1,53 kpm) anziehen und an drei äquidistanten Stellen können. Nach dem Können soll das Ausschraubmoment beim Zurückdrehen der Stellschraube mind. 15 N•m (1,53 kpm) betragen;

- Hubbewegung der Zahnstange 6 mal von Anschlag zu Anschlag wiederholen und die Zahnstange in der Mittelstellung blockieren, die Betätigung ist über das Ritzel mit einem Drehmoment von 20 N•m (2,039 kpm) bei der Drehgeschwindigkeit 50 Um/min durchzuführen, ohne maximale Ziehegeschwindigkeit der Zahnstange zu überschreiten;

- Stellschraube um den Winkel 60° drehen (dies entspricht 5 Teilstrichen an der Stirnseite der Stellschraube), dann um den Winkel 12° hineindrehen (das entspricht 1 Teilstrich an der Stirnseite der Stellschraube);

- bei der in der Mittelstellung blockierten Zahnstange das tatsächliche Spiel in der Verzahnung Ritzel-Zahnstange ermitteln, indem das Ritzel mit einem Drehmoment ± 15 N•m (1,53 kpm) belastet wird. Das Spiel soll max. 0,07 mm im Drehwinkelbereich des Ritzels $\pm 90^\circ$ sein, im anderen Drehwinkelbereich des Ritzels ist die Erhöhung des Spiels um 0,025 mm zulässig. Ggf. die Einstellung wiederholen;

- Das Ausschraubmoment der Stellschraube soll nach dem Spielausgleich und neuen Körnerpunkte (die mit den alten nicht übereinstimmen) mindestens 1,5 N•m (0,153 kpm) betragen.

5. Die Schellenschrauben können eine beliebige Lage haben.

6. Befestigungsschrauben des Ventilgehäuses 28 mit einem Drehmoment (23 ± 2) N•m $((2,33 \pm 0,2)$ kpcm) anziehen.

7. Paßschrauben 1 mit einem Drehmoment (95 ± 10) N•m ($(9,687 \pm 1,020)$ kpm) anziehen, indem Spurstangen vorher in die Stellung $4^\circ 30' \pm 2^\circ$ zwischen der Mittelachse der Zahnstange und Mittelachse von Spurstangen gebracht und gesichert werden, dabei müssen die Außenenden der Spurstangen nach oben weisen.

8. Schraube 14 mit einem Drehmoment (45-55) N•m ($(4,589 - 5,601)$ kpm) festziehen.

9. Schraube 10 mit einem Drehmoment (9 ± 1) N•m ($(0,917 \pm 0,120)$ kpm) anziehen.

10. Hohlschrauben 25 mit dem Drehmoment (20 ± 2) N•m ($(2,039 \pm 0,204)$ kpm) festziehen.

11. Schraubenenden von Rohren 19 und 20 mit dem Drehmoment (11 ± 1) N•m ($(1,12 \pm 0,12)$ kpm) anziehen.

12. Ritzelverzahnung und Anlagefläche des Nadellagers mit Fett «Renolit JP 1619» dünn schmieren.

13. Verzahnung der Zahnstange gleichmäßig mit 20 – 30 g Fett «Renolit JP 1619» füllen.

14. Gleitfläche der Zahnstange 44 und Innenfläche des Zylinders 6 dünn mit ATF benetzen.

15. Dichtringe 13, 26, 42 und 43 vor dem Einbau mit «Fuchs Ingravis» dünn ölen.

16. Hohlraum des Druckstücks 38 und Muttern 40 der Feder 39, Kontaktfläche 38 mit Gehäuse 34 und Anlagefläche des Dichtringes 30 vor dem Einbau dünn mit «Renolit JP 1619» schmieren.

ANLAGEN

Anlage 1

ANZUGSDREHMOMENTE*

Teil	Gewinde	Moment, N•m (kp•m)
MOTOR		
Zylinderkopfschrauben	M12x1,25	siehe Abschnitt "Motor"
Befestigungsmutter Saugrohr und Auspuffkrümmer	M8	20,87 - 25,77 (2,13-2,63)
Spannrolle	M10x1,25	33,23 - 41,16 (3,4-4,2)
Nockenwellenlagerrahmen	M8	18,38 - 22,64 (1,87-2,31)
Zahnriemenrad an Nockenwelle	M10	67,42 - 83,3 (6,88-8,5)
Hilfsaggregatgehäuse	M6	6,66 - 8,23 (0,68-0,84)
Auslaufstutzen Wassermantel	M8	15,97 - 22,64 (1,63-2,31)
Hauptlagerdeckel	M10x1,25	68,31 - 84,38 (6,97-8,61)
Kurbelgehäuse-Unterteil	M6	5,15 - 8,23 (0,52-0,84)
Pleueldeckel	M9x1	43,32 - 53,51 (4,42-5,46)
Schwungrad	M10x1,25	60,96-87,42 (6,22-8,92)
Kühlmittelpumpe	M6	7,64 - 8,01 (0,78-0,82)
Zahnriemenscheibe an Kurbelwelle	M12x1,25	97,9 - 108,78 (9,9-11,1)
Zuflußrohr Kühlmittelpumpe	M6	4,17 - 5,15 (0,425-0,525)
Vorrohr	M8x1,25	20,87 - 25,77 (2,13-2,63)
Nachschalldämpferflansch	M8x1,25	15,97 - 22,64 (1,63-2,31)
Kupplungsseil an Motorstütze	M12x1	14,7 - 19,6 (1,5-2,0)
Vorderer Lagerhalter der Motoraufhängung	M10x1,25	32,2 - 51,9 (3,3-5,5)
Vorderer Motorlager der Motoraufhängung	M10	41,65 - 51,45 (4,25-5,25)
Motorlager (links) Triebwerk	M10	41,65 - 51,45 (4,25-5,25)
Motorlagerstütze (links) Triebwerkaufhängung	M10	31,85 - 51,45 (3,25-5,25)
Motorlager (hinten) Triebwerk	M10x1,25	27,44 - 34 (2,8-3,47)
Motorlagerstütze (hinten) Triebwerkaufhängung	M12	60,7 - 98 (6,2-10)
Ölsaugrohr an Hauptlagerdeckel	M6	8,33 - 10,29 (0,85-1,05)
Ölsaugrohr an Ölpumpe	M6	6,86 - 8,23 (0,7-0,84)
Ölpumpe	M6	8,33 - 10,29 (0,85-1,05)
Ölpumpengehäuse	M6	7,2 - 9,2 (0,735-0,94)
Verschlußschraube Ölüberdruckventil	M16x1,5	45,5 - 73,5 (4,64-7,5)
Ölfilterstutzen	M20x1,5	37,48 - 87,47 (3,8-8,9)
Öldruckgeber	M14x1,5	24 - 27 (2,45-2,75)
Vergaserbefestigung	M8	12,8 - 15,9 (1,3-1,6)
Zylinderkopfdeckel	M6	1,96 - 4,6 (0,2-0,47)

Teil	Gewinde	Moment, N·m (kp·m)
KUPPLUNG		
Befestigungsmutter Kupplungsgehäuse an Zylinderblock	M12x1,25	54,2 - 87,6 (5,53-8,93)
Befestigungsschraube Kupplungsgehäuse an Zylinderblock	M12x1,25	54,2 - 87,6 (5,53-8,93)
Ausrücklager-Führungsbuchse	M6	3,8 - 6,2 (0,39-0,63)
Kupplungskorb am Schwungrad	M8	19,13 - 30,9 (1,95-3,15)
Kupplungsgehäuse an Getriebe	M8	15,7 - 25,5 (1,6-2,6)
Unterer Deckel an Kupplungsgetriebe	M6	3,8 - 6,2 (0,4-0,6)
GETRIEBE		
Gelenk an Betätigungsstange	M8	16,3 - 20,1 (1,66-2,05)
Gangwähler	M6	6,4 - 10,3 (0,65-1,05)
Schalthebelgehäuse	M8	15,7 - 25,5 (1,6-2,6)
Bandschelle an Betätigungsstange und Zugstrebe	M8	15,7 - 25,5 (1,6-2,6)
Mutter an Antriebswellen - und Hauptwellenstumpf	M20x1,5	120,8 - 149,2 (12,3-15,2)
Schalter Rückfahrleuchte	M14x1,5	28,4 - 45,3 (2,9-4,6)
Schaltgabel an Stange	M6	11,7 - 18,6 (1,2-1,9)
Tellerrad Differential	M10x1,25	63,5 - 82,5 (6,5-8,4)
Tachometer-Gehäuse	M6	4,5 - 7,2 (0,45-0,73)
Umlenkhebelachse	M6	11,7 - 18,6 (1,2-1,9)
Hinterer Deckel an Getriebegehäuse	M8	15,7 - 25,5 (1,6-2,6)
Verschlußschraube Arretierstange Rückganggabel	M16x1,5	28,4 - 45,3 (2,89-4,6)
Umlenkhebel	M8	28,4 - 35 (2,89-3,57)
Kupplungsgehäuse und Getriebe	M8	15,7 - 25,5 (1,6-2,6)
Ablaßschraube	M22x1,5	28,7 - 46,3 (2,9-4,7)
VORDERACHSAUFHÄNGUNG		
Obere Lagerung an Karosserie	M8	19,6 - 24,2 (2-2,47)
Kugelbolzen an Hebel	M12x1,25	66,6-82,3 (6,8-8,4)
Exzenterschraube des Federbeines an Achsschenkel	M12x1,25	77,5 - 96,1 (7,9-9,8)
Federbein an Achsschenkel	M12x1,25	77,5 - 96,1 (7,9-9,8)
Lenker an Karosserie	M12x1,25	77,5 - 96,1 (7,9-9,8)
Zugstrebe	M16x1,25	160 - 176,4 (16,3-18)
Querstabilisator an Lenker	M10x1,25	42,1 - 52,0 (4,29-5,3)
Stabilisator an Karosserie	M8	12,9 - 16,0 (1,32-1,63)
Zugstrebenstütze an Karosserie	M10x1,25	42,14 - 51,94 (4,3-5,3)
Federbein-Kolbenstange an obere Lagerung	M14x1,5	65,86 - 81,2 (6,72-8,29)
Kugellager an Achsschenkel	M10x1,25	49 - 61,74 (5,0-6,3)
Radnabenlager hinten	M20x1,5	186,3 - 225,6 (19-23)
Radnabenlager vorne	M20x1,5	225,6 - 247,2 (23-25,2)
Radbolzen	M12x1,25	65,2 - 92,6 (6,65-9,45)

Teil	Gewinde	Moment, N•m (kp•m)
HINTERACHSAUFHÄNGUNG		
Stoßdämpfer unten	M12x1,25	66,6 - 82,3 (6,8-8,4)
Lenker	M12x1,25	66,6 - 82,3 (6,8-8,4)
Lenkerstütze	M10x1,25	27,4 - 34 (2,8-3,46)
Stoßdämpfer oben	M10x1,25	50 - 61,7 (5,1-6,3)
LENKUNG		
Lenkgetriebe	M8	15 - 18,6 (1,53-1,9)
Befestigungsmutter Stütze der Lenkwelle	M8	15 - 18,6 (1,53-1,9)
Befestigungsschraube Stütze der Lenkwelle	M6	bis der Kopf reißt
Lenkwelle an Ritzel	M8	22,5 - 27,4 (2,3-2,8)
Lenkrad	M16x1,5	31,4 - 51 (3,2-5,2)
Spurstangen-Endstück	M10	19,1 - 30,9 (1,95-3,15)
Kugelbolzen	M12x1,25	27,05 - 33,42 (2,76-3,41)
Spurstange an Zahnstange	M10x1	70 - 86 (7,13-8,6)
Ritzellager	M38x1,5	45 - 55 (4,6-5,6)
BREMSEN		
Bremszylinder an Bremssattel	M12x1,25	115 - 150 (11,72-15,3)
Führungsbolzen an Zylinder	M8	31 - 38 (3,16-3,88)
Bremse an Achsschenkel	M10x1,25	49 - 61,74 (5,0-6,3)
Hinterbremse an Achse	M10x1,25	34,3 - 42,63 (3,5-4,35)
Bremsverstärker-Stütze an Versteifung	M8	9,8 - 15,7 (1,0-1,6)
Hauptbremszylinder an Bremsverstärker	M10	26,5 - 32,3 (2,7-3,3)
Bremsverstärker an Versteifung	M10	26,5 - 32,3 (2,7-3,3)
Bremsleitungen	M10	14,7 - 18,16 (1,5-1,9)
Schlauchendstück vorne	M10x1,25	29,4 - 33,4 (3,0-3,4)
ELEKTROAUSRÜSTUNG		
Zündkerze	M14x1,25	30,67 - 39 (3,13-3,99)
Mutter Generator-Befestigungsschraube	M12x1,25	58,3 - 72 (5,95-7,35)
Mutter Generator-Befestigungsstift	M10x1,25	28,08 - 45,3 (2,86-4,62)

* Beim Anziehen ist es zulässig, den Anzugsmoment bis auf Dezimalwerte kp•m innerhalb der Toleranzgrenzen abzurunden.

SONDERWERKZEUG FÜR REPARATUR UND WARTUNG*

Bezeichnung	Benennung
MOTOR	
A.50088	Schlüssel für Saugrohr und Auspuffkrümmer
A.60153/R	Dorn zum Ein- und Auspressen der Ventildführungen
A.60312	Vorrichtung für Ausbau des Ölfilters
A.86010	Dorn zum Einpressen der Kurbelwellenstopfen
A.90310	Satz der Reibahlen für Ventildführungen
A.94003	Fräser 75° für Einlaßventilsitze
A.94016	Fräerspindel zum Bearbeiten der Aufnahmebohrungen für Kurbelwellenstopfen
A.94016/10	Fräser zum Bearbeiten der Aufnahmebohrungen für Kurbelwellenstopfen
A.94031	Fräser 20° für Auslaßventilsitze
A.94058	Fräerspindel zum Bearbeiten der Ventilsitze
A.94059	Führungsstange zum Bearbeiten der Ventilsitze
A.94069	Schleifscheibenspindel zum Bearbeiten der Ventilsitze
A.94078	Schleifscheibe zum Bearbeiten der Ventilsitze
A.94092	Fräser 75° für Auslaßventilsitze
A.94100	Schleifscheibe zum Bearbeiten der Ventilsitze
A.94101	Fräser 20° für Einlaßventilsitze
02.7812.9500	Gelenksteckschlüssel 13 mm
41.7853.4016	Dorn zum Einbau der Ventilschaftdichtungen
67.2370.9503	Vorrichtung zum Fasen der Ein- und Auslaßventilsitze, Motor VAZ-2112
67.2370.9504	Reibahle für Öffnungen der Ventildführungen, Motor VAZ-2112
67.2370.9505	Vorrichtung zum Nacharbeiten der Ventilsitze, Motor VAZ-2112
67.2370.9506	Reibahle für Öffnungen der Ventildführungen, Motor VAZ-2112
67.7800.9503	Vorrichtung zum Versenken der Ventilstößel
67.7800.9504	Raststift für Ventilstößel
67.7800.9505	Vorrichtung zum Austausch der Einstellscheibe von Ventilstößeln
67.7801.9543	Abziehvorrichtung für Ölabweiskappen des Motors VAZ-2112
67.7811.9509	Vorrichtung zum Ankurbeln und Verriegeln des Nockenwellenzahnades
67.7811.9515	Vorrichtung zum Spannen des Nockenwellenantriebsriemens, Motor VAZ-2112
67.7812.9514	Gelenkschlüssel zum Ein- und Ausbau der Zündkerzen (am Fahrzeug)
67.7812.9515	Schlüssel für Prüfung der Anzugsdrehmomente der Zündkerzen (mit Vierkantloch von 12,7 mm für Drehmomentschlüssel)
67.7812.9543	Adapter für Zylinderkopfschraube
67.7812.9555	Adapter für Nockenwellengehäuseschrauben des Motors VAZ-2112
67.7820.9526	Raststift für Schwungrad
67.7820.9527	Vorrichtung zum Einpressen des Flügelrades der Wasserpumpe
67.7823.9505	Vorrichtung zum Ein- und Ausbau der Ventile
67.7823.9562	Aus- und Einbauvorrichtung für Kegelstücke im Zylinderkopf des Motors VAZ-2112
67.7834.9506	Meßvorrichtung für Stoßelauslauf der Kraftstoffpumpe
67.7834.9525	Vorrichtung zum Prüfen der Antriebsriemensspannung für Ventilsteuerung des vom Fahrzeug ausgebauten Motors
67.7834.9526	Vorrichtung zum Prüfen der Antriebsriemensspannung für Ventilsteuerung des am Fahrzeug eingebauten Motors
67.7834.9528	Vorrichtung zum Prüfen der Antriebsriemensspannung für Ventilsteuerung des Motors VAZ-2112
67.7853.9568	Dorn zum Einpressen des Wellendichtringes der Wasserpumpe
67.7853.9569	Dorn zum Austausch des Wasserpumpenlagers
67.7853.9571	Dorn zum Einpressen des hinteren Kurbelwellendichtringes in den Halter
67.7853.9572	Dorn zum Einbau des Halters mit hinterem Kurbelwellendichtring

Bezeichnung	Benennung
67.7853.9580	Dorn zum Einpressen des vorderen Kurbelwellendichtringes und des Nockenwellendichtringes
67.7853.9581	Dorn zum Einpressen des hinteren Kurbelwellendichtringes (im Motor)
67.7853.9618	Dorn zum Einpressen der Ventilschaftdichtung, Motor VAZ-2112
67.7853.9619	Dorn zum Einpressen der Ventildführungen, Motor VAZ-2112
67.7853.9620	Dorn zum Auspressen der Ventildführungen, Motor VAZ-2112
67.7853.9621	Dorn zum Einpressen der Schmiedüse in Zylinderblock, Motor VAZ-2112
67.7853.9622	Dorn zum Auspressen der Sperrventilbuchse für Zylinderkopf, Motor VAZ-2112
67.7853.9623	Dorn zum Einpressen der Sperrventilbuchse für Zylinderkopf, Motor VAZ-2112
67.7854.9519	Verstellbare Hülse zum Einbau der normalen und vergrößerten Kolben in Zylinder 82 mm
67.7871.9510	Vorrichtung zum Prüfen des Zylinderkopfes auf Dichtheit
67.7871.9513	Vorrichtung zum Dichtheitsprüfen der Sperrventilbuchse für Zylinderkopf, Motor VAZ-2112
67.8125.9502	Lehre zum Vernullen des Innen-Meßgerätes (Durchmesser 82 mm)
5C.171.000	Werkzeugsatz für Reparatur des Vergasers
KUPPLUNG	
A.70081	Zentrierdorn für Kupplungsscheibe
67.7813.9503	Schlüssel zum Richten der Kupplungsscheibe
67.7822.9536	Vorrichtung zum Auswechseln der Reibbeläge
67.7853.9529	Vorrichtung zum Auspressen des Ausrücklagers
67.7853.9530	Dorn zum Einpressen des Ausrücklagers
GETRIEBE	
A.40005/1/6	Abzieher für Synchronkörper
A.70152	Dorn zum Aufpressen des Synchronkörpers und Simmerringes der Eingangswelle
41.7816.4070	Schnappstift für Eingangswelle
41.7853.4006	Dorn zum Aufpressen der Kugellager und des Rollenlagerkäfigs auf die Eingangs- und Hauptwellen
67.7801.9526	Abzieher für Differentiallager-Außenring
67.7801.9529	Abzieher für Hauptwellenlager
67.7801.9530	Abzieher für Eingangswellenlager
67.7820.9514	Querträger zum Aushängen des Triebwerkes
67.7824.9517	Vorrichtung zum Messen der Dicke des Einstellringes vom Differentiallager
67.7834.9527	Vorrichtung zum Einstellen des Schalthebels
67.7853.9563	Dorn zum Einpressen des Wellendichtringes für Schaltstange
67.7853.9565	Dorn zum Aufpressen des Lager-Innenringes auf Differentialgehäuse
67.7853.9574	Dorn zum Einpressen der vorderen Lager für Eingangs- und Hauptwellen
67.7853.9575	Dorn zum Einpressen des Innenringes des konischen Rollenlagers
67.7853.9582	Feststeller zum Auspressen des Differentiallager-Innenringes
67.7800.9913	Vorrichtung zum Einbau des Schalthebels
VORDERRADANTRIEB	
67.7801.9524	Abzieher zum Auspressen des inneren Gelenkes aus dem Achswellenrad
67.7814.9508	Vorrichtung zum Aus- und Einbau der Schellen für Achsmanschetten
67.7853.9537	Dorn zum Einbau der Achsmanschetten
67.7853.9562	Dorn zum Einbau der Wellendichtringe
VORDERACHSAUFHÄNGUNG	
02.8701.9502	Vorrichtung zum Prüfen der vom Fahrzeug ausgebauten Kugelgelenke
02.7834.9503	Vorrichtung zum Prüfen der Kugelgelenke im Fahrzeug
67.7801.9538	Vorrichtung zum Aus- und Einpressen für das vordere Gelenk der Strebe
67.7812.9533	Schlüssel für obere Stützlagerung
67.7812.9535	Schlüssel zum Halten der Kolbenstange
67.7822.9530	Gestell zum Austausch des Lagers der oberen Stützlagerung

Bezeichnung	Benennung
67.7823.9535	Vorrichtung zum Ein- und Auspressen des Gummiteils für das Gelenk der Strebe
67.7823.9540	Vorrichtung zum Austausch des Silentblockgelenkes aus dem Lenker
67.7823.9544	Vorrichtung zum Auspressen des Gleichlaufgelenkes aus der Radnabe
67.7823.9549	Raststift für die Radnabe
67.7823.9563	Vorrichtung für Zerlegung und Zusammenbau des Federbeines
67.7824.9518	Werkzeugsatz für Reparatur des Federbeines und des Stoßdämpfers
67.7851.9508	Vorrichtung zum Prüfen des Lenkers auf Verformung
67.7851.9509	Vorrichtung zum Prüfen der Strebe auf Verformung
67.7853.9530	Dorn zum Einpressen der Radnabe (mit Stütze $\varnothing$ 42 mm)
67.7853.9535	Haltegriff für Werkzeug 67.7823.9540
67.7853.9583	Dorn zum Auspressen der Radnabe
67.7853.9587	Dorn zum Auspressen des Radlagers
67.7853.9588	Dorn zum Ein- und Auspressen des Lagers oberer Stützlagerung
HINTERACHSAUFHÄNGUNG	
A.57070	Schlüssel zum Halten der Kolbenstange beim Aus- und Einbau des Stoßdämpfers
A.74186	Dorn zum Auspressen des hinteren Radlagers
67.7811.9510	Schlüssel für Zylinderrohmutter
67.7822.9512	Stütze zum Halten des Fahrzeuges
67.7823.9537	Vorrichtung zum Austausch des Silentblockgelenkes im Lenker
67.7823.9539	Vorrichtung zum Austausch der Gummigelenke im Stoßdämpfer
67.7824.9519	Vorrichtung zur Kontrolle der Lenker
67.7853.9584	Dorn zum Aufpressen der Radnabe
LENKUNG	
A.47035	Abzieher zum Auspressen der Kugelzapfen aus Spurstangenhebeln
02.7812.9501	Kraftmeßgerät zum Messen des Durchdrehmomentes des Lenkritzels (verwendet mit Adapterhülse 67.7812.9540)
67.7801.9535	Abzieher für Rollenlager des Lenkritzels
67.7812.9536	Schlüssel für Lenkritzellager
67.7812.9537	Schlüssel für Druckstück-Stellschraube
67.7812.9540	Adapterhülse für Kraftmeßgerät 02.7812.9501
67.7812.9556	Schlüssel für Spannschrauben der Lenkstangen
67.7820.9536	Vorrichtung für Zerlegung (Zusammenbau) der Lenkung
67.7853.9585	Dorn zum Einpressen des Rollenlagers in Lenkgehäuse
BREMSSYSTEM	
67.7834.9512	Vorrichtung zum Einbau des Bremskraftreglers
67.7141.9500	Bohrstange für Bremsscheibe
67.7820.9525	Vorrichtung für Zerlegung (Zusammenbau) des automatischen Nachstellmechanismus für Bremsbackenluft
67.7823.9532	Vorrichtung zum Aus- und Einpressen der Anschlagringe in Radbremszylinder
5C-137.000	Prüfstand zum Prüfen des Hauptbremszylinders auf Dichtheit
ELEKTRIK	
02.7823.9504	Abzieher zum Ausbau der Generatorkeilriemenscheibe
KAROSSERIE	
67.50.019.01	Vorrichtung zum Abnehmen der Scheiben
67.7899.9504	Vorrichtung zum Federverspannen des Koferraumdeckels
67.8021.9503	Lehre

* Der dem Kunden gelieferte Werkzeugsatz wird durch Einzellisten bestimmt.

WICHTIGE DATEN FÜR NACHSTELLEN UND KONTROLLE

Spiele im Ventiltrieb am kalten (18-20°C) Motor, mm	
• für Einlaßventile	0,2 ± 0,05
• für Auslaßventile	0,35 ± 0,05
Kühlmitteltemperatur in Kühlanlage bei warmem Motor und Lufttemperatur 20-30°C im Vollast und 80 km/h, max. °C.	
	95
Kühlmittelstand im Ausgleichbehälter beim kalten Motor	bis auf oberen Bandrand
Durchbiegung des Generator-Zahnriemens bei 100 N (10 kp), mm:	
	6 - 8
Zündkerzen-Elektrodenabstand, mm:	1,00-1,13
Durchbiegung des 16-V-Motorsteuerungsantriebs zwischen den Nockenwellenscheiben bei 100 N (10 kp), mm:	
	5,2 - 5,6
Kupplungspedalweg, mm	
• bei der Einstellung	120-130
• im Betrieb	120-160
Leerweg des Bremspedals bei stehendem Motor, mm.	3-5
Leerweg des Lenkrades bei Geradeausfahrt, max. Grad	5
Vorspur für Vorderräder bei 3140 N (320 kp), mm	0±1
Sturz für Vorderräder bei 3140 N (320 kp), Grad	0°±30′
Sturz, gemessen zwischen der Felge und der Vertikale, mm	-3..+3
Nachlauf bei 3200 N (320 kp), Grad	1°30′ ^{+1°} _{-0°±30′}
Reifendruck, MPa (kp/cm²)	
• für Reifen 175/70R13, 175/70SR13	0,19 (1,9)
• für Reifen 175/65R14.	0,18 (1,8)
Minimal zulässige Bremsbelagdicke, mm.	1,5
Bremsflüssigkeitsstand	bis Markierung «MAX»
Maximale Steigung auf trockener Fahrbahn, wo das Fahrzeug mit der Feststellbremse bei Verstellung des Hebels auf 2-8 Zähne dauernd im Stillstand gehalten wird, %	
	25
Hebelgang der Feststellbremse, Anzahl der Zähne:	
• bei der Einstellung	2 - 4
• im Betrieb	2 - 8

KRAFTSTOFF, SCHMIERSTOFFE UND BETRIEBSMITTEL

Füllungs- oder Schmierstellen	Füllmenge, L	Stoffe
Kraftstofftank.....	43.....	Kraftstoff mit Oktanzahl mind. 95 nach EN 228
Kühlanlage (inkl. Innenraumheisanlage).....	7,8.....	Kühlmittel auf Äthylen-Glykolbasis nach ASTM D 3306-86b
Schmieranlage.....	3,5.....	Motoröle: Klassifikation nach SAE 5W-40 (von -30 bis +30°C) 10W-40 (von -25 bis +35°C) 15W-40 (von -20 bis +45°C) Klassifikation nach API -SG/SH/CD Klassifikation nach ACEA -A2-96
Schaltgetriebegehäuse.....	3,3.....	Getriebeöle: Klassifikation nach SAE 75W-90 (von -40 bis +25°C) 80W-85 (von -26 bis +35°C) 85W-90 (von -12 bis +45°C) Klassifikation nach API -GL4
Hydraulikbremse.....	0,55.....	Bremsflüssigkeiten: Klassifikation nach FM VSS 571 116 DOT 4 Klassifikation nach SAE -J 1713
Behälter Windschutz-/ Scheinwerferwaschanlage.....	4,5	
Behälter der Hecktürwaschanlage.....	1,5.....	Scheibenwaschflüssigkeiten auf Alkoholbasis
Mitnehmerring des Einspurtriebs		
Steuerstangengelenke.....		Schmierstoff nach NLGI, Klasse 2
Vorderradantriebsgelenke		
Türanschlag.....		Schmierstoff Molikot VN 2461C, Fa. Molikot
Lenkgehäuse.....		Schmierstoff nach NLGI, Klasse 2
Kugellagerungen der Vorderachsaufhängung.....		Schmierstoff KB-521, Fa. Fiat Lubrificanty
Batterieklappen und -klammern		
Drehstabfedern der Kofferraumhaube		
Schlüssellocher der Türen und der Kofferraumhaube.....		Kohlenwasserstoff-Schmiermittel nach NLGI, Klasse 1 oder 2
Druckregler.....		Schmierstoff Castrol S 058

© Geschäftsbereich Technische Entwicklung, AO AVTOVAZ
Fahrzeuge VAZ-2110, VAZ-2111, VAZ-2112
Reparaturanleitung

© Übersetzung: S. Gmysin
© Original ist bei OOTO UPVR AO AVTOVAZ herausgegeben.
Computerbearbeitung und Umschlagdesign: V. Alaew, V. Iwkow, V. Mitrofanov.
Tel. (8482) 22-54-19. E-mail: v.mitrofanov@vaz.ru