

AUDI

A3

Benziner: 1,6 Liter, 101 PS

1,8 Liter, 125 PS,

1,8 Liter T, 150/180 PS

Diesel: 1,9 Liter TDI, 90/110 PS

ab Juni 1996

Jetzt helfe ich mir selbst

Dieter Korp

Aus dieser
Reihe **über**
9 Millionen
verkauft

Leipziger Städtische Bibliotheken



000 754 593



M66 447 745 6

Das Handbuch für Technik, Wartung und Reparatur

Mit
Pannenhelfer
und vielen
Praxistips

**Motor
buch
Verlag**

Jetzt helfe ich mir selbst

AUD

A3

ab Juni 1996

**Band
209**

Wartungen vor der Hauptuntersuchung

Diese Checkliste soll Ihnen helfen, Ihr Fahrzeug auf die Hauptuntersuchung bei TÜV/DEKRA vorzubereiten. Die aufgeführten Arbeiten sind in diesem Ratgeber beschrieben. Auch wenn Sie nicht alle Kontrollen durchführen – die systematische Wartung verbessert die Chancen Ihres Fahrzeugs bei den Prüfern. Die

Checkliste basiert auf den Prüfungsunterlagen von TÜV/DEKRA zur Hauptuntersuchung, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bitte denken Sie daran, daß die Durchführung der hier aufgeführten Arbeiten keine Gewähr dafür bietet, daß Ihr Fahrzeug die Hauptuntersuchung besteht.

Checkliste

TÜV/DEKRA – fit für die Prüfplakette?

Karosserie

Scheibenwischer und Waschanlage prüfen	39
Scheibenwaschwasser auffüllen	39
Wischergummi wechseln	40
Wascherdüse einstellen	40
Kühlsystem auf Dichtheit prüfen	87
Kontrolle der Tankdurchlüftung	124
Sicherheitsgurte prüfen	282

Motor

Keilriemen kontrollieren	68
Öldichtigkeit prüfen	81
Sichtprüfung Einspritzanlage Benziner	107
Sichtprüfung Einspritzanlage TDI	116
Sichtprüfung der Zündanlage	133
Zustand der Auspuffanlage prüfen	148

Antrieb/Getriebe

Kupplung prüfen	156
Sichtprüfung der Kupplungshydraulik	157
Getriebeölstand kontrollieren	159
Manschetten der Antriebswellen prüfen	166

Fahrwerk

Radeinstellung prüfen	177
-----------------------	-----

Zustand des Stoßdämpfers prüfen	178
Manschetten und Spiel der Spurstangenköpfe prüfen	179
Manschetten der Achsgelenke kontrollieren	179
Radlagerspiel prüfen	183
Lenkungsspiel prüfen	183
Manschetten der Lenkzahnstange kontrollieren	184
Zustand der Reifen kontrollieren	192

Bremsen

Stand der Bremsflüssigkeit prüfen	199
Bremsen prüfen	200
Wirkung der Handbremse prüfen	200
Zustand der Bremsanlage prüfen	201
Bremskraftverstärker prüfen	201
Bremsbeläge kontrollieren	202
Bremsscheiben prüfen	203

Beleuchtung

Standlicht, Abblendlicht und Fernlicht prüfen	230
Rücklichter und Nebelschlußleuchten prüfen	230
Kennzeichenleuchte prüfen	230
Signaleinrichtungen prüfen	236
Hupe prüfen	239

**Jetzt
helfe
ich mir
selbst**

**Motor
buch
Verlag**

Einbandgestaltung: Andreas Pflaum

Bilder/Zeichnungen: Klaus Breustedt, Heinz Dieter Kupsch, Wilhelm Mierendorf, Peter Russek, Werner Popp, Archiv Oskar Weber Redaktionsagentur, Audi, Volkswagen, Continental, Uniroyal, Hella, Bosch.

Alle Angaben und Ratschläge in diesem Ratgeber wurden nach bestem Wissen und Gewissen erteilt. Eine Haftung der Autoren oder des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Dieser Band entspricht dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Abweichungen durch Weiterentwicklung der beschriebenen Fahrzeuge, geänderte Anweisungen des Fahrzeugherstellers bzw. neue gesetzliche Bestimmungen sind möglich.

ISBN 3-613-01967-1

Copyright © by Motorbuch Verlag, Postfach 10 37 43, 70032 Stuttgart

Ein Unternehmen der Paul Pietsch Verlage GmbH + Co
1. Auflage 2000

Das Urheberrecht und alle weiteren Rechte sind dem Verlag vorbehalten.. Nachdruck, auch einzelner Teile, ist verboten. Übersetzung, Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger wie CD-ROM, Bildplatte usw. sowie Einspeicherung in elektronische Medien wie Bildschirmtext, Internet usw. sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig und strafbar.

Grafische Gestaltung: Andreas Pflaum

Herstellung: Maisch & Queck

Druck: Maisch & Queck, 70839 Gerlingen

Bindung: Nething, 73235 Weilheim/Teck

Printed in Germany

AUDI A3

**Benziner: 1,6 Liter – 101 PS; 1,8 Liter – 125 PS,
1,8 Liter T – 150/180 PS**

Diesel: 1,9 Liter TDI – 90/110 PS

ab Juni 1996

Inhaltsverzeichnis

EINFÜHRUNG

Ein Ratgeber stellt sich vor.....	6
-----------------------------------	---

Die Modellvorstellung

Der Audi A 3	
Modelle, Motoren und Ausstattung	8

Die Ausrüstung

Der Arbeitsplatz – Garage und Mietwerkstatt	15
Der Ersatzteilkauf – Originalteile, Fremdteile und Austauschteile.....	16
Das Werkzeug – Grundausrüstung und spezielle Werkzeuge.....	18
Sicherheit geht vor – darauf sollten Sie beim Do it yourself besonders achten	22
So bocken Sie Ihr Fahrzeug richtig auf.....	24
Tips für Schrauber – so werden Sie mit jeder Schraube fertig	26
Tips für den Werkstatt-Besuch – wie Sie einen Werkstattauftrag korrekt erteilen	28

Die Wagenpflege

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	31
Innenreinigung – Polster, Kunststoffe und Scheiben.....	32
Außenwäsche – Waschplatz, Pflegemittel und Arbeitsgerät.....	34
Die Motorwäsche – Arbeitstips, Ölabscheider, Motorschutzlack	37
Schmierdienst – Öl und Fett für Haubenverschlüsse, Scharniere und Schlösser.....	38
Die Scheibenwaschanlage – Wischer, Wischergummis und Wascherdüsen.....	39
Die Lackpflege – Politur, Reiniger	
Konservierer und Lackschäden.....	46

Die Motoren

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	53
Triebwerke, Bauteile und Motortechnik.....	54

Das Schmiersystem

Übersicht der Wartungen.....	75
Begriffe und Normen rund ums Öl; Ölfilter, Öldruck und Ölverbrauch	76

Das Kühlsystem

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	85
Kühlkreislauf, Kühlung bei Betriebstemperatur, Überdruck, Kühlventilator	85
Kühlmittel und Frostschutz	87
Luftfilter.....	94

Die Benzineinspritzung

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	97
Einspritzsysteme und Teile der Einspritzanlagen	98
Turbolader, Ladedruckregler, Schubabschaltventil und Ladeluftkühler	103

Das Einspritzsystem im TDI

Übersicht der Wartungen.....	113
Teile der TDI-Direkteinspritzanlage	114

Die Kraftstoffversorgung

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	119
Bauteile der Kraftstoffversorgung	120
Kraftstoff, Begriffe und Normen	122

Die Zündanlage

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	129
Zündsysteme, Teile der Zündanlage.....	130
Zündkabel und Zündkerzen	133
Vorglühanlage und Glühkerzen	143
Auspuffanlage und Abgasentgiftung	145

Die Kraftübertragung

Übersicht der Wartungen und Reparaturen.....	153
--	-----

System der Kraftübertragung, Bauteile der Kupplung	154
Schaltgetriebe, Übersetzungsverhältnisse, Zahnräder	159
Automatikgetriebe und Bauteile,	161
Achsantrieb, Antriebswellen	165

Das Fahrwerk

Übersicht der Wartungen und Reparaturen	173
Grundbegriffe der Lenkgeometrie, Auslegung des Fahrwerks und Bauteile, Vorderachse und Hinterachse	174
Lenkung	183
Reifen und Felgen	188

Die Bremsanlage

Übersicht der Wartungen und Reparaturen	197
Zweikreisbremsanlage, Bremsscheiben, Antiblockiersystem, elektronische Bremskraftverteilung	198

Die Fahrzeugelektrik

Übersicht der Wartungen und Reparaturen	217
Batterie, Generator und Anlasser	218

Grundbegriffe der Elektrik, Spannung, Strom und Widerstand messen	221
Beleuchtung, Scheinwerfer, Leuchtweitenregelung	230
Signaleinrichtungen	236
Instrumente und Geräte	241
Kabel, Relais und Sicherungen	247
Zentralelektrik	251
Schaltpläne	253

Der Innenraum

Übersicht der Wartungen und Reparaturen	273
Heizung, Lüftung und Klimaanlage	274
Schalter	277

Die Karosserie

Übersicht der Reparaturen	289
Airback, und Gurtstraffer	290
Türen, Außenspiegel und Motorhaube,	290
Stoßfänger, Kotflügel und Heckklappe	294

Technische Daten

Technische Daten	298
------------------------	-----

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis	302
----------------------------	-----

Was tun bei Pannen und Störungen?

Störungsbeistände

Wischerblätter	44	Diesel Direkteinspritzung TDI	117	Bremsen	204
Scheibenwischer	45	Turbolader (1,8-Liter und TDI)	117	Batterie und Lichtmaschine	224
Motorgeräusche	72	Das Kerzengesicht	137	Der Anlasser	228
Zylinderkopfdichtung	73	Motor und Zündanlage (Benziner)	138	Warnblink- und Blinkanlage	237
Schmiersystem	82	Kupplung	158	Bremslicht	240
Kühlsystem	90	Automatikgetriebe	163	Die Hupe	240
Thermostat	90	Lenkung	185	Heizung	276
Benzin-Einspritzung	111	Reifen	195	Elektrischer Fensterheber	285

Ein Ratgeber stellt sich vor

»Jetzt helfe ich mir selbst« ist ein Ratgeber rund ums Auto. Er zeigt, wie die Technik funktioniert und wie Sie Ihr Fahrzeug optimal pflegen und warten können. Sie werden sehen: Do it yourself macht Spaß und spart Geld. Und mit dem richtigen Know-how schrumpft manche Panne zur Bagatelle, weil oft wenige Handgriffe genügen, ein Auto wieder flott zu machen.

Ein Ratgeber mit System

Jedes Kapitel dieses Ratgebers gliedert sich in die Abschnitte Theorie, Wartung und Reparatur.

Theorie: Hier informieren Sie sich über Technik und Funktionen. Neben ausführlichen Beschreibungen finden Sie in diesem Abschnitt auch ein **Techniklexikon** mit Hintergrundwissen zu speziellen Problemen.

Wartung: Eine detaillierte Anleitung führt Step by Step durch alle Arbeiten. **Arbeitssymbole** verdeutlichen Zeitaufwand, Schwierigkeitsgrad sowie Gefahren für Sicherheit und Umwelt. Eine Fotodokumentation veranschaulicht Arbeitsabläufe und Probleme.

Reparatur: Die **Arbeitsschritte** werden nach dem gleichen Muster dargestellt wie die Wartungsarbeiten. **Praxistips** helfen Ihnen bei der Umsetzung und bei Problemen. Der Reparatur-Teil enthält auch häufig einen **Störungsbeistand**, der Störungen, Ursachen und Abhilfen auflistet.

Technik-Themen und Störungsbeistände erschließen Sie über die Inhaltsübersicht und das Stichwortverzeichnis. Im Inhaltverzeichnis finden Sie auch einen Hinweis auf die Wartungen und Reparaturen zu den verschiedenen Baugruppen: Jeweils auf der ersten Seite des entsprechenden Kapitels steht eine Übersicht mit Seitenangaben, die Sie direkt zu den Arbeitsschritten führt.

Die Bauteile des Motors

Techniklexikon

Motorblock Hier sind die beweglichen Teile gelagert. Er besteht bei vielen Motoren aus Grauguß. Der Motorblock trägt auch Aggregate wie Lichtmaschine, Anlasser und Zündanlage.

Zylinderkopf Schließt den Zylinder nach oben ab. Er enthält Kanäle für Frisch- und Abgas, Ventilsitze, Lager und Führungen für Teile der Ventilsteuerung, Zündkerzengewinde, Wasserkkanäle und Brennraum. Die Zylinderkopfdichtung zwischen den Metall-Flächen von Zylinderkopf und Zylinderblock verhindert, daß an dieser Stelle Luft und Kühlwasser in den Zylinder gelangen.

Technik auf den Punkt gebracht: Knappe und präzise Infos über Begriffe, Funktionen und Zusammenhänge.

Wartung

Motor durchdrehen 🍏🍏

Ventilspiel prüfen 🍏🍏

Ventile einstellen 🍏🍏

Kompressionsdruck messen 🍏🍏

Reparatur

Zahnriemenzustand prüfen 🍏🍏

Zahnriemenspannung
behelfsmäßig prüfen 🍏🍏

Eine Übersicht der Wartungen und Reparaturen finden Sie auf der ersten Seite jedes Kapitels. Die Seitenangaben führen Sie direkt zu den Arbeitsschritten.

Arbeitsschritte



**30.000 km
2 Jahre**

- ① Ansauggeräuschkämpfer abbauen. Beim Diesel: Luftansaugleitung abbauen. Bei allen Motoren: elektrische Steckverbindungen lösen.
- ② Sechs Schrauben der Zylinderkopfhaube lösen und Haube vorsichtig abnehmen. Sitzt der Deckel fest, lösen Sie ihn durch Schläge mit Handballen oder Hammerstiel.
- ③ Für die Messung von Ein- und Auslaßventil eines Zylinders müssen beide Ventile entlastet sein. Dazu den Motor durchdrehen, bis an der Nockenwelle die Spitzen beider Nocken von Zylinder 1 (in Fahrtrichtung rechts) symmetrisch nach links und rechts oben zeigen (OT-Markierung beachten). Diese Position entspricht dem Oberen Totpunkt.

Die Arbeitsschritte führen Sie Step by Step durch Ihre Wartungen und Reparaturen. Hier steht, wo Sie den Hebel ansetzen müssen und worauf Sie dabei achten müssen.

Kühlsystem

Störungsbeistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Temperatur-Anzeigenadel steht im roten Bereich	1 Keilrippenriemen zu schwach gespannt oder gerissen	Riemen Spannung kontrollieren oder Riemen ersetzen
	2 Zu wenig Flüssigkeit im Kühlsystem	Auffüllen, notfalls aus der Scheibenwaschanlage
	3 Kabel zur Temperaturanzeige hat Masseschluß	Kabel am Temperaturgeber abziehen, Zeiger muß zurückgehen, sonst Masseschluß; Kabelverlauf kontrollieren

Der ideale Pannenhelfer: Der »Störungsbeistand« hilft Ihnen, Fehlern und Defekten an Ihrem Fahrzeug systematisch auf den Grund zu gehen. Außerdem finden Sie hier Tips, wie Sie mit einer Störung fertig werden.

Kompressionsdruckluft strömt aus

Praxistip

Wenn Kompressionsdruckluft an einer der folgenden Stellen ausströmt, hat dies meist diese Ursachen:

- Ansaugkrümmer oder Luftfiltergehäuse: defektes Einlaßventil.
- geöffneter Kühler oder Kühlmittel-Ausgleichbehälter.

Praxistips für Schrauber: Hier steht, wie Sie schnell und effektiv Fehler feststellen und Probleme lösen.

Wartung und Inspektion

Sie finden den **Wartungsplan** von »Jetzt helfe ich mir selbst« auf den hinteren Umschlagseiten. Er basiert auf dem Wartungsplan, den die Autohersteller an ihre Vertragswerkstätten ausgeben. Außerdem enthält er einige Wartungsarbeiten an Baugruppen, die der Prüfer von TÜV oder DEKRA bei einer Hauptuntersuchung in Augenschein nimmt.

Ratgeberservice: Checklisten

Auf die vorderen und hinteren Umschlaginnenseiten dieses Ratgebers haben wir eine Reihe von **Checklisten** gestellt, die Ihnen helfen, Ihr Auto für Alltag, Winter und TÜV/DEKRA fit zu machen. Hier steht, welche Arbeiten Sie durchführen sollten und auf welchen Seiten Sie die Arbeitsanleitungen dazu finden. Am besten die benötigte Liste kopieren und alle Arbeiten Punkt für Punkt abhaken.

Die Arbeitssymbole



Der Umweltbaum soll Sie für den Umweltschutz sensibilisieren. Er taucht immer dann auf, wenn eine Arbeit oder die dabei anfallenden Abfälle für die Umwelt problematisch sind.



Die Zahl der Schraubenschlüssel signalisiert den Schwierigkeitsgrad.

1 Schlüssel = leichte Arbeit; 2 Schlüssel = anspruchsvolle Arbeit; 3 Schlüssel = schwierige Arbeit.



Die Sanduhr nennt den Zeitaufwand für den Hobby-Schrauber. Ein Teilstrich steht für eine Viertelstunde – bei einer gefüllten Uhr müssen Sie also mit rund einer Stunde Arbeit rechnen.



Das Ausrufezeichen steht für Arbeiten, die die Betriebssicherheit Ihres Fahrzeugs betreffen. Wenn Sie nicht absolut kompetent sind: Hände weg! Das ist ein Fall für die Werkstatt.

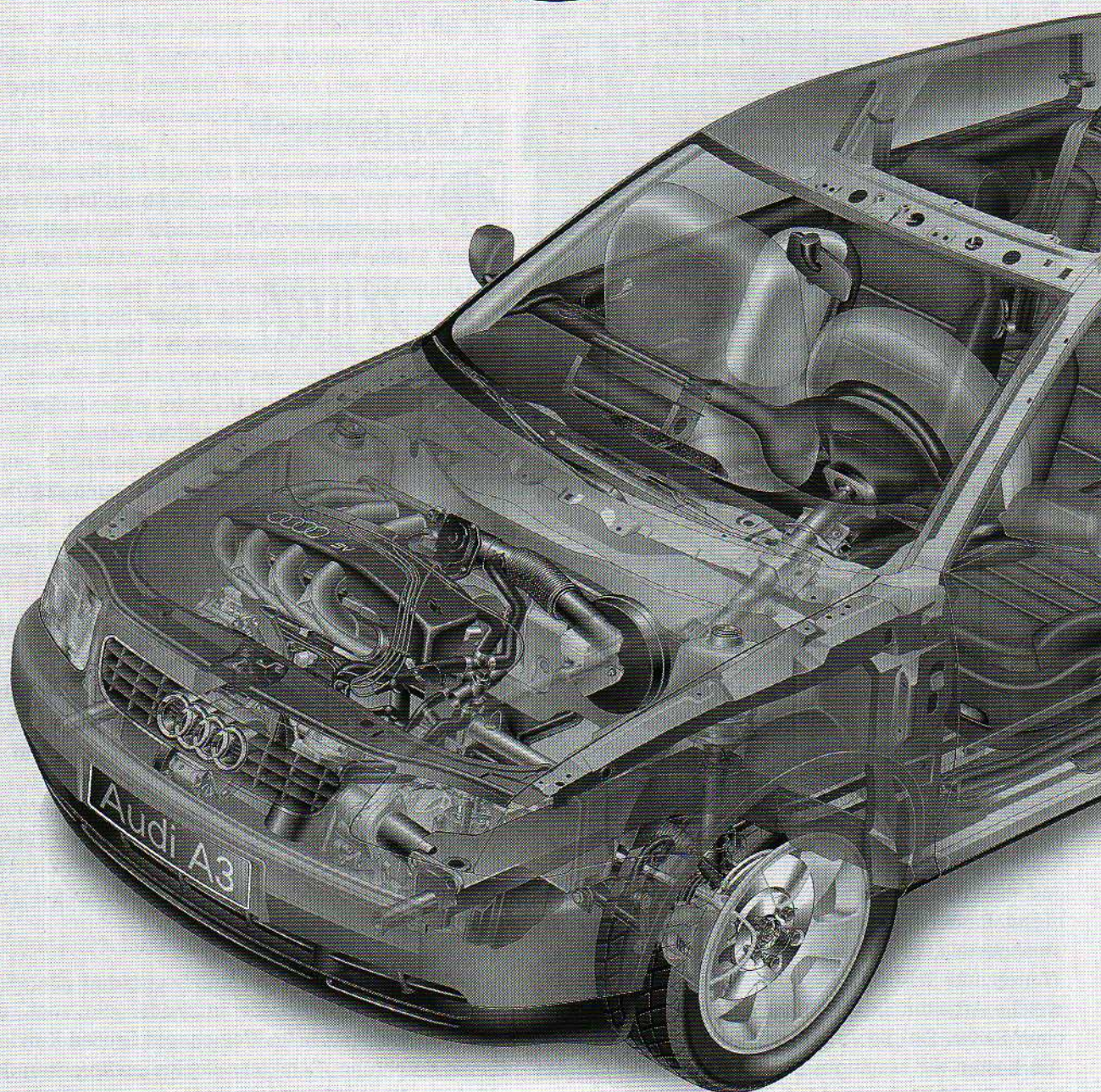


Die Prüfplakette klassifiziert eine Vorsorgearbeit für die Hauptuntersuchung. Sie sparen Geld und Zeit, wenn Sie die markierten Wartungs- und Prüfarbeiten vor Ihrem Termin bei TÜV oder DEKRA durchführen.

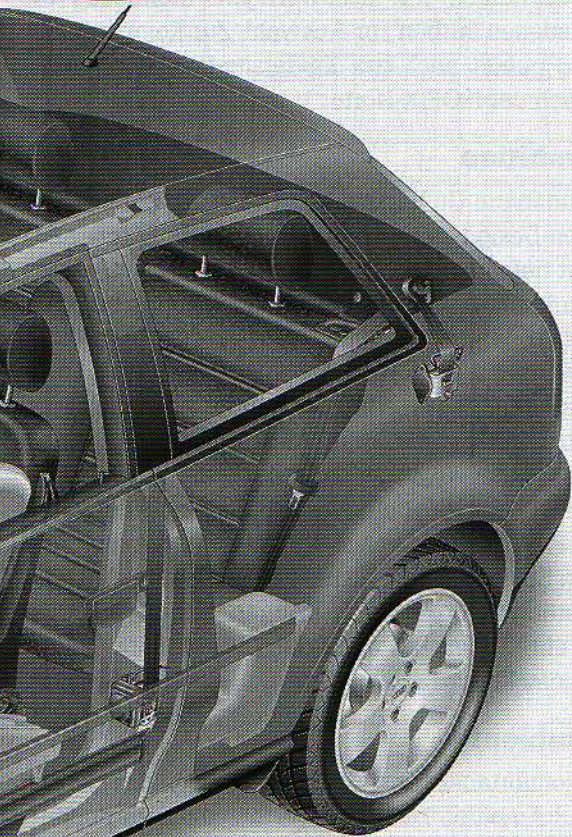


Die Wartungsplakette bezeichnet alle Wartungsarbeiten für Ihr Auto, die auch die Werkstatt beim Kleinen und Großen Kundendienst durchführt. Sämtliche Punkte entsprechen den offiziellen Wartungsplänen.

DER AUDI A3



3



Der Audi A3

Der erstmals im Juni '96 auf dem Markt erschienene Audi A3 ist das erste Automobil, das eigens für das Premium-Segment der Kompaktklasse entwickelt wurde. So hat sich der Audi A3 im Laufe seiner Produktionszeit dank solider Technik und unaufdringlicher, jedoch charakteristischer Optik auf dem Markt den Nimbus des hochwertigen Kompakten geholt.

Die Aufnahme als »101. Statement of Design« im Londoner Design Museum Butlers Wharf 1996, Designpreise wie der »Bundespreis Produktdesign 1998«, das »iF-Siegel (Industrie Forum Design Hannover) für exzellentes Design« oder der »Rote Punkt für höchste Designqualität 1997« vom Design-Zentrum Nordrhein-Westfalen unterstreichen seine herausragende Position.

Mit attraktivem Design, dynamischem Auftritt und hoher Qualität markiert der ab Frühjahr 1999 auch als Fünftürer erhältliche Audi A3 die Spitze in der Kompaktklasse.

Die Karosserie

Der A3 ist auf den ersten Blick als Audi zu erkennen und hat dennoch sein eigenes Gesicht: Die charakteristische Kühlermaske mit den vier Ringen ist im Stoßfänger integriert; der Steg zwischen Scheinwerfern und Grill wird nicht wie bei den bisherigen Modellen in die Fronthaube umgeführt, sondern läuft in der Stoßfängerfläche aus. Dadurch wirkt die Front des Audi A3 kompakt und klar gegliedert. Zwischen der bulligen Front und dem entschlossen begrenzten Heck steigt die Seitenlinie keilförmig an und vermittelt schon im Stand Dynamik. Um die Spannung der seitlichen Flächenaufteilung optisch nicht durch Anbauteile zu stören, sind Spiegel, Türgriffe und Seitenschutzleisten in Wagenfarbe lackiert. Bereits zum Modelljahr 1999 bekam der Audi A3 die vom Audi A6 bekannten gewölbten Türgriffe. Bei Fahrzeugen mit funkfernbedienter Zentralverriegelung, die beim A3 Ambiente Serie ist, entfällt der Schließzylinder in der Beifahrertür. In allen A3-Varianten gehören silikongedämpfte Dachhaltegriffe sowie Velours-Fußmatten im Fond zum Serienumfang.

Im Heck wurden die Stärken des Avanthecks übernommen und wie die Front in eine äußerst kompakte

und konzentrierte Form gebracht. Die Heckklappe neigt sich aber stärker als beim größeren Avant. Am hinteren Dachrand deutet sich eine kleine Windabrießkante an; die hintere Dachsäule schließt die Seitenansicht ab. Die großen und durchgehend roten Schlußleuchten folgen in ihrer Form der Funktion. Dies gilt auch für den zentriert angeordneten Heckwischer für ein breites Sichtfeld und den komfortablen Griff zum Öffnen der Heckklappe. Die Stoßfänger sind mit Kunststoff ummantelt und in Wagenfarbe lackiert. Eine grüne Wärmeschutzverglasung bewahrt die Passagiere – wie der grüne Colorstreifen in der Frontscheibe – vor allzu intensiver Sonneneinstrahlung und Blendung.

Bei Audi obligatorisch hat auch der A3 eine Karosserievollverzinkung mit 10-Jahres-Gewährleistung. Schon 1985 wurden bei Audi die ersten vollverzinkten Karosserien in der Großserie eingeführt. Dabei werden die beidseitig verzinkten Bleche vor dem Lackieren phosphatiert und zusätzlich mit einer Kataphorese-Tauchlackierung geschützt. Hohlräume, Nischen und Falze im Bodenbereich sind durch eine Heißwachs-Flutkonservierung versiegelt. Elastischer Steinschlag-Schutzfüller unter den Decklacken und elastischer Unterbodenschutz sowie Radhausschalen aus Kunststoff schützen zusätzlich gegen Steinschlag und tun ein übriges gegen den Rost.

Die Audi A3-Modelle

Auf die vielfältigen individuellen Ansprüche seiner Kunden reagierte Audi mit drei Modellvarianten, die sich in Design, Material, Farben und Ausstattung unterscheiden: dem charaktervollen A3 Attraction, dem dynamischen A3 Ambition und dem edlen A3 Ambiente.

Alle Modelle besitzen serienmäßig 15 Zoll-Leichtmetallfelgen, Fullsize-Airbags für Fahrer und Beifahrer, ABS, vollverzinkte Karosserie, elektrische Außenspiegel und Fensterheber, Sicherheits-Zentralverriegelung sowie verstellbares Lenkrad.

A3 Attraction

Diese Ausstattungslinie bildet den Einstieg in die Modellreihe. Von 15 Zoll-Aluminium-Leichtmetallrädern über elektrisch bewegte Fenster und Außenspiegel bis zur Zentralverriegelung und modernem 4-Kanal-ABS verfügt der A3 Attraction über alles, was Auto-

fahren angenehm und sicher macht. Serienmäßig bei allen A3-Modellen sind zwei Fullsize-Airbags, vordere Seitenairbags sowie pyrotechnische Gurtstraffer. Für eine optimale Sitzposition ebenfalls serienmäßig: der höhenjustierbare Fahrersitz sowie das in Höhe und Abstand einstellbare Lenkrad. Zahlreiche Ablagen, beispielsweise auch unter den Vordersitzen, nehmen Reiseutensilien und Verbandskasten auf. Für stets saubere Innenraumluft sorgt die wirkungsvolle Belüftung mit Staub- und Pollenfilter sowie Umluftschalter. Beim Drei- wie beim Fünftürer stehen Sitzbezüge und Türverkleidungen mit hochwertigem Stoffbezug in verschiedenen Farben zur Auswahl. Zur Komplettausstattung gehört auch das Kindersitz-Befestigungssystem nach der ISOFIX-Norm.

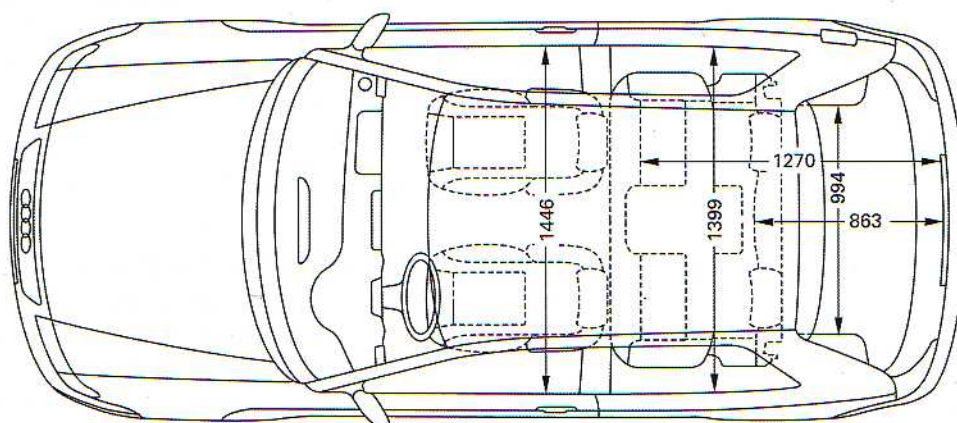
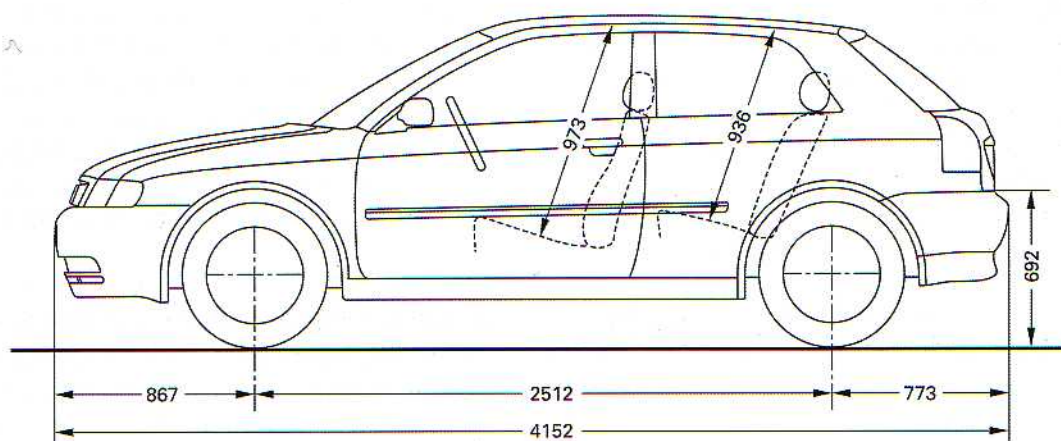
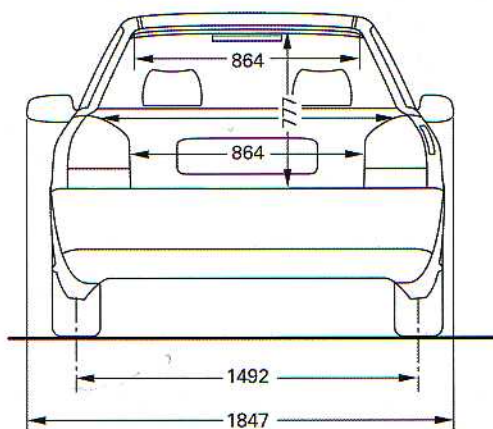
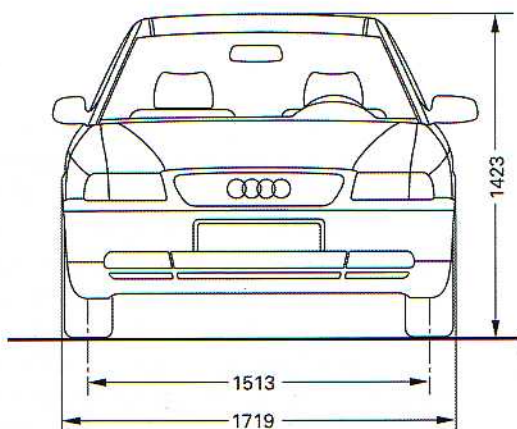
A3 Ambition

Mit Aluminium-Gußrädern der Größe 6J x 15 im 6-Speichen-Design, einem straffer abgestimmten und moderat tiefergelegten Sportfahrwerk, Sportsitzen mit ausgeprägtem Seitenhalt sowie 3-Speichen-Sportlenkrad mit Lederkranz spricht der Audi A3 Ambition sportlich orientierte Fahrer an. Außerdem verfügt der dreitürige Ambition serienmäßig über ein Sitzpaket, das neben der ganz oder im Verhältnis 1/3 zu 2/3 geteilt klappbaren Rücksitzlehne auch die Easy-Entry-Einrichtung umfaßt: Beim Vorklappen der Lehne gleiten die Frontsitze weit nach vorn und ermöglichen bequemen Einstieg zur Fondsitzbank. Beim Zurückschieben rasten die Sitze wieder in ihren vorherigen Positionen ein. Zudem ist auch der Beifahrersitz in der Höhe einstellbar.

A3 Ambiente

Beim komfortabelsten A3-Modell gehört das schon beim A3 Ambition beschriebene Sitzpaket zur Serienausstattung und wird durch Gepäcknetze an den Vordersitzlehnen ergänzt. Darüber hinaus zeichnen weitere Komfortdetails den auf 15 Zoll-Aluminium-Gußrädern im 12-Speichen-Design rollenden Audi A3 Ambiente aus: Funkfernbedienung der Zentralverriegelung mit Komfortschließung von Fenstern und Schiebedach, 4-Speichen-Lederlenkrad, Schaltknauf mit Bezug und Manschette aus Leder, beleuchtete Make-up-Spiegel auf Fahrer- und Beifahrerseite, Mittelarmlehne vorn mit Staufach. Auch im A3 Ambiente wieder ein edel aufeinander abgestimmtes Interieur von Innenraumoberflächen zu den Polsterbezügen.

Abmessungen Audi A3



A3 Wunschausstattungen

Zu den weiteren Sonderausstattungen zählen etwa das satellitengestützte Navigationssystem mit in der Dachantenne integriertem GPS-Empfänger, die Klimautomatik, der automatisch abblendende Innenspiegel sowie das Acoustic Parking System APS, welches das Rückwärtseinparken erleichtert.

Die Motoren

Der A3 startete mit zwei Motorisierungen: dem zukunftsweisenden 1,8 Liter-Fünfventilmotor mit 92 kW (125 PS) sowie dem sparsamen 1,9 Liter-TDI mit 66 kW (90 PS).

Im Frühjahr '97 wird das A3-Motorenprogramm durch den 1,6 Liter-Vierzylinder mit 74 kW (101 PS) mit Aluminium-Motorblock und Schaltsaugrohr sowie den 1,8 Liter-Fünfventil-Turbomotor mit 110 kW (150 PS) ergänzt. Auch ein leistungsstärkeres TDI-Aggregat mit 81 kW (110 PS), dessen Leistungsschub auf einer speziellen Regelung des Turboladers beruht, steht zur Wahl.

Mit den drei Benzinmotoren und den für ihre Durchzugskraft und Sparsamkeit gerühmten TDI-Motoren bietet das A3-Programm ein breites Motorisierungsspektrum.

Zur Anpassung an ihre neue Umgebung wurden die Audi Ottomotoren gründlich überarbeitet: Die Gehäuse sind um 30 mm schmaler, was beim Quereinbau dem Verformungsvolumen im Bugbereich und somit dem Crashverhalten zugute kommt. Die Zwischenwelle zum Antrieb von Nebenaggregaten entfällt; dies bringt eine Gewichtseinsparung von 3 kg. Alle Motoren sind mit ruhender Hochspannungs-Zündverteilung ausgerüstet, die keine Wartung erfordert.

Für den Fünftürer sind zunächst der 1.9 TDI (66 kW/90 PS) sowie die 1,8 Liter-Ottomotoren mit 92 kW (125 PS) und 110 kW (150 PS) lieferbar.

Das Getriebe

Die A3-Modelle sind serienmäßig mit einem Fünfgang-Handschatgetriebe ausgerüstet. A3-Modelle mit Motoren bis 110 kW und Frontantrieb lassen sich auf Wunsch mit der komfortablen 4-Stufen-DSP-Automatik

kombinieren. Das Dynamische Schaltprogramm DSP paßt die Schaltpunkte schnell selbsttätig an die jeweilige Fahrsituation und den individuellen Fahrstil an.

Das Fahrwerk

Vorderachse

Die Vorderachsgeometrie ist durch negativen Lenkrollradius und langen Nachlauf auf hohe Bremsstabilität und äußerst sicheren Geradeauslauf programmiert. Die Zahnstangenlenkung mit serienmäßig eingebauter Servounterstützung erfordert nur geringen Kraftaufwand in Kurven und beim Rangieren. Um ein leichtes Ansprechen der Federung schon auf kleinsten Unebenheiten zu erreichen, wurde die Kinematik der vorderen Querlenker so gestaltet, daß in den McPherson-Federbeinen keine störenden Querkräfte auf die Stoßdämpfer einwirken können. Ein Rohrstabilisator reduziert bei Kurvenfahrt die seitliche Aufbauneigung und ermöglicht eine komfortable Grundabstimmung der Federung. Die Vorderachse ist geräuschkämmend an einem Hilfsrahmen montiert, ein hochdämpfendes hydraulisches Motorlager verhindert die Übertragung von Motorschwingungen auf die Karosserie.

Hinterachse

Auch an der Verbundlenker-Hinterachse wurde durch Trennen von Dämpfung und Federung ein leichtes Ansprechen erreicht. Diese ebenfalls sehr raumsparende Anordnung ermöglicht eine große Durchladebreite im Heckbereich. Spurkorrigierende Achslager bewirken zugleich hohen Abrollkomfort und erhöhen durch exakt dosiertes Seitenkraftlenken die Fahrsicherheit in Kurven.

Die Bremsen

Die Zweikreis-Bremsanlage mit vier großdimensionierten – bei allen Motorisierungen vorn innenbelüfteten – Bremsscheiben ist serienmäßig mit einem Vierkanal-ABS neuester Generation ausgerüstet. Auch die elektronische Differentialsperre EDS, serienmäßig ab 92 kW (125 PS), und die elektronische Bremskraftverteilung EBV sind in das ABS-System integriert. EBV sichert eine optimale Ausnutzung der Bremskräfte an

den Hinterrädern bei gleichzeitig hoher Bremsstabilität des Wagens.

Den Raum für die reichlichen Dimensionen und die wirksame Belüftung der Bremsen schaffen die großen 15 Zoll-Räder; alle Audi A3-Versionen sind serienmäßig mit Leichtmetallrädern – je nach Modell in verschiedenen Ausführungen – ausgerüstet.

Passive Sicherheit

In der passiven Sicherheit definiert der Audi A3 einen neuen Maßstab in der A-Klasse. Dabei erfüllt er nicht nur alle weltweiten marktrelevanten Sicherheitsstandards, sondern berücksichtigt ebenso die künftigen EU-Gesetze und deckt in hohem Maße das reale Unfallgeschehen ab: Frontal-, Seiten-, Heck- und Überschlagunfall.

Innerhalb der Karosseriestruktur bildet die Fahrgastzelle den Bereich der größten Steifigkeit. Der Fußraum- und Bodenbereich mit durchgehenden Längsträgern, Fußraum- und Sitzquerträger, die breitflächige Einschuhung des Mittelpfostens im Schweller und die Türen mit hochfesten Türaufprallträgern bieten Schutz für die Insassen. Die Tankanlage liegt geschützt im Bereich vor der Hinterachse.

Zu diesen Strukturmaßnahmen kommt die für den Audi A3 weltweit serienmäßige Ausrüstung mit Full-size-Airbags für Fahrer und Beifahrer, pyrotechnischen Gurtstraffern vorn, vier Kopfstützen, Seitenschutzpolstern im Becken- und Rippenbereich sowie Gurtautomaten mit Kindersitzsicherung.

Audi hat darüber hinaus neueste Entwicklungen in das A3-Sicherheitskonzept einbezogen: Seit Frühjahr '97 sind Seitenairbags für Fahrer und Beifahrer erhältlich – damals ein Novum in der Kompaktklasse. Sie reduzieren die Verletzungsgefahr im Brustkorbbereich durch deutliche Minimierung der Flächenpressung. Zusätzlich wird die Gefahr des seitlichen Kopfaufschlages reduziert. Der Einbau des Seitenairbags in der Sitzlehne ergibt eine optimale Platzierung unabhängig von der Sitzstellung. Die Airbags können dadurch kleiner gehalten werden als beim Türeinbau – dies bietet den Vorteil einer kürzeren Reaktionszeit. Eine Sitzbelegungsanzeige verhindert die Airbagauslösung, wenn der Beifahrersitz nicht besetzt ist.



Audi A3 Ambiente

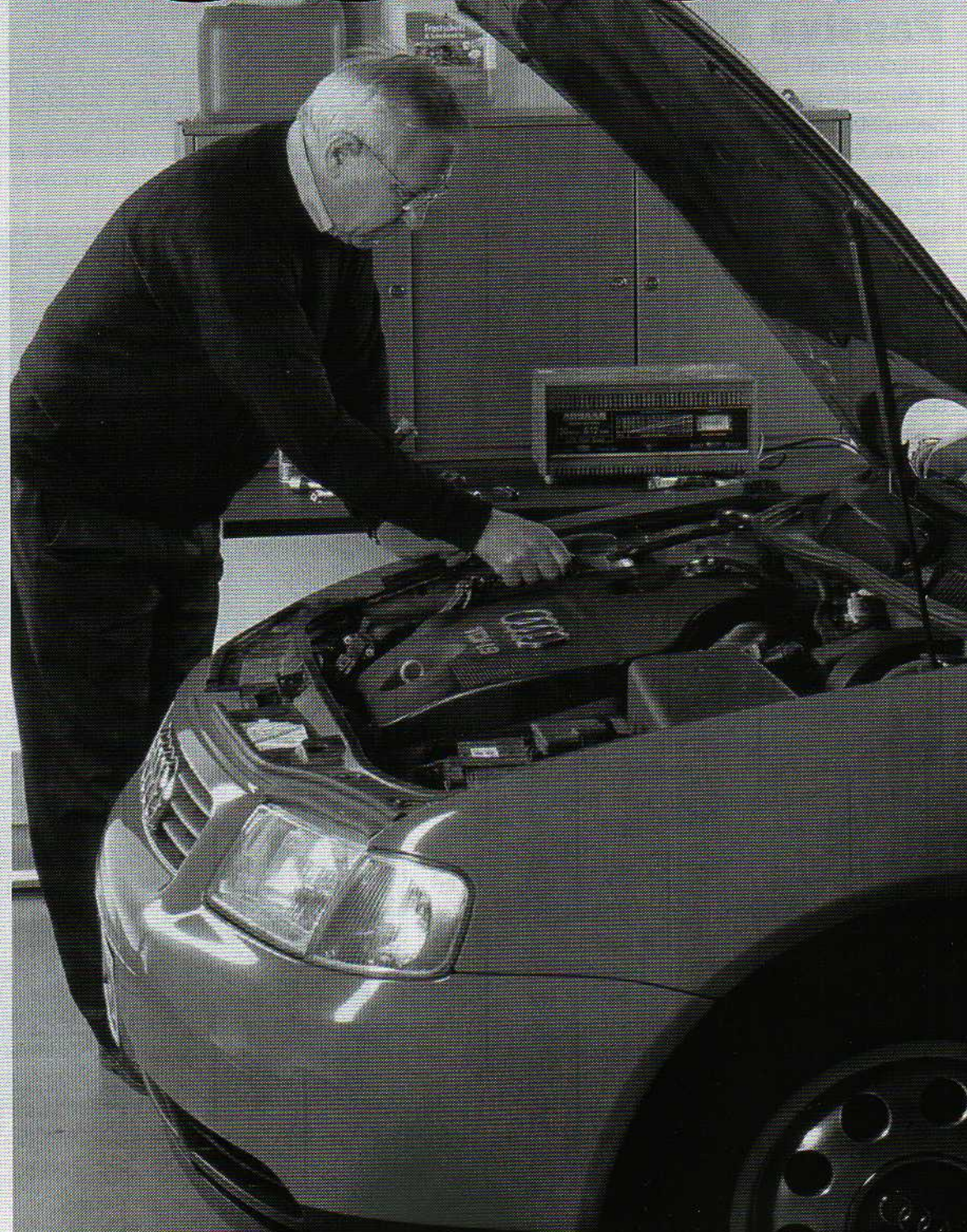


Audi A3 Attraction



Audi A3 Ambition

DIE **AUSRÜST**



UNG

Als Hobbymechaniker brauchen Sie einen geeigneten **Arbeitsplatz**, damit Sie sich ganz aufs Schrauben konzentrieren können. Am besten eignet sich eine **Garage** mit Stromanschluß, die ausreichend breit und gut beleuchtet ist. Sie können aber durchaus auch im Freien zum Werkzeug greifen. Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie dann auf eine ebene und befestigte Fläche Wert legen.

Mietwerkstatt

Mietwerkstätten sind in aller Regel eine gute Empfehlung für Selbstschrauber. Dort gibt es neben Hebebühnen und umfangreicher Werkzeugausstattung oft auch kompetente Hilfestellung mit Praxistips bei Problemen am Fahrzeug und mit der Technik. Die meisten Mietwerkstätten bieten mehrere Arbeitsplätze. Mit freien Plätzen ist unter der Woche eher zu rechnen als am Wochenende, wenn alle Autobastler zum Werkzeug greifen. Die Preise für eine Werkstattstunde bewegen sich zwischen 15 und 20 Mark, Werkzeug inbegriffen. Die Adressen finden Sie in den Gelben Seiten. Achten Sie auch auf entsprechende Anzeigen im Autoteil der Tageszeitung und in Anzeigenblättern oder fragen Sie bei einer Tankstelle nach.

Werkstattbesuch gut vorbereiten

Die Eigenarbeit in der Mietwerkstatt lohnt sich freilich nur, wenn die Reparatur flott von der Hand geht. Führen Sie eine umfangreiche Arbeit zum ersten Mal selbst aus, kann die Summe der angesammelten Mietwerkstattstunden leicht teurer werden als der Arbeitspreis in der Fach- bzw. Vertragswerkstatt. Dazu kommt: Wenn Sie erst einmal angefangen haben, müssen Sie die Arbeit meist auch direkt zu Ende führen. Das zwingt Sie förmlich zu einer akribischen Vorbereitung der geplanten Aktion – Sie wollen ja nicht die Hälfte der gebuchten Zeit mit der Organisation fehlender Teile oder Hilfsmittel verbummeln.

Eine gute Organisation und Vorbereitung sind beim Heimwerken fast schon die halbe Miete. Nur wenn der Arbeitsplatz geeignet ist, die Ausrüstung stimmt und das benötigte Material bei Bedarf auch wirklich zur Verfügung steht, haben Sie Spaß beim Do it yourself.

Der Ersatzteilkauf

Die für Wartungs- oder Reparaturarbeiten benötigten Ersatzteile sollten Sie spätestens am Tag der Arbeit parat haben. Stellen Sie sich eine Liste der Ersatzteile zusammen, die Sie für Ihre Arbeit brauchen. Denken Sie dabei nicht nur an die direkt betroffenen Teile, sondern auch an Zubehör wie Dichtungen, Sicherungsringe und selbstsichernde Muttern. Fragen Sie zur Sicherheit den Fachmann im Ersatzteillager – er ist mit diesem Problem vertraut und sucht Ihnen die erforderlichen Teile heraus. Reparaturen, deren Umfang Sie nicht genau abschätzen können, sollten Sie auf einen Termin legen, der Ihnen auch einen außerplanmäßigen Besuch beim Zubehör- oder Stützpunkthändler erlaubt. Rechnen Sie damit, daß selbst eine Werkstatt nicht immer alle Teile auf Lager hat und diese dann erst bestellen muß.

Das richtige Ersatzteil

Im Laufe der Produktionszeit haben sich manche Details an Ihrem Auto geändert. Deshalb entscheidet oft das Baujahr, welches Ersatzteil für Ihr Auto das richtige ist. Sie erleichtern sich und dem Verkäufer die Arbeit, wenn Sie den Fahrzeugschein mitnehmen und die Daten des Typenschilds auf einem Zettel notiert haben. Mit diesen Informationen kann ein geschulter Ersatzteilverkäufer das für Ihr Fahrzeug passende Teil mühelos aus dem Katalog oder dem vom Hersteller zu-



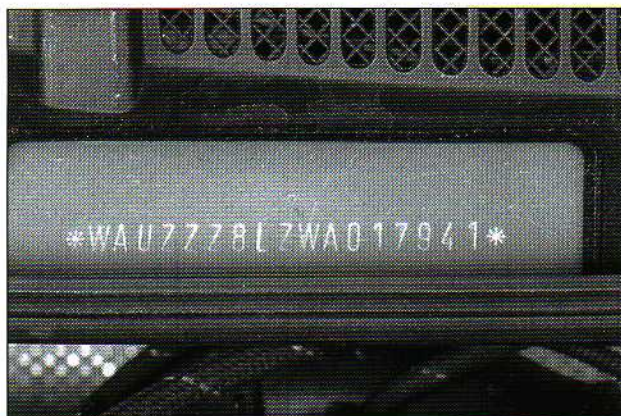
Das Typenschild Ihres Audi A3 finden Sie im Motorraum. Es gibt Ihnen folgende Informationen:

- 1 Nummer der allgemeinen Betriebserlaubnis.
- 2 Fahrgestellnummer.
- 3 Zulässiges Gesamtgewicht.
- 4 Zulässiges Gesamtgewicht mit Anhänger.
- 5 Zulässige Achslast vorn.
- 6 Zulässige Achslast hinten.

So arbeiten Sie effektiv

Praxistip

- Säubern Sie zuerst den Arbeitsplatz. Schrauben und Teile von früheren Zerlegearbeiten sollten unbedingt weggeräumt werden, damit Sie nichts falsches wieder einbauen.
- Abgenommene Teile legt man in der Ausbaureihenfolge ab. Das erleichtert den Zusammenbau.
- Kleinteile packen Sie am besten in kleine Schachteln oder Gläser. Oder Sie drehen nach dem Ausbau die Schrauben gleich wieder in das zugehörige Gewinde. So werden ganz sicher keine Schrauben verwechselt.
- Falls sich ein Wasserablauf in der Nähe befindet, sollten Sie ihn während der Arbeit abdecken, sonst verschwinden garantiert Kleinteile darin.
- Lesen Sie mitgelieferte Reparatur- oder Montageunterlagen vor Beginn der eigentlichen Arbeit durch. Und zwar konzentriert und gründlich. Deponieren Sie diese Unterlagen während der Arbeit in Reichweite.
- Bei umfangreichen Arbeiten sollten Sie eine Skizze anfertigen und sich zusätzlich die Reihenfolge der ausgebauten Teile aufschreiben. Das erleichtert bei Bedarf die Fehlersuche ganz erheblich.
- Zum Hinlegen, etwa bei Arbeiten in den Radkästen oder an den Stoßfängern, empfiehlt sich als Unterlage eine alte Decke gegen die Bodenkälte und darauf eine Plastikfolie, die gegen Öl und Feuchtigkeit unempfindlich ist.
- Bleiben nach der Arbeit Ölsuren auf dem Boden zurück, hilft fürs erste ein scharfer Haushaltsreiniger oder Geschirrspülmittel. Besser sind spezielle Ölfleckenentferner, wie sie der Autozubehörhandel anbietet.



Die Fahrgestellnummer im Motorraum an der Stirnwand.

sammengestellten Microfiche ermitteln. Wenn Sie auf Nummer Sicher gehen wollen: Bringen Sie das ausgebaute Altteil gleich mit zum Händler.

Originalteile oder Fremdteile?

Alle Ersatzteile, die Sie im Reparaturfall für Ihr Auto benötigen, erhalten Sie beim Markenhändler. Aber Sie müssen nicht ausschließlich dort einkaufen. Der Zubehörhandel hält ebenfalls ein breites Angebot bereit. Vergleichen Sie die Preise, wenn Service und Lieferfähigkeit gleich sind. Auf No-name-Produkte sollten Sie beim Ersatzteilkauf verzichten. Die eingesparten Beträge sind gering und machen die fehlende Beratung beim Kauf von Verschleißteilen nicht wett.

Safety first

Bei sicherheitsrelevanten Ersatzteilen ist Sparsamkeit freilich am falschen Platz. Bremsbeläge, Bremsscheiben, Radlager, Antriebswellen und Gelenke sollten Sie grundsätzlich in Erstausrüster- oder Originalqualität kaufen. Die meisten Billig-Produkte entsprechen bei weitem nicht der vom Hersteller geforderten Mindestqualität. Was nutzen Ihnen preiswerte Bremsscheiben aus Osteuropa oder Asien, wenn sie nach dem Einbau eine Unruhe in der Vorderachse verursachen, die nur für teures Geld in der Werkstatt behoben werden kann? Der Hersteller Ihres Autos sieht eine spezielle Mischung des Bremsbelagmaterials vor. Die Kennnummer dafür steht in der »Allgemeinen Betriebserlaubnis« (ABE). Falls Ihr Fahrzeug nach einem ernsteren Unfall begutachtet wird und sich dabei eine nicht freigegebene Belagsmischung herausstellt, kann sich dies zu Ihren Ungunsten auswirken. Ihre Sicherheit und die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmer muß Ihnen daher ein paar Mark extra wert sein.

Austauschteile

Second hand lohnt sich bei einer Reihe von Ersatzteilen. Austauschteile vom Hersteller Ihres Autos haben die gleiche Qualität wie ein Neuteil, sind deutlich billiger und werden mit gleicher Garantie geliefert. Auch der Zubehörhandel bietet zahlreiche neuwertige Austauschteile an. Erneuerte Elektrik-Bauteile vertreibt die Firma Bosch über ihre Autoelektrik-Werkstätten. Aber auch der Autoverwerter ist in vielen Fällen eine gute Adresse – wenn Sie eine Reparatur besonders

billig ausführen wollen und auf Äußerlichkeiten keinen großen Wert legen. Das gilt etwa für Karosserie-Bauteile wie Türen, Stoßfänger und Motorhauben. Gebrauchte Verschleißteile lohnen sich jedoch nur dann, wenn sie deutlich besser sind als die bisher im Wagen eingebauten. Bisweilen müssen Sie das gewünschte Ersatzteil selbst ausbauen. Fragen Sie auf jeden Fall nach dem Preis: Das gebrauchte Teil darf höchstens halb so teuer sein wie das Neuteil. Ein Verschleißteil darf nicht mehr als ein Viertel des Neupreises kosten.

Teile-Einkauf

Original-/Fremdteile	Austauschteile
Ölfilter	Anlasser
Motordichtungen	Lichtmaschine
Lichtmaschine	Bremsbacken für
Zündkabel	Trommelbremsen
Glühlampen	Scheibenbremssattel
Zündkerzen	Kupplungsdruckplatte
Scheinwerfer	Kupplungs-Mitnehmerscheibe
Zündkerzenstecker	Schwungrad
Keilriemen	Getriebe
Gelenkwellen	Antriebswellen
Stoßdämpfer	Zylinderblock mit Kolben
Hauptbremszylinder	Kurbelwelle mit Lagern
Radbremszylinder	Teilmotor
Bremsleitungen	Zylinderkopf
Bremsschläuche	
Kupplung	
Lack	
Reparaturbleche	

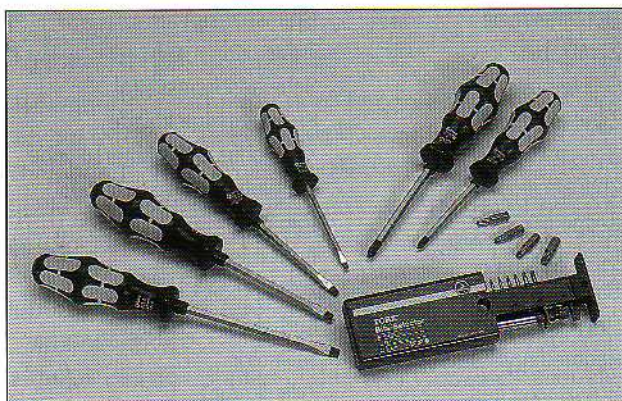
Teilmotor oder Austauschmotor?

Bei Schäden an Kurbeltrieb, Kolben und Ölwanne lohnt sich der Kauf eines Teilmotors. Das ist eine wirtschaftliche Alternative, weil man beim Einbau Zylinderkopf und Nebenaggregate vom alten Motor übernimmt. Ein kompletter Austauschmotor macht dagegen nur bei einem jüngeren und gut erhaltenen Fahrzeug Sinn. Fragen Sie in Ihrer Marken-Werkstatt nach. Außerdem gibt's eine Reihe von Firmen, die auf Komplett- und Teilüberholung von Motoren spezialisiert sind und Reparaturen nach Qualitätsrichtlinien garantieren. Ein Anschriftenverzeichnis dieser Betriebe erhalten Sie beim Verband der Motorinstandsetzungsbetriebe e.V., Kölner Straße 89, 50559 Köln.

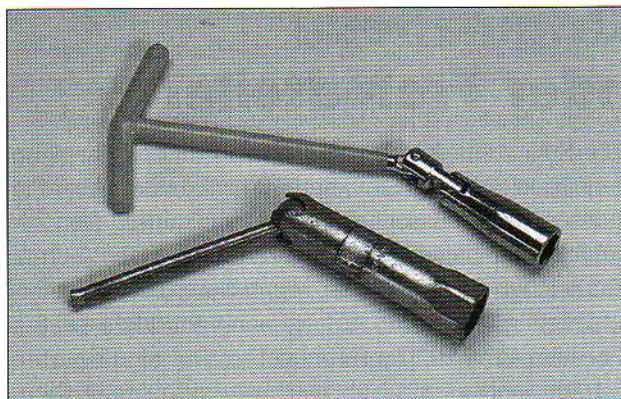
Werkzeug-Grundausrüstung

Nur vollständiges und gutes Werkzeug garantiert Ihnen das gewünschte Ergebnis. Überprüfen Sie daher Ihre Ausrüstung, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.

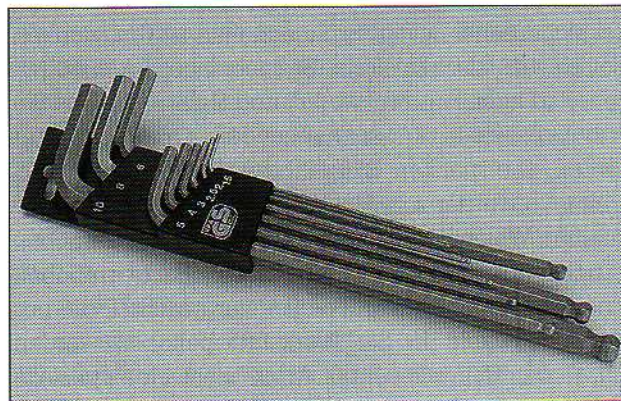
- Schlechtes Werkzeug, das sich schon bei der ersten verrosteten Schraube verbiegt oder ausbricht, macht Ihnen jede Menge Ärger und verdirbt den Spaß an der Bastelei.
- Achten Sie beim Kauf Ihrer Werkzeug-Grundausrüstung auf Qualität – gute Werkzeuge werden aus einwandfreiem Material hergestellt und arbeiten stets maßgenau.
- Wer nur gelegentlich schrauben möchte, dem genügt die folgende Grundausrüstung:



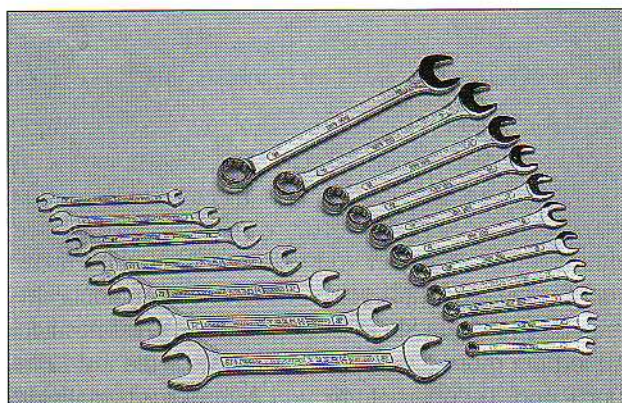
Ein Sortiment Schraubendreher mit rutschfestem Griff für Schlitz-, Kreuzschlitz- und Torxschrauben.



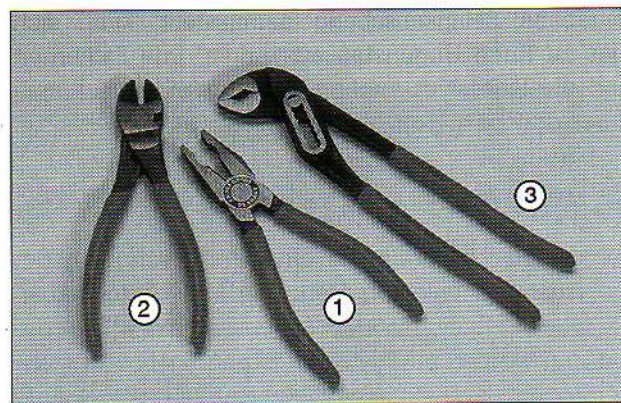
Zündkerzenschlüssel SW 16, ein spezieller Steckschlüssel mit Gummieinsatz.



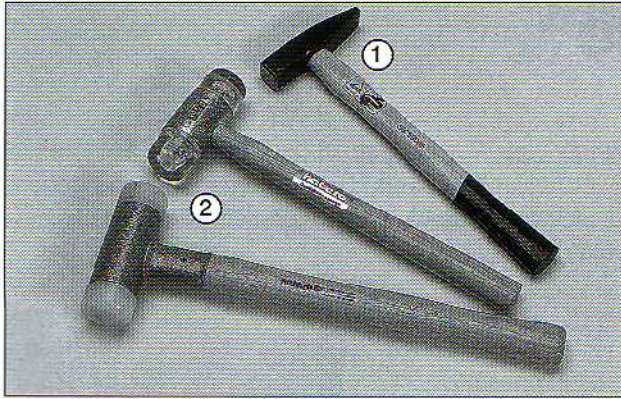
Innensechskantschlüssel (Inbusschlüssel) am Ring in den Größen 2-8 Millimeter.



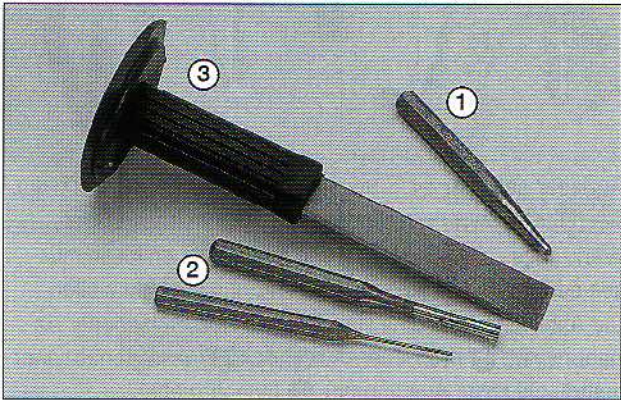
Ein Satz Gabel- und Ringschlüssel. Sinnvoll sind Doppelgabelschlüssel mit Maulweiten zwischen sechs und 19 Millimetern. Ring-/Gabelschlüssel SW 10, 13, 17 und 19 Millimeter sollten Sie in doppelter Ausführung anschaffen.



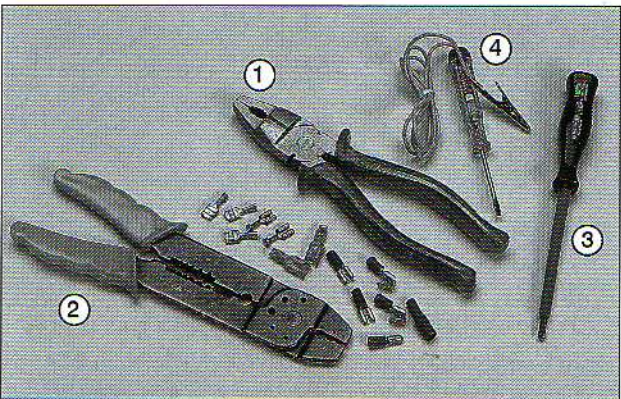
Kombizange ①, Seitenschneider ② und Wasserpumpenzange ③ (Länge mindestens 240 mm) biegen, halten, drehen und trennen so ziemlich alle Materialien an Ihrem Fahrzeug.



Der Schlosserhammer **1** (empfohlenes Gewicht ca. 300 g) wird als Schlagwerkzeug benutzt. Empfindliche Bauteile wie Lager, gegossene oder gehärtete Teile werden mit einem Kunststoffhammer **2** bearbeitet.



Körner **1** für Bohrarbeiten an Metallen. Durchschlag **2** (Durchmesser 3 und 6 mm) für Montagearbeiten an Fahrwerk, Motor und Bremsen. Flachmeißel **3** (gehärtete Schneide) zum Lösen festgerosteter Schrauben.



Für Arbeiten an der Elektrik sind zu empfehlen eine isolierte Kombizange **1**, eine Quetschzange **2** für Steckeranschlüsse und Kabelverbindungen, ein isolierter Schraubendreher **3** und eine Phasenprüflampe mit separatem Massekabel **4**.

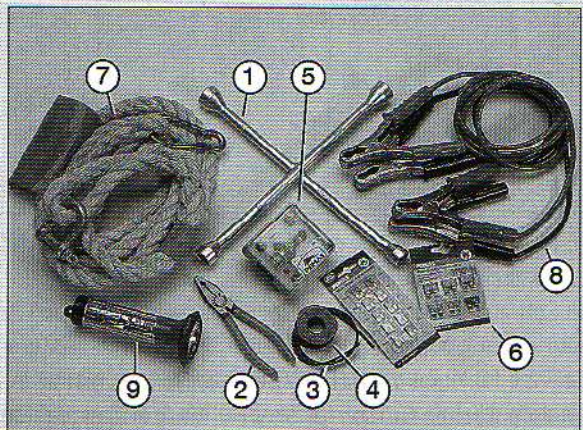


Für Arbeiten im Motorraum und unter dem Fahrzeug empfiehlt sich die Anschaffung eines Steckschlüsselsatzes **1** mit den Einsätzen 10-32 Millimeter und einer Umschaltknarre **2** mit 1/2-Zoll-Antrieb. Ein komplettes Set ist billiger als der Kauf der jeweils benötigten Einzeleinsätze. Für Arbeiten im Innenraum ist ebenfalls ein Steckschlüsselsatz sinnvoll, allerdings mit kleinerem 1/4-Zoll-Antrieb. Neben Kreuz-, Torx-, Schlitzschrauben und Kunststoffclips verbauen die Hersteller hier oft Schrauben mit SW 6 bis 13 Millimeter.

Bordwerkzeug komplett?

Praxistip

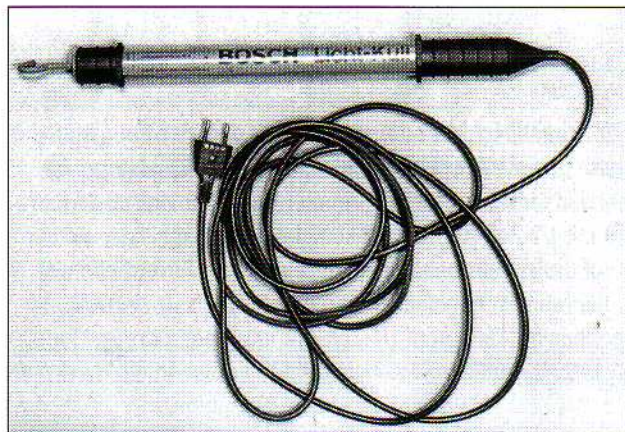
Checken Sie das Bordwerkzeug Ihres Autos. Die beste Grundausrüstung in der Garage nützt Ihnen nichts, wenn Ihnen bei einer Panne unterwegs die Werkzeuge fehlen. Wagenheber und Schraubendreher sollten Sie stets an Bord haben. Dazu kommt ein Radkreuz **1**, bei einem Wackelkontakt oder einer gelösten Kabelverbindung helfen Kombizange **2** Ersatzkabel **3** und Isolierband **4**. Ebenfalls sinnvoll: ein Lampenset **5** und Ersatzsicherungen **6** Abschleppseil oder -stange **7** Starthilfekabel **8** und Taschenlampe **9**.



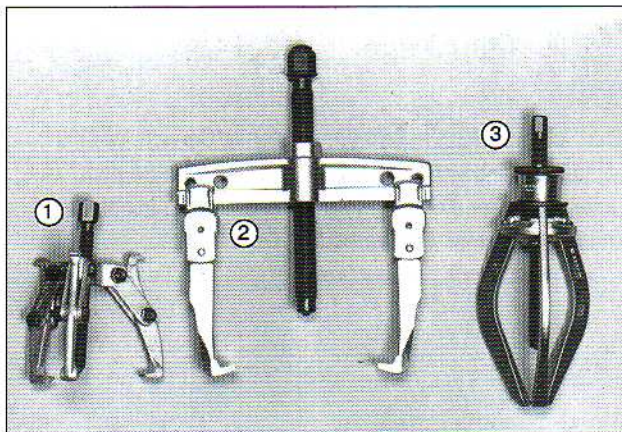
Spezielle Werkzeuge

Mit einer vernünftigen Grundausstattung können Sie viele Wartungen und Reparaturen selbst erledigen. Für einige Arbeiten brauchen Sie jedoch spezielles Werkzeug. Darüber hinaus bietet der Handel eine

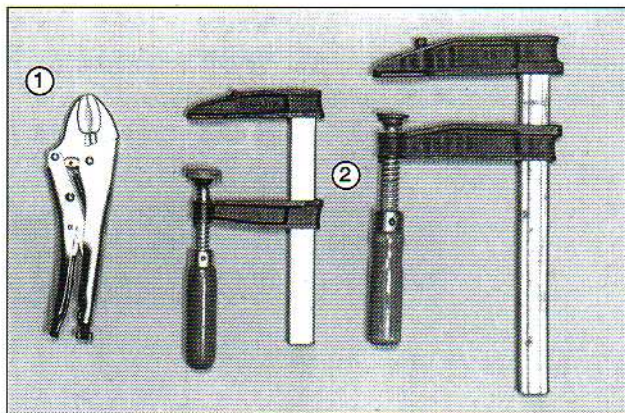
Reihe von Werkzeugen und Geräten an, mit denen Wartung und Reparatur leichter von der Hand gehen. Die folgende Auswahl gibt Ihnen einen Überblick sinnvoller Anschaffungen.



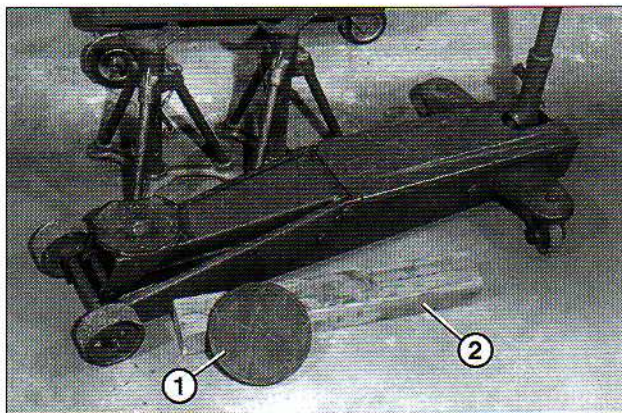
Eine Handstablampe ist fürs Schrauben unter dem Auto oder im Motorraum eine große Sichthilfe. Ebenso im Innenraum und in der oft nur spärlich beleuchteten Garage. Vorteil einer Handstablampe: Sie hat einen Blendschutz, das Anschlußkabel ist resistent gegen Öl, der Leuchtkörper ist mit schlag sicherem Kunststoffgehäuse geschützt. Außerdem ist die Lampe wasserdicht abgeschlossen.



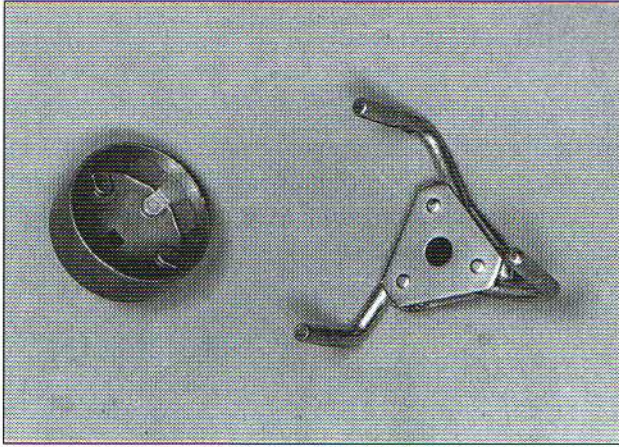
Abzieher gehören zur Grundausstattung jeder Autowerkstatt. Auch für Heimwerker lohnt sich die Anschaffung dieses Werkzeugs – zum Beispiel wenn Sie Radnaben lösen müssen oder Achsgelenke aus Ihrer Führung pressen wollen. Die Abbildung zeigt eine kleine Auswahl verschiedener Abziehertypen. ① Dreiklauen-Abzieher. ② Zweiklauenabzieher (gebräuchlichste Ausführung). ③ Innenabzieher.



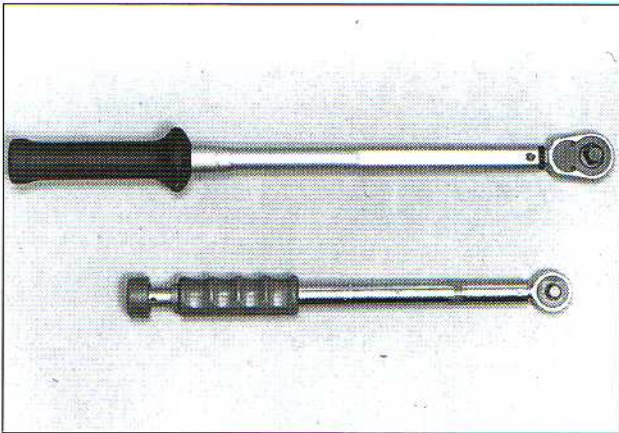
Eine Klemm- oder Gripzange ① kann in ihrer Maulweite mit einer Einstellschraube am Griffteil exakt eingestellt werden. Eine Schraubzwinde ② ersetzt Ihnen bei einer Reihe von Arbeiten – zum Beispiel beim provisorischen Fixieren größerer Teile – die fehlende dritte Hand. Schraubzwingen gibt es in allen erdenklichen Größen für ein paar Mark in Baumärkten und im Zubehörhandel.



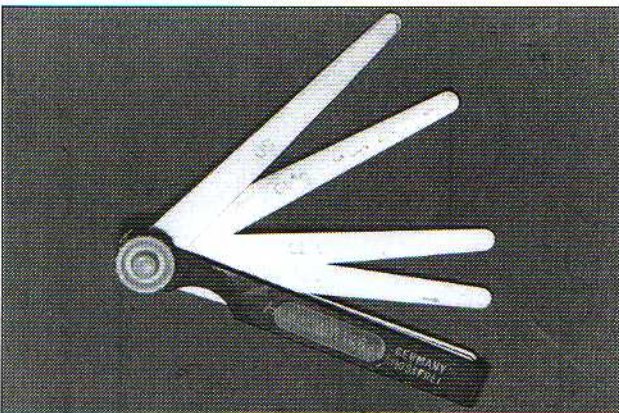
Ein kurzer, kleiner Rangierwagenheber ist eine gute Alternative zum Bordwagenheber. Ideal ist eine Ausführung mit Fußpedal zum Hochpumpen. Beachten Sie, daß sich ein Heber mit zu kleinen Rädern unter Last nicht mehr bewegen läßt. Wichtiges Zubehör beim Anheben sind ein Hartgummi aufsatz ① gegen Schäden am Wagenboden und eine lastverteilende Quertraverse ②.



Für den Ölwechsel brauchen Sie einen Ölfilterschlüssel, den es je nach Preis in den verschiedensten Ausführungen gibt. Im Bild der fahrzeugspezifische Schlüssel (links) und ein Universalschlüssel (rechts).



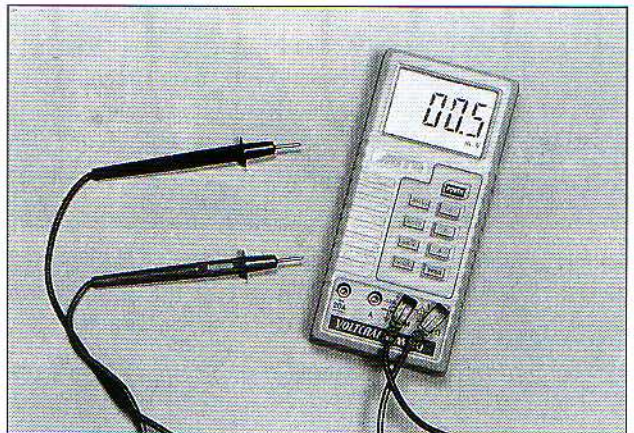
Ein Drehmomentschlüssel ist für fortgeschrittene Hobbymechaniker unentbehrlich. Ein Automatikschlüssel löst bei Erreichen des eingestellten Drehmoments vernehmlich aus.



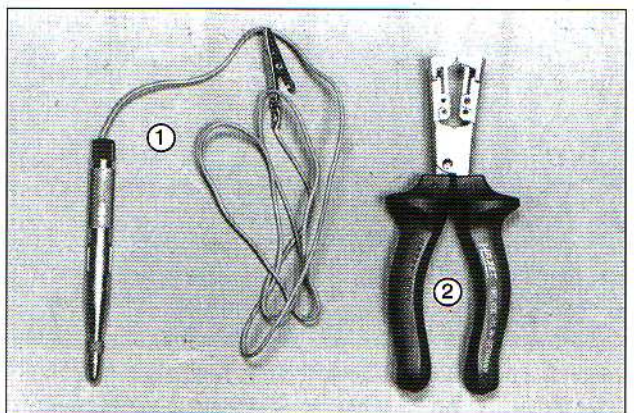
Eine Fühlerblattlehre brauchen Sie, wenn Sie das Ventilspiel prüfen oder etwa das Spaltmaß von Zündsystem-Drehzahlgeber oder ABS-Radsensoren messen wollen.



Ein Batterie-Ladegerät mit automatischer Ladestromanpassung ist besonders im Winter bei Kurzstreckenfahrzeugen wichtig, falls die stark beanspruchte Batterie von der Lichtmaschine nicht mehr voll geladen werden kann.



Für exakte Meßwerte bei elektronischen Bauteilen ist das Multimeter zuständig. Ambitionierte Schrauber kommen ohne dieses Meßgerät nicht aus.

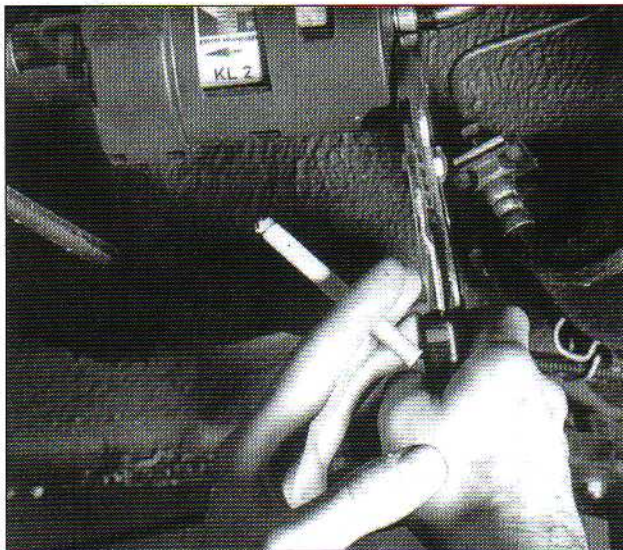


Durchgangsprüfer mit Krokodilklemme und Kontaktspitze ①. Mit einer Abisolierzange ② ziehen Sie die Gummi-Isolierung der Kabel ab, ohne daß der Kupferdraht beschädigt wird.

Sicherheit geht vor

Es ist eine Selbstverständlichkeit, doch wir möchten es an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich unterstreichen: Sicherheit hat beim Heimwerken absolute Priorität. Wagen Sie sich nur an Arbeiten, die Sie sich wirklich zutrauen können. Nehmen Sie handwerkliche

Aufgaben, mit denen Sie in der Praxis bislang wenig oder gar keine Erfahrung haben, nicht auf die leichte Schulter. Fatale Folgen können mangelhaft ausgeführte Arbeit natürlich auch im Straßenverkehr haben – übrigens nicht nur für Sie, sondern auch für Dritte.



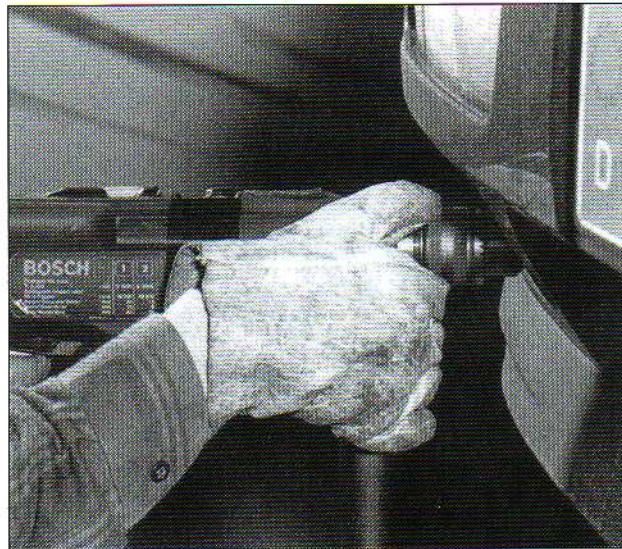
Rauchen und Kraftstofffilter ersetzen – warum nicht gleich russisches Roulette spielen? Also: Bei allen Wartungs- und Reparaturarbeiten bleibt der Glimmstengel in seiner Verpackung.



Micky-Maus sieht lustig aus. Aber Ihre Ohren werden es Ihnen danken, wenn Sie beim Blechtrennen oder bei Arbeiten mit laufendem Motor einen Ohrschützer tragen.



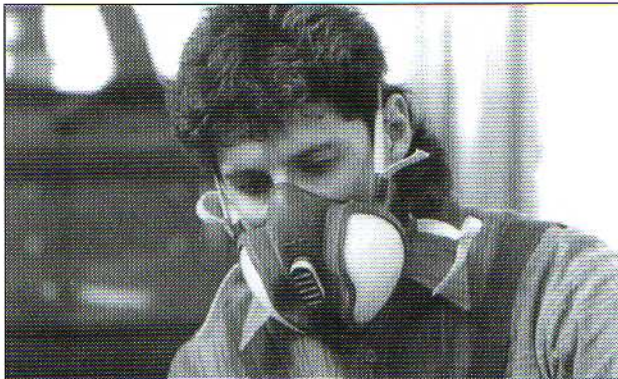
Tragen Sie beim Bohren, Schleifen und Meißeln immer eine Schutzbrille. Der Augenschutz ist auch dann empfehlenswert, wenn Sie unter dem Fahrzeug an der Kraftstoffanlage arbeiten oder den Unterboden säubern. Bei Schweißarbeiten sollten Sie eine spezielle Schweißbrille aufsetzen.



Arbeitshandschuhe schützen zwar vor Schmutz oder Schürfwunden am scharfen Blech. An der Bohrmaschine sind sie jedoch eher gefährlich. Wenn das Bohrfutter Ihren Handschuh zu fassen bekommt, gibt zuerst die Hand nach, was ihr meistens schlecht bekommt.



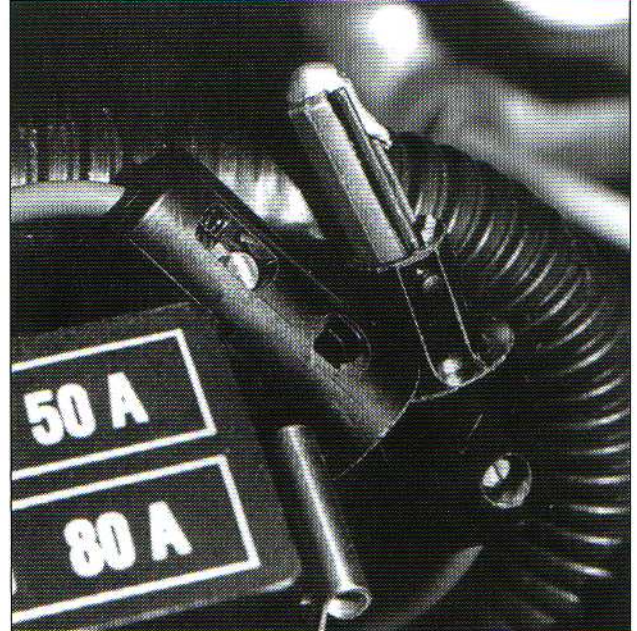
Vorsicht bei der Arbeit in einer schlecht belüfteten Montagegrube. Hier können sich Benzindämpfe und Auspuffgase sammeln. Bei laufendem Motor herrscht Lebensgefahr durch Vergiftung.



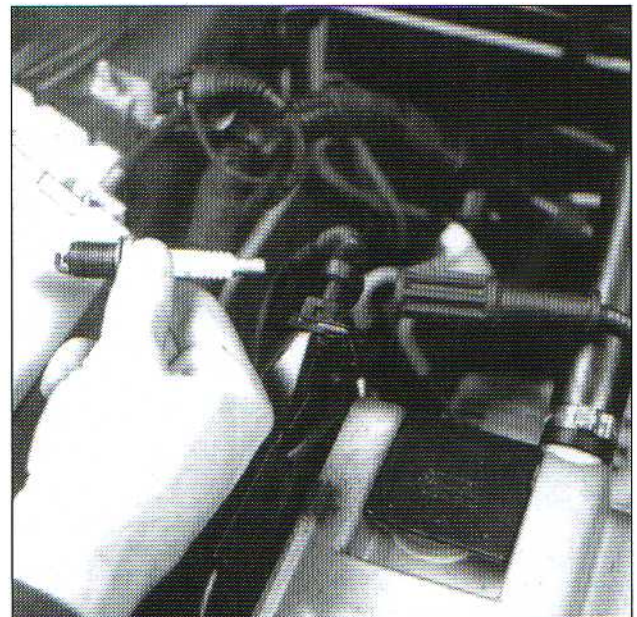
Wenn Sie größere Flächen an Ihrem Fahrzeug lackieren, sollten Sie eine spezielle Lackierschutzmaske tragen. Sorgen Sie außerdem dafür, daß der Lackierraum ausreichend belüftet wird.



Sprüh Dosen, Altöl, Bremsflüssigkeit, Farbdosen oder alte Bremsbeläge geben Sie sauber getrennt an den Sondermüll-Annahmestellen Ihrer Stadt oder Gemeinde ab. Gebrauchte (Starter-)Batterien übernimmt der Händler.



Durchgebrannte Sicherungen müssen Sie immer durch neue Sicherungen desselben Typs und identischer Stromstärke (A = Ampere) ersetzen. Niemals Draht oder Büroklammern zum Überbrücken verwenden. Die Beschädigung der nachfolgenden Bauteile oder – viel schlimmer – ein Kabelbrand können die Folge sein.



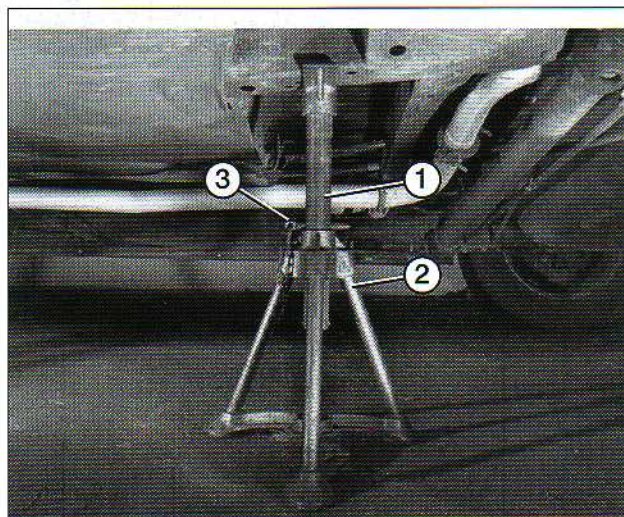
Vorsicht bei allen Arbeiten an der Zündanlage! Bei laufendem Motor steht die Anlage hochspannungsseitig (Primärstromkreis) mit bis zu 30000 Volt unter Spannung. Führen Sie Prüfungen an der Zündung deshalb nur bei Motorstillstand durch. Oder richten Sie den Prüfaufbau so aus, daß Sie während des Motorlaufs nicht die Hand anlegen müssen.

So bocken Sie Ihr Fahrzeug richtig auf

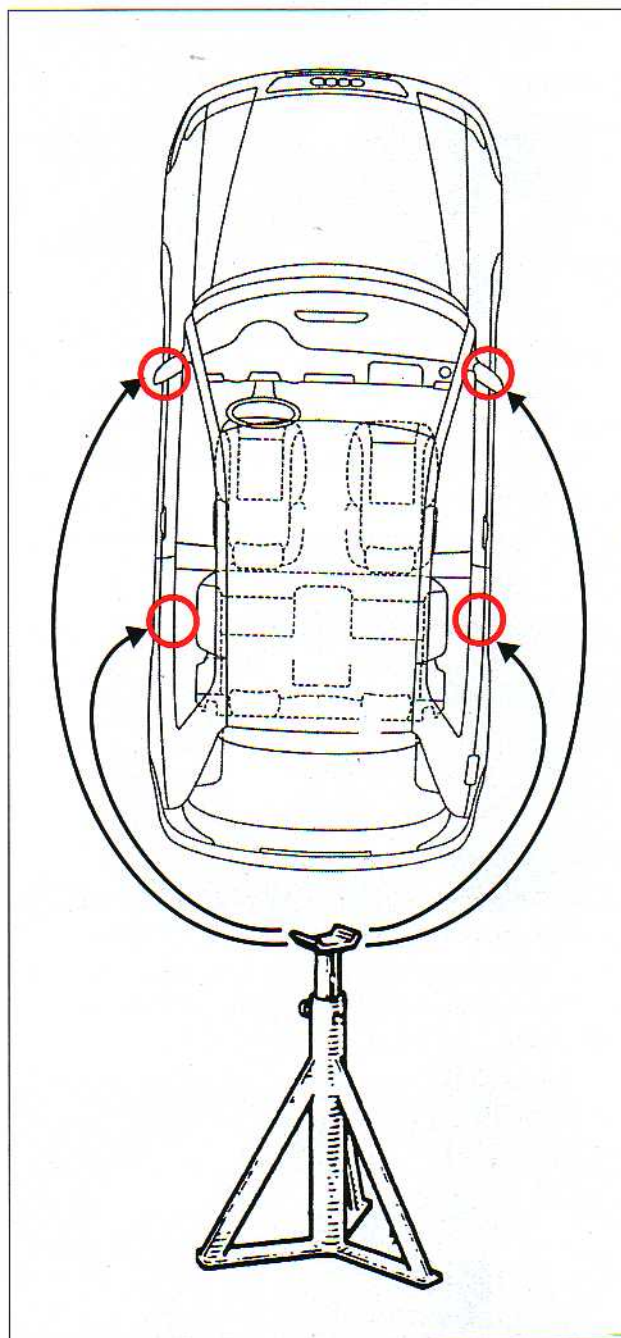
Audi stattet den A3 serienmäßig mit einem Bordwagenheber aus. Damit läßt sich der Wagen für die meisten Arbeiten hoch genug heben. Eine am Boden zwischengelegte Bohle vergrößert die Hubhöhe. Im übrigen sollten Sie immer ein kleines Brett unterlegen, damit sich der Wagenheberfuß nicht in den Untergrund drücken kann. Ein Wagenheber ist jedoch – wie der Name schon sagt – nur dazu da, das Fahrzeug anzuheben. Er ist keinesfalls eine ausreichende Abstützung für Arbeiten an der Wagenunterseite.

Mit Unterstellböcken auf Nummer Sicher

Lassen Sie es daher auch in der größten Eile nie an der Abstützung des aufgebockten Fahrzeugs fehlen. Sonst kann die eigenhändige Reparatur das Leben kosten. Auf Nummer Sicher gehen Sie mit Unterstellböcken, die der Zubehörhandel in verschiedenen Größen und Ausführungen anbietet. Ein Paar reicht für die meisten Reparaturen völlig aus. Besonders praktisch sind Dreibeinböcke mit klappbaren Füßen. Beachten Sie beim Kauf, daß die Unterstellböcke keine zu kleine Standfläche haben.



Ist der Unterstellbock ② unter dem Wagen richtig platziert, wird der Säulenauszug ① auf die richtige Höhe gezogen und im nächsterreichbaren Loch mit dem Sicherungsbolzen ③ arretiert. Dann den Wagen vorsichtig mit Gefühl so absenken, daß die Aufnahme richtig am Fahrzeug zu sitzen kommt.



Ansatzpunkte für Unterstellböcke: Achten Sie darauf, daß jeweils ein Bein des Dreibecks zum Karosserierand zeigt, sonst können die Böcke beim Wuchten unter dem Wagen seitlich weggippen. Die Einsteckbolzen für die Höhenverstellung müssen bis zum Anschlag eingesteckt werden und mit einem Sicherungsstift gesichert sein.

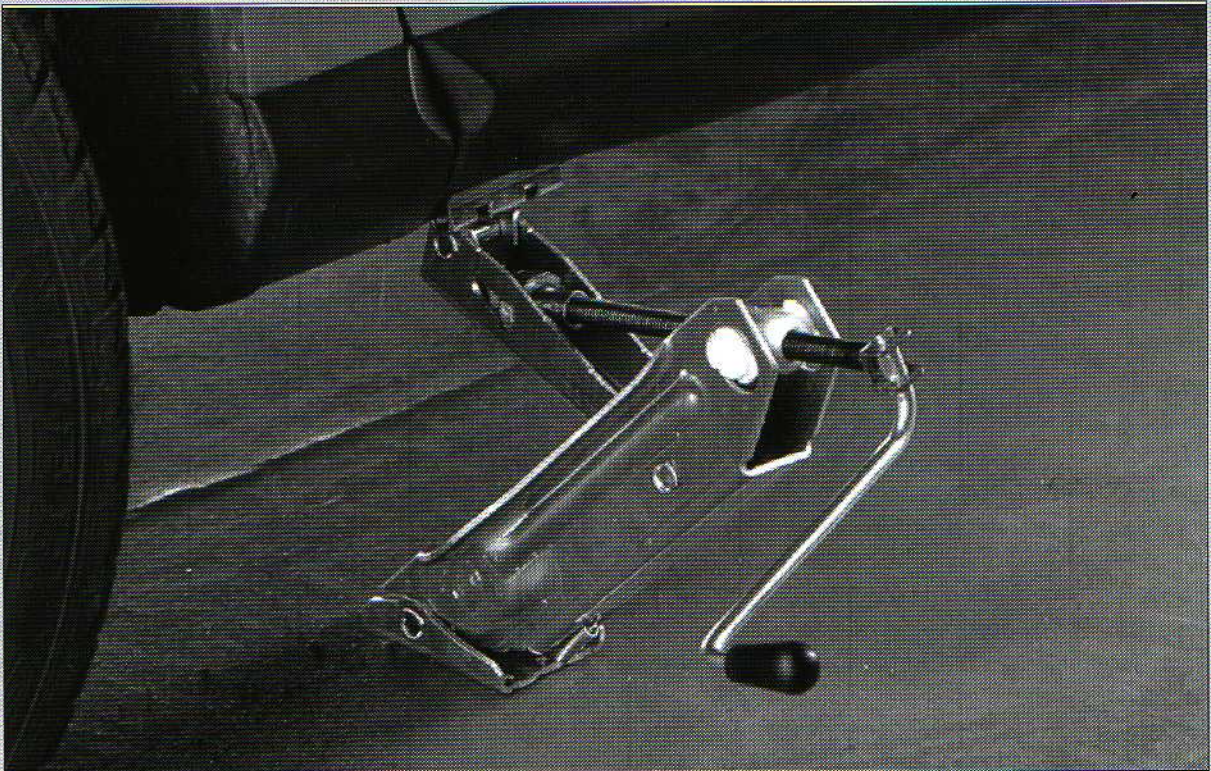
Arbeits- schritte



- ① Der Wagen muß auf festem ebenem Untergrund stehen. Räumen Sie vor Arbeitsbeginn ggf. erst den Kofferraum aus.
- ② Handbremse anziehen und die Räder gegenüber der Anhebestelle mit Holzkeilen, notfalls mit geeigneten Steinen gegen Vor- und Zurückrollen sichern. Auf die angezogene Handbremse dürfen Sie sich nicht verlassen, da sie bei manchen Arbeiten gelöst werden muß.
- ③ Der Bordwagenheber ist unter dem Reserverad untergebracht. Um ihn in Betrieb zu nehmen, müssen Sie ihn mit der Kurbel zunächst von Hand soweit öffnen, bis die Bodenplatte Bodenkontakt hat und möglichst senkrecht unter dem Ansatzpunkt steht. Setzen Sie den Wagenheber nur an den speziellen Ausschnitten des Türschwellers an. Dabei muß der Hebekopfschlitz des Wagenhebers genau in den Ansatzpunkt des Türschwellers eingreifen.

Ein Rangierwagenheber sollte nur mit lastenverteilendem Kantholz bzw. einer Traverse etwa mittig am Türschweller angesetzt werden.

- ④ Wagenheber auf die Arbeitshöhe hochkurbeln. Der Unterstellbock darf nur an den Bodenverstärkungen angesetzt werden. Zwischen der Auflage des Bocks und den Fahrzeugboden sollten Sie einen Gummi oder Hartholzklotz legen, der die Last verteilt.
- ⑤ Kontrollieren Sie vor dem Ansetzen des Unterstellbocks, ob eventuell ein Blechfalz im Weg ist, der eingedrückt oder deformiert werden könnte. Auch die Bremsleitung darf nicht eingeklemmt werden.
- ⑥ Der Dreibein-Unterstellbock steht am sichersten, wenn eines seiner Beine nach außen und zwei zur Wagenmitte hin zeigen. Achten Sie auf diese Stellung, wenn Sie den Wagen aufbocken. Sonst kann es passieren, daß beim Anheben des Wagens der auf der anderen Seite bereits angesetzte Unterstellbock seitlich weggedrückt wird.



Zum Aufbocken mit dem Bordwagenheber des Audi A 3 den Heberkopf waagrecht am Ansatzpunkt des Türschwellers sicher einrasten. Der Ansatzpunkt ist so gewählt, daß beide Räder einer Fahrzeugseite gleichzeitig angehoben werden.

Tips für Schrauber

Eine unlösbare Verschraubung oder eine abgerissene Schraube haben schon manchen Hobbyschrauber von seinem Reparaturvorhaben wieder abgebracht. Die folgenden Arbeitstips sollen dem Einsteiger helfen, ungewohnte Arbeiten durchzuführen.

Verrostete Verschraubungen lösen

Bevor der Schraubenschlüssel an einer festgerosteten Mutter bzw. Schraube angesetzt wird, sollten Sie die freiliegenden Gewindegänge des Gewindebolzens von Schmutz und Rost befreien. Andernfalls wird der Gewindebolzen beim Loswuchten abgedreht.

- Gewinde mit einer Drahtbürste säubern und anschließend mit Rostlöser besprühen.
- Bei Schnell-Rostlösern die Mutter sofort losdrehen.
- Bei anderen Rostlösern einige Zeit warten.

Umgang mit selbstsichernden Muttern

Praxistip

Selbstsichernde Muttern klemmen satt auf dem Gewinde und können sich auch durch Vibrationen nicht lösen. Dazu besitzen sie eine Einlage aus Kunststoff oder ein enger geschnittenes Gewinde. Derartige Muttern sollten Sie grundsätzlich nur einmal verwenden, sonst ist die selbstsichernde Wirkung dahin.

Beschädigte Muttern lösen

Wenn Sie die Kanten einer Mutter bereits rund gedreht haben oder wenn Rost die Anlageflächen für den Schraubenschlüssel deformiert hat, hilft nur noch Gewalt.

- Als erste Möglichkeit kommt eine Gripzange in Betracht. Damit läßt sich die Mutter fest greifen und oft auch losdrehen.
- Erwärmen mit einer Gasflamme dehnt die Mutter, sie läßt sich ohne Kraftaufwand herausdrehen.
- Hilft das nicht weiter, wird ein scharfer Meißel angesetzt und die Mutter aufgemeißelt.
- Eine gut zugängliche Mutter kann auch entlang des Gewindes mit einer Metallsäge aufgesägt werden. Werkstätten benutzen zum Lösen solcher Muttern einen sogenannten Mutternsprenger.

Innensechskant- und Innenvielzahn-schrauben lösen

Bei beiden Schraubenarten muß das Schraubenloch von jeglichem Schmutz gesäubert sein, ehe Sie das entsprechende Werkzeug ansetzen.

- Am besten eignen sich zum Lösen solcher Schrauben Steckensätze mit langem Sechskant bzw. Vielzahn.
- Im Gegensatz zu den gebräuchlichen Winkelschlüsseln (bei denen die Kraft immer schräg ansetzt) übertragen die Steckensätze auch einen Hammerschlag auf der Adapterseite mit dem Vierkant. Der Schlag mit dem Hammer auf das Werkzeug – oder im Notfall auch direkt auf den Schraubenkopf – lockert den Sitz der Schraube und erleichtert das Lösen.

Schraube fällt vom Werkzeug

Praxistip

Wollen Sie eine Schraube an einer schwer zugänglichen Stelle wieder eindrehen, verhindern Sie mit folgendem Trick, daß sie immer wieder vom Werkzeug abfällt: In den Schraubenschlitz etwas Kaugummi ankleben oder die Schraube mit einem Klebebandstreifen am Werkzeug anheften.

Schlitz- und Kreuzschlitz-schrauben lösen

Schon nach relativ kurzer Zeit können Schrauben so fest sitzen, daß sie sich nicht mehr einfach mit einem Schraubendreher herausdrehen lassen. Bei Kreuzschlitzschrauben kommt erschwerend hinzu, daß sich der Schraubendreher auch bei starkem Druck auf den Griff aus dem Kreuzschlitz herausdreht. Nach wenigen erfolglosen Versuchen ist der Kreuzschlitz vermurkst, die Schraube ist praktisch unlösbar.

- Wenn sich eine Schraube nicht gleich problemlos losdrehen läßt, sollten Sie einen genau passenden, stabilen Schraubendreher ansetzen. Versuchen Sie dann, mit einem kräftigen Hammerschlag auf das Ende des Griffs die Schraubverbindung zu lockern. Meist läßt sich die Schraube dann herausdrehen.

- Meistens bricht die oft nur mit dem Kopf festkorrodierte Schraube los. Sie läßt sich dann in der Regel normal herausdrehen.
- Hilft das nichts, brauchen Sie einen Schlagschrauber. Bei jedem Hammerschlag auf die Griffoberseite des Schlagschraubers dreht dieser den Schraubendrehereinsatz unter Druck ein wenig weiter. Das löst praktisch jede Schraube.

Blechschauben ausbohren

Läßt sich in einem Schraubenkopf kein Werkzeug mehr ansetzen, hilft nur noch Ausbohren.

- Erst entfernt man mit einem entsprechend großen Bohrer den Schraubenkopf. Eventuell mit einem kleineren Bohrer vorbohren.
- Das Gewindeteil einer Blechschaube läßt sich jetzt entweder durchstoßen oder mit einer Zange von der Rückseite her abnehmen.
- Andernfalls mit einem dünnen Bohrer das Gewindeteil ausbohren. Wenn Sie hierfür einen zu großen Bohrerdurchmesser wählen, wird das Loch für die Schraube so vergrößert, daß später nur eine dickere Blechschaube hält.

Lösen und Festdrehen von Stehbolzen

Da ein Stehbolzen (auch Gewindestange genannt) keine Anlagefläche für einen Schraubenschlüssel besitzt, müssen Sie diese erst schaffen.

- Auf dem freien Gewindeteil des Bolzens zwei Muttern fest gegeneinander festdrehen (kontern). An den so blockierten Muttern den Schraubenschlüssel ansetzen und den Bolzen lösen bzw. anziehen.

Abgerissene Schrauben ausbohren

Das Gegengewinde, in dem die abgerissene Schraube steckt, sollte möglichst wenig Schaden nehmen.

- Den Schraubenrest genau in der Mitte mit einem Körnerschlag versehen.
- Jetzt kann gebohrt werden: Bis zur Schraubengröße M 8 geht dies gleich mit dem sogenannten Kernlochbohrer. Das ist der Durchmesser einer »rasierten« Schraube, also ohne Gewindeflanken. Bis zur Schraubengröße M 6 gilt die Faustregel: Gewindedurchmesser multipliziert mit 0,8. Beispiel: Verschraubung M 6 x 0,8 = Kernlochdurchmesser 4,8. Ab Schrauben der Größe M 8 sollten Sie mit einem dünneren Bohrer vorbohren.

- Die in den Gewindegängen verbliebenen Metallreste lassen sich bisweilen mit einer Reißnadel entfernen. Meistens muß jedoch das Gewinde nachgeschnitten werden.

Gewinde schneiden

In Leichtmetall eingeschnittene Gewinde reißen besonders leicht aus, da das Material eine wesentlich geringere Festigkeit hat als etwa Stahl. Hat das Metall noch genug Substanz, können Sie ein größeres Gewinde einschneiden. Andernfalls muß eine Gewindebuchse eingesetzt werden – eine Angelegenheit für die Werkstatt.

- Das Nach- oder Neuschneiden von Gewinden geht in drei Stufen vor sich. Die entsprechenden Gewindeschneider heißen daher Vorschneider (ein Ring am Schaft), Mittelschneider (zwei Ringe am Schaft) und Fertigschneider (ohne bzw. drei Ringe am Schaft).
- Die drei Gewindeschneider werden nacheinander unter ständigem Ölen in das vorgebohrte Kernloch hinein- und wieder herausgedreht.
- Um ein Abreißen des Gewindeschneiders zu vermeiden, muß beim Hineindreihen immer wieder abgesetzt und ein Stück zurückgedreht werden. Sonst werden die Metallspäne zu lang und klemmen.
- Nachdem das neue Gewinde gedreht ist, alle Späne aus dem Gewindloch und der Umgebung sorgsam entfernen und die Schneideisen mit einem weichen Lappen reinigen. Neues Gewinde leicht einölen.

Techniklexikon

Schraubengröße und Drehmoment

Schrauben und Muttern, die keinen speziellen Belastungen ausgesetzt sind, werden mit Standard-Drehmomenten angezogen. Die meisten Hobbymechaniker ziehen einfache Verschraubungen meist mit »Gefühl« an. Falls Sie Ihr Schraubgefühl einmal mit einem Drehmomentschlüssel kontrollieren wollen – für die gebräuchlichsten Schraubverbindungen gelten folgende Drehmomente:

Gewindedurchmesser (mm)	6	8	10	12	14
Drehmoment (Nm)*	10	25	49	85	135

*Die angegebenen Drehmomente gelten nicht für Sonderschrauben und für Schrauben, die in Leichtmetall eingedreht sind.

Tips für den Werkstatt-Besuch

Auch Ihr Auto muß manchmal in die Werkstatt. Zur regelmäßigen Wartung zum Beispiel, wenn es noch mit einer Garantie ausgestattet ist. Auch eine Reparatur in der Werkstatt ist immer mal drin, wenn Ihnen die Zeit fürs Do it yourself fehlt, die nötige Erfahrung oder Spezialwerkzeug. Macht sich ein Mechaniker mit Ihrem Auto ans Werk, können Sie trotzdem dazu beitragen, daß Wartung oder Reparatur zu Ihrer Zufriedenheit ausfallen. Unsere Übersicht stellt eine Reihe von Tips und Spielregeln zusammen, die Sie bei Ihrem Werkstatt-Besuch beachten sollten.

Vertragswerkstatt und freie Werkstatt

- Es steht Ihnen grundsätzlich frei, welche Werkstatt Sie mit Ihrem Fahrzeug aufsuchen. Neben der Vertragswerkstatt ist auch die freie Werkstatt meist eine gute Adresse. Dort ist man bei vielen Reparaturen ebenso kompetent, und Ölwechsel, neue Bremsbeläge, Bremsscheiben, Reifen und Stoßdämpfer sind oft billiger. In jedem Fall sollte die Werkstatt ein Meisterbetrieb sein und der Kfz-Innung angehören.
- Ein Wagen mit Garantie gehört zur Inspektion stets in die Vertragswerkstatt. Das gilt auch für die meisten Reparaturen. Einen Blech- oder Lackschaden etwa können Sie trotz Garantie zwar in Eigenregie beheben oder von einer freien Werkstatt erledigen lassen. Gibt's später jedoch Probleme mit der reparierten Stelle, sind Sie in diesem Fall eventuelle Garantie-Ansprüche los.

Reparaturauftrag nur schriftlich

- Stellen Sie eine Liste mit den Symptomen und Mängeln zusammen, die Ihnen am Fahrzeug aufgefallen sind. Sprechen Sie diese Liste in der Werkstatt mit dem Meister oder Kundendienstberater durch. Fragen Sie nach, wenn Ihnen in dem Gespräch etwas unklar ist. Demonstrieren Sie die Mängel direkt am Fahrzeug.
- Geben Sie präzise Reparaturaufträge. Bei Pauschalaufträgen wie »TÜV-fertig machen« oder »für den Urlaub herrichten« sind Unstimmigkeiten programmiert – etwa wenn Sie für Arbeiten bezahlen sollen, die nicht nötig gewesen wären.

- Erteilen Sie einen Reparaturauftrag stets schriftlich. Der Auftrag sollte die auszuführenden Arbeiten möglichst genau bezeichnen. Lassen Sie sich eine Auftragsbestätigung geben.

Nach den Kosten fragen

- Fragen Sie nach den voraussichtlichen Kosten für Arbeitslohn und Material, bevor Sie einen Reparaturauftrag erteilen. Setzen Sie für eventuell erforderliche Zusatzarbeiten eine Preisgrenze fest. Lassen sich Umfang und Aufwand einer Reparatur nicht genau bestimmen, sollten Sie eine Höchstgrenze für die Kosten festlegen.
- Fragen Sie nach den Kosten für die Fehlersuche. Wenn Ihr Auto zum Beispiel zuviel Sprit verbraucht oder schlecht anspringt, wenn der Motor stottert oder Sie merkwürdige Geräusche an den Rädern hören, ist die Suche nach den Ursachen dieser Symptome manchmal teurer als die eigentliche Reparatur. Legen Sie daher für die Fehler-Suche ebenfalls ein Preislimit fest.
- Geben Sie der Werkstatt Ihre Telefonnummer, damit man Sie für Rückfragen erreichen kann, wenn die Reparatur umfangreicher oder teurer wird als ausgemacht. Halten Sie auch zusätzliche Absprachen schriftlich fest.
- Bitten Sie die Werkstatt bei umfangreichen Reparaturen um einen schriftlichen Kostenvoranschlag, der Ihnen zeigt, mit welchen Kosten Sie rechnen müssen. Den Kostenvoranschlag wird man Ihnen in der Regel nur dann berechnen, wenn Sie der Werkstatt anschließend keinen Reparaturauftrag erteilen. Die Werkstatt-Rechnung darf den Kostenvoranschlag bei unvorhergesehenen Arbeiten maximal 15–20 Prozent überschreiten.

Billigere Teile bei älterem Fahrzeug

- Bei einem älteren Fahrzeug lohnt es sich, nach speziellen Teile- und Service-Angeboten zu fragen. Vertragswerkstätten bieten oft im Preis reduzierte Originalteile an – Sie können hier bis zu 30 Prozent sparen.

- Ist der Tausch eines ganzen Aggregats fällig, muß nicht das Neuteil erste Wahl sein. Fragen Sie nach aufbereiteten und geprüften Austauschteilen – die sind billiger und bieten die gleiche Qualität. In Frage kommen Austauschteile wie Motor, Kuppelung, Lichtmaschine, Anlasser und Wasserpumpe.
- Ein Ölwechsel in Werkstatt oder Tankstelle geht mitunter ins Geld, wenn man dort Ihrem Auto das teuerste Öl aus dem Angebot spendiert. Fragen Sie nach billigeren Ölsorten mit der gleichen Spezifikation – die eignen sich in der Regel ebensogut.

Rechnung prüfen

- Gehen Sie nach der Reparatur zusammen mit dem Meister oder Kundendienstberater Ihre Werkstatt-Rechnung durch. Lassen Sie sich unverständliche Abkürzungen und Fachbegriffe erklären.
- Auf der Rechnung sollten Posten wie Arbeitslohn, Material und Mehrwertsteuer separat aufgeschlüsselt sein. Fehler in der Rechnung können Sie innerhalb sechs Wochen nach ihrer Ausstellung reklamieren.

Rechtzeitig reklamieren

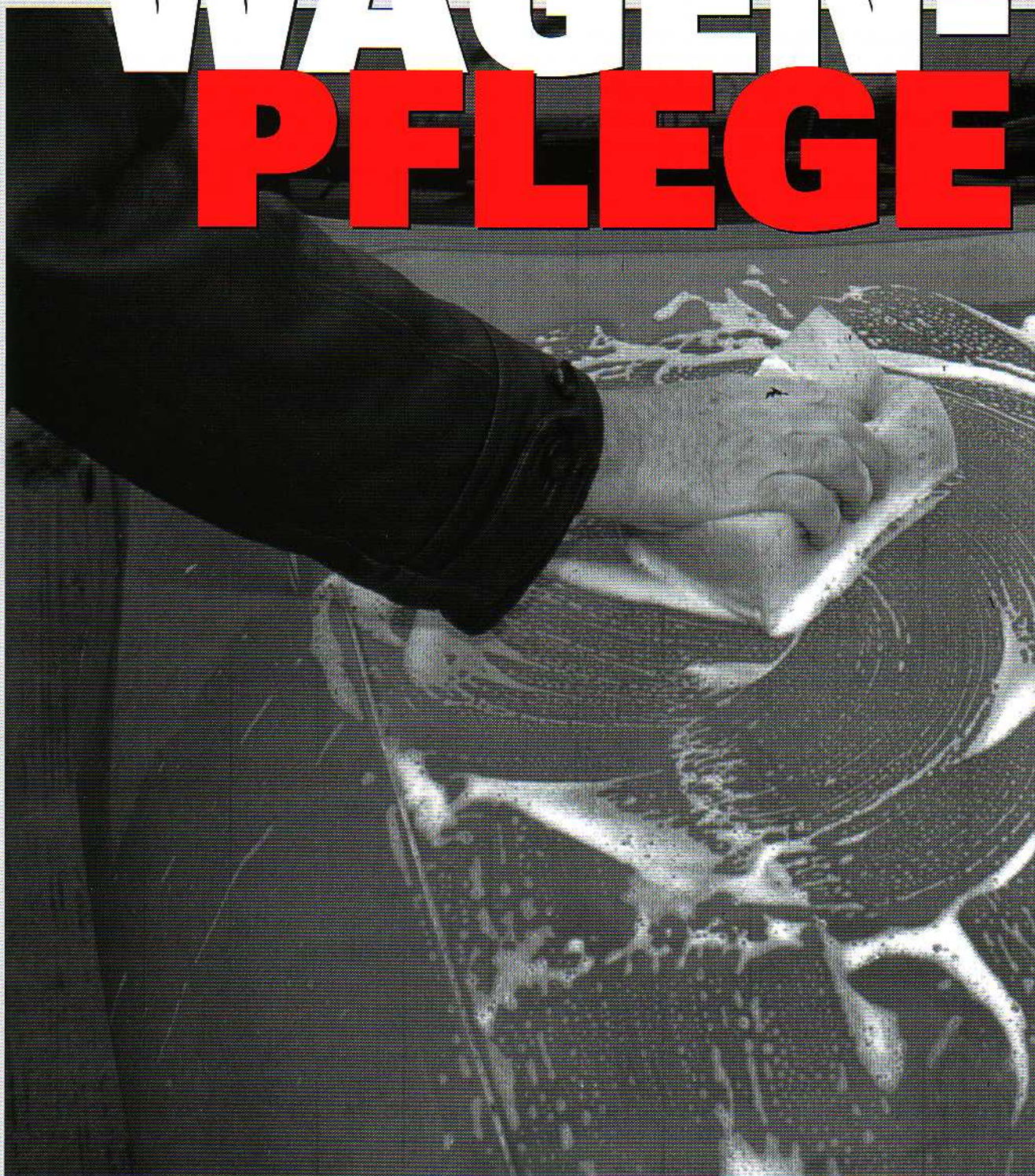
- Mangelhafte Reparaturen sollten Sie so bald wie möglich reklamieren. Die Werkstatt muß für Ihre Arbeit sechs Monate geradestehen (Gewährleistung). Treten durch eine unsachgemäße Reparatur Schäden an Ihrem Fahrzeug auf, können Sie von der Werkstatt Schadensersatz verlangen.
- Wenn Sie bereits bei der Abholung Ihres Fahrzeugs Grund für eine Reklamation haben, kann die Werkstatt trotzdem darauf bestehen, daß Sie die Reparatur erst in voller Höhe bezahlen, bevor sie den Wagen herausgibt. Vermerken Sie in diesem Fall auf der Rechnung, daß Ihre Zahlung nur unter Vorbehalt erfolgt.
- Reklamationen sollten Sie in einem sachlichen Gespräch mit der Werkstatt vortragen. Lassen sich Unstimmigkeiten nicht ausräumen, helfen die Kfz-Schiedsstellen der Kfz-Innung kostenlos weiter – vorausgesetzt, Ihre Werkstatt ist Mitglied der Innung. Adressen erhalten Sie zum Beispiel bei Ihrem Automobil-Club.

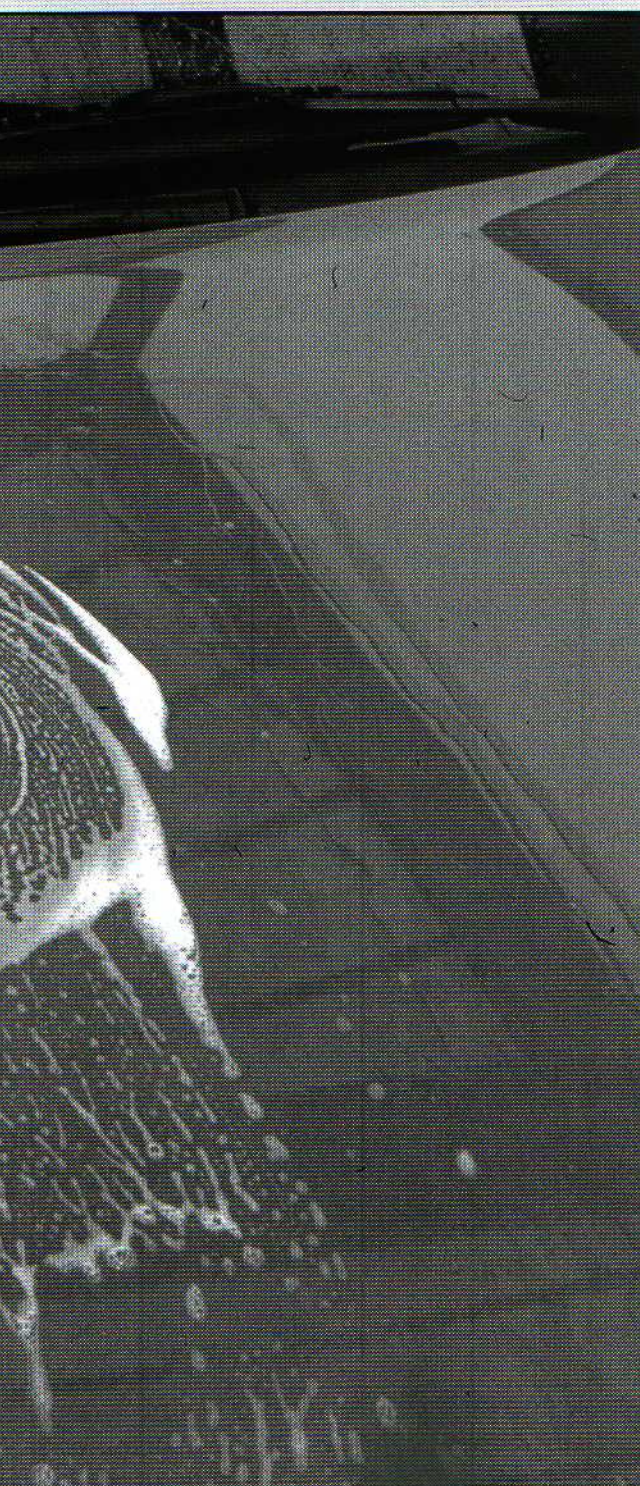
Inspektion und Garantie

Praxistip

- Bei der Inspektion werden in erster Linie Zustand und Funktion von Baugruppen geprüft und, falls nötig, ersetzt, die für die Zuverlässigkeit und Sicherheit Ihres Fahrzeugs wichtig sind.
- Schon nach einer Laufzeit von 20.000 Kilometern kann an Baugruppen wie der Bremsanlage, Radaufhängung, Reifen und Lenkung deutlicher Verschleiß auftreten, der vom Fahrer unbemerkt bleibt. Regelmäßige Wartung hält also nicht nur Ihr Auto in Schuß, sie dient vor allem auch Ihrer eigenen Sicherheit.
- Audi empfiehlt für den A3 alle 15000 Kilometer/12 Monate den Kleinen, alle 30000 Kilometer/24 Monate den Großen Kundendienst in der Vertragswerkstatt.
- Wenigfahrer mit geringer jährlicher Laufleistung sollten einmal im Jahr einen Kundendienstaufenthalt einplanen.
- Wenn Sie einen neuen Audi A3 (oder einen mit Austauschmotor) fahren: Halten Sie die Wartungsintervalle unbedingt ein und verzichten Sie aufs Do it yourself. Audi erfüllt berechnete Garantieansprüche nur dann, wenn die Wartungsarbeiten rechtzeitig in einer Vertragswerkstatt erledigt wurden.

DIE WAGEN- PFLEGE





Wartung

Innenreinigung	32
Außenwäsche	34
Motorwäsche.....	37
Schmierdienst.....	38
Scheibenwischer und Waschanlage prüfen	39
Scheibenwaschwasser auffüllen	39
Wischerblatt auswechseln	39
Wischergummi wechseln	40
Wascherdüse einstellen	40

Reparatur

Wascherdüse ausbauen.....	41
Scheibenwischerarm ausbauen.....	42
Frontwischermotor ausbauen.....	42
Heckwischermotor ausbauen	43
Lack pflegen und konservieren	46
Steinschlagschäden ausbessern	48
Kleinere Schrammen auspolieren	49
Stärkere Schrammen ausbessern.....	49

Ein gepflegtes Auto macht mehr Spaß als ein ungepflegtes. Es behält länger seinen Wert und bringt Ihnen beim Verkauf ein oder zwei Tausender zusätzlich ein. Außerdem hat ein gepflegt aussehendes Fahrzeug bei den Prüfern von TÜV und DEKRA von vornherein die besseren Chancen. Wenn die Wagenwäsche die Kür ist, die unter klarem Wasser den Lack in altem Glanz zurückzaubert, dann ist die Pflege des Innenraums die Pflicht. Die sollten Sie allerdings zuerst in Angriff nehmen. Heben Sie sich diese Arbeit bis zuletzt auf, verschmutzen die Staubwolken aus Polstern und Fußmatten die frisch gewaschene Außenseite.

Innenreinigung

Für die Innenraumpflege verwenden Sie am besten spezielle Autopflegemittel. Vergessen Sie Seifenlauge und Haushaltsreiniger: Scheiben, Polster und Kunststoffoberflächen sind durch Witterung, Staub, Schmutz und Feuchtigkeit extremen Belastungen ausgesetzt, denen spezielle Pflegesubstanzen einfach besser gewachsen sind. Diese Spezialreiniger sind nicht billig, aber in aller Regel ihr Geld wert.

Zur gründlichen Innenreinigung Ihres Fahrzeugs brauchen Sie:

- Lappen, möglichst nicht flusend, zum feuchten und trockenen Ab- und Auswischen.
- Kleider- oder Polsterbürste.
- Staubsauger mit verschiedenen Düsen (Handfeger und Kehrschaukel).
- Fensterleder.
- Feinporigen Kunststoffschwamm für die Kunststoffteile.

Praxis-Tip

Pflegemittel für den Innenraum

Plastikreiniger. Für Kunststoffflächen. Reinigt und frischt die Farben auf, sorgt für Glanz und wirkt antistatisch, so daß die Flächen gegen Schmutz- und Staubbefall lange Zeit geschützt sind.

Textilreiniger. Für Polster, Teppiche, Tür- und Innenverkleidungen. Lösen zuverlässig Staub und Schmutz. Dadurch werden die Polsterfarben aufgefrischt. Viele Reiniger entfernen zudem auch hartnäckige Flecken.

Glasreiniger (auch als Schaumreiniger). Geeignet für alle Glasflächen, lösen sie auch hartnäckige Verschmutzungen, zum Beispiel Insektenreste, Nikotin, Kunststoffausdünstungen und Ölablagerungen.

Gummipflegemittel (silikonhaltig). Für Tür-, Fenster- und Kofferraumdichtungen sowie Fußmatten. Halten das Gummi geschmeidig, verhindern Festfrieren und frisken die Farben auf.

Antibeschlagspray. Konserviert die Glasreinigung für einige Tage oder Wochen (je nach Wetterlage). Auf die Scheibe gesprüht, bildet sich nach kurzer Zeit ein Schaumbelag, den Sie mit einem trockenen Küchenpapier abreiben können. Antibeschlagtücher oder Fenster-schwämme sind nur ein Notbehelf.

Arbeits-schritte



- ① Räumen Sie Ihren Wagen aus. Bei dieser Gelegenheit gleich Ascher leeren und auswischen.
 - ② Die Fußmatten nach innen zusammenschlagen und herausnehmen, ausschütteln, ausklopfen und bei Bedarf staubsaugen.
 - ③ Gummimatten feucht abwischen. Vorsicht: Die Unterseite trocknet im Fahrzeug nur schlecht. Eine feuchte Matte kann üblen Geruch und Stockflecken im Textilbelag verursachen. Daher Trockenzeit einkalkulieren.
 - ④ Grobschmutz im Innenraum mit Staubsauger entfernen. Verwenden Sie für weiche Textilbeläge starre Düsen-aufsätze, für harte Kunststoffe Borsten-aufsätze. Bei glattem Gummibelag den Wagenboden feucht auswischen.
 - ⑤ Sitzpolster abbürsten oder staubsaugen, die anderen Kunststoffoberflächen staubwischen. Das Heizungsgebläse pustet den Staub vor allem in die Ecken – hier leistet ein Pinsel gute Dienste.
 - ⑥ Sicherheitsgurte trocken abbürsten. Bei starker Verschmutzung mit einer milden Seifenlösung reinigen.
 - ⑦ Kunststoffteile und Armaturenblech mit einem feuchten Leder abledern. Bei Grundreinigung: Auf keinen Fall mit Benzin oder anderen Lösungsmitteln arbeiten – Kunststoff kann Flecken bekommen, die nicht mehr entfernt werden können. Verwenden Sie Kunststoffreiniger. Die besprühten Stellen mit klarem Wasser nachwischen und mit einem Tuch trockenreiben. Bei häufigen Reinigungsintervallen reicht auch ein mildes, fettlösendes Reinigungsmittel, aufgelöst in einem Eimer Warmwasser.
- ### Reinigen Sie den Dachhimmel stets komplett
- ⑧ Den Dachhimmel, meist ein mit Textilgewebe versehenes Formteil, nur bei starker Verschmutzung reinigen. Himmel mit Textilreiniger großflächig einsprühen. Mit Schwamm und Frot-tierhandtuch nachwischen.
 - ⑨ Diese Behandlung bei Bedarf wiederholen. Vorsicht: Wenn Sie sich auf die verschmutzten Stellen beschränken, können häßliche Platten mit Rändern entstehen. Deshalb Dachhimmel immer komplett reinigen.

⑩ Sitzpolster und Textileinsätze in Seitenteilen und Innenverkleidungen mit Polsterschaumreiniger behandeln. Für Ledersitze nur spezielle Lederpflegemittel verwenden, die auch die Nähte flexibel und geschmeidig halten. Die Polster gründlich absaugen, solange sie noch feucht sind – der Schmutz löst sich so am besten.

⑪ Die Türdichtungen mit silikonhaltigem Gummipflegemittel einsprühen.

⑫ Die Innenseiten der Fenster rundum mit feuchtem Waschleder reinigen und Glasreiniger aufsprühen. Mit trockenem Krepppapier nachpolieren. Wird im Auto viel geraucht, sind nach der Reinigung oft noch Schlieren und Graubelag sichtbar. Hier wirkt eine Lackpolitur wahre Wunder. Vorsicht. Tropft Politur auf unversiegelten Kunststoff, entsteht ein häßlicher und dauerhafter Fleck.



Kunststoffreiniger aufsprühen, dann mit klarem Wasser nachwischen und trockenreiben. Kunststoffpfleger mit einem feuchten, sauberen Lappen verteilen. So erzielen Sie die beste Tiefenwirkung der Pflegesubstanzen. Kunststoffpfleger, der auf Scheiben, Lenkrad oder Instrumente gelangt, muß mit Kunststoff- oder Glasreiniger sofort entfernt werden.



Polsterreiniger beseitigt Feinschmutz, Staub und frische Flecken. Reinigungsschaum aufsprühen und mit feuchtem Schwamm verteilen. Reiben Sie nicht zu fest, Sie pressen die Schmutzpartikel sonst wieder ins Gewebe. Polster absaugen, solange sie noch feucht sind. Der Schmutz löst sich so am besten.

Außenwäsche

Die Wagenwäsche auf der Straße ist heute in vielen Städten und Gemeinden verboten. Das hat gute Gründe: Mit dem Schmutzwasser gelangen oft Ölrückstände und andere umweltschädigenden Substanzen in die Kanalisation. Eine saubere Sache ist dagegen die Wagenwäsche in einer automatischen Waschanlage. Die verwendeten Wassermengen sind in der Regel großzügig, die Wäsche ist also schonend. Ölabscheider und Wasseraufbereitungsanlagen sorgen für den Umweltschutz. Sie können meist zwischen mehreren Reinigungs- und Pflegeprogrammen wählen.

Fahrzeug auf Sauberkeit prüfen

Trotzdem sollten Sie nach dem Waschgang Ihr Fahrzeug auf Sauberkeit prüfen. Die Bürsten behandeln Radhäuser, Radläufe und die Unterkanten der Türschweller oft nachlässig. Auch bei Türrahmen und Ritzen ist bisweilen nachträgliche Handarbeit mit Schwamm und Putztuch angesagt. Im Winter, wenn streusalzhaltiges Wasser sich am Lack, an den Innenseiten der Kotflügel und am Unterboden festsetzt, sollten Sie öfter in der Waschanlage vorfahren. Ihr Fahrzeug ist zwar nach kurzer Zeit wieder schmutzig, der Rost hat jedoch keine Chance, sich an kritischen Stellen einzunisten.

Waschplatz und Selbstwaschanlage

Wenn Sie Ihren Wagen lieber selbst waschen, bietet sich ein Waschplatz an der Tankstelle an. Auch Selbstwaschanlagen sind eine gute Alternative. Dort stehen Ihnen vom Hochdruckreiniger bis zum Staubsauger

Bremsen trockenfahren

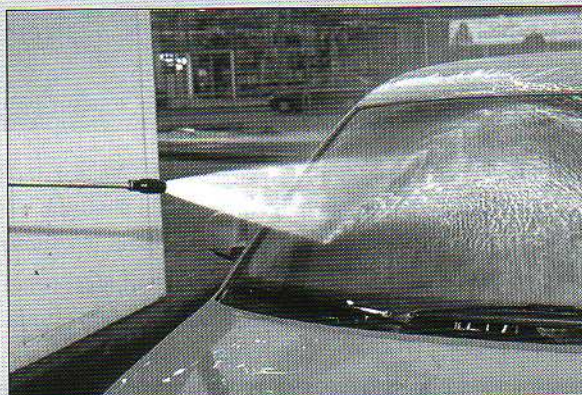
Machen Sie nach jeder Wagenwäsche eine kurze Bremsprobe. Dabei verdampft die Feuchtigkeit, die während der Reinigung zwischen Bremsscheiben und Bremsklötze gelangt ist. Nach Fahrten durch Regen oder streusalzhaltiges Tauwasser sollten Sie die Bremsen trockenfahren, bevor Sie Ihr Fahrzeug für mehrere Tage abstellen. Es genügt, die letzten hundert Meter Wegstrecke öfter leicht zu bremsen. Mit der Bremsprobe vermeiden Sie, daß aufgrund der Feuchtigkeit oder einer Salzschrift auf den Bremsscheiben die Bremswirkung im Notfall etwas verzögert einsetzt.

Praxistip

So gehen Sie mit dem Hochdruckreiniger richtig um

Praxistip

- Wassertemperatur maximal 60 Grad. Zu heißes Wasser greift Gummi und Unterbodenschutz an.
- Druckregler auf maximal 30 bar einstellen. Abstand zum Auto 60 bis 80 Zentimeter. Bei geringerem Abstand und zu großem Druck Gefahr für den Lack Ihres Fahrzeuges.
- Bei der Motorwäsche kann Wasser die Motorelektronik lahmlegen oder über den Ansaugtrakt in den Motor gelangen – ein kapitaler Schaden wäre die Folge.
- Reifen niemals mit Rundstrahldüsen reinigen. Gefahr für die Reifenflanken.
- Selbst bei relativ großem Spritzabstand und nur kurzer Einwirkzeit können Schäden auftreten, die auf den ersten Blick nicht erkennbar sind.



Hochdruckreinigerlanze am A3



Hochdruckreiniger mit Waschbürste

alle Hilfsmittel zur Verfügung. Kontrollieren Sie jedoch vor Arbeitsbeginn den Zustand der Bürsten. Möglicherweise hat Ihr Vorgänger nach einer Fahrt über einen verschlammten Feldweg gerade seinen Unterboden oder seine Radkästen gereinigt und die Bürste mit grobem Dreck verschmutzt – ärgerliche Kratzer im Lack wären die Folge. Sie sollten Ihr Fahrzeug auch nicht in der prallen Sonne waschen. Das schadet dem Lack, da die kleinen Wassertropfen wie Linsen wirken und den Einbrenneffekt von Staubteilchen und Kalk beim Trocknen noch verstärken.

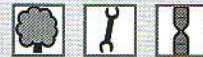
Wenn Sie Ihr Auto selbst waschen, brauchen Sie:

- Jede Menge Wasser. Wird der Schmutz mit wenig Wasser abgewischt, schmirgeln feine Staub- und Sandkörnchen im Schwamm über den Lack und zerkratzen ihn mit mikroskopisch kleinen, spinnwebartigen Kratzern.
- Gartenschlauch, wenn möglich mit Sprühdüse aus Kunststoff. Steht kein Wasserschlauch zur Verfügung, brauchen Sie mindestens zwei Wassereimer für den Wassernachschub.
- Eine Schlauchbürste, bei der das durchfließende Wasser den Schmutz wegschwemmt. Arbeiten Sie mit Waschhandschuh oder Schwamm, sollten Sie die Schlauchmündung dicht an der bearbeiteten Fläche halten, damit sie gut mit Wasser versorgt wird.
- Waschhandschuh oder Schwamm sollten nach jedem zweiten oder dritten Waschstrich in den vollen Wassereimer getaucht und ausgedrückt werden, damit sich kein schmirgelnder Schmutz in den

Schwamm-poren oder im Haarbesatz des Waschhandschuhs festsetzen kann.

- Eine langstielige Waschbürste, die sich besonders für die Felgen und Radkästen eignet.
- Einen großporigen Viskoseschwamm.
- Fliegenschwamm für Insektenrückstände.
- Großflächiges echtes Leder zum Trocknen des Wagens.
- Wassereimer für eine eventuelle Shampoowäsche oder um das Fensterleder auszuwaschen.

Arbeits-schritte



- ① Schließen Sie alle Türen und Fenster. Naßgespritzte Polster sind kein Vergnügen.
- ② Säubern Sie zuerst Radhaus, Felgen und Türschweller. Sie müssen sonst den Restschmutz zweimal wegspülen.
- ③ Spritzen Sie den Unterboden gelegentlich mit Dampfstrahler oder Wasserschlauch ab. Im Winter sollten Sie die Unterseite bei jeder Wagenwäsche reinigen. Lassen Sie Ihr Fahrzeug ein oder zweimal im Jahr auf einer Hebebühne hochnehmen (Werkstatt oder Tankstelle) und prüfen Sie den Zustand des Unterbodenschutzes per Augenschein.
- ④ Die vorderen Stahlfelgen haben eine Reinigung oft bitter nötig, weil sich dort der Bremsstaub festsetzt. Felgen mit Felgenreiniger einsprühen. Die Einwirkzeit hängt ab von Verschmutzung und Produkt. Beachten Sie die Gebrauchsanweisung. Mit kleinem Schwamm den angelösten Schmutz wegwischen. Felgen mit kräftigem Wasserstrahl nachspülen.

Pflegemittel für die Außenwäsche

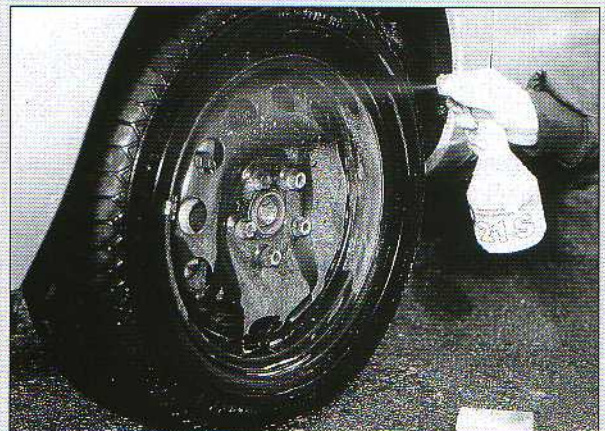
Technik-lexikon

Autoshampoo. Hilft, ölige Rückstände auf dem Lack leichter zu entfernen.

Waschwachs. Hat ähnliche Eigenschaften wie Autoshampoo, schützt jedoch nach dem Trocknen den Lack gegen Umwelteinflüsse und verlängert so die Zeit bis zur nächsten Politur.

Felgenreiniger. Löst festgebackenen Bremsstaub.

Kunststoffpfleger. Speziell für Stoßfänger, die schon ausgebleicht sind. Enthält neben Pflegesubstanzen auch Farbstoffe. Wird mit sauberem Schwamm aufgetragen und verteilt. Nach kurzer Einwirkzeit überschüssige Flüssigkeit mit feuchtem Lappen abwischen.



Zur Felgenreinigung müssen Sie die Radabdeckung abhebeln. Am gründlichsten gelingt die Arbeit mit Kaltreiniger, ein Autoshampoo reicht jedoch auch.

- ⑤ Leichtmetallfelgen sollten regelmäßig mit Wasser und etwas Spülmittel gereinigt werden. Alufelgen sind sehr

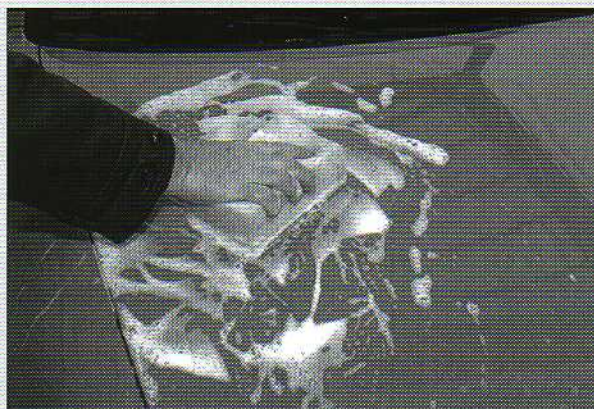
empfindlich gegen starke Reinigungsmittel – putzen Sie lieber zweimal im Monat, dann haben Sie länger Freunde daran.

⑥ Zur Pflege filigraner Felgen lohnt sich die Anschaffung einiger Zahnbürsten. Ebenfalls sinnvoll: Sprühwachs zum Versiegeln. Bremsstaub und Schmutz können sich nicht durch die Wachsschicht fressen. Vorsicht: Das Wachs darf nicht auf Bremsscheiben oder -beläge gelangen.

Weichen Sie Ihr Auto gut ein

⑦ Wagen mit mäßigem Wasserdruck aus dem Schlauch abspritzen. In der Selbstwaschanlage mit Hochdruckreiniger: Programm »Spülen« wählen.

⑧ Wagen mit Schlauchbürste, Waschhandschuh oder Schwamm zuerst vom Dach bis zur Unterkante der Fenster waschen. Dann bewegt man sich rund um den Wagen.



Mit dem Schwamm sollte immer viel Wasser auf den Lack gebracht werden. Beachten Sie bei der Mischung des Waschwassers die Pflegemittel-Gebrauchsanweisung: Weniger ist meistens mehr.

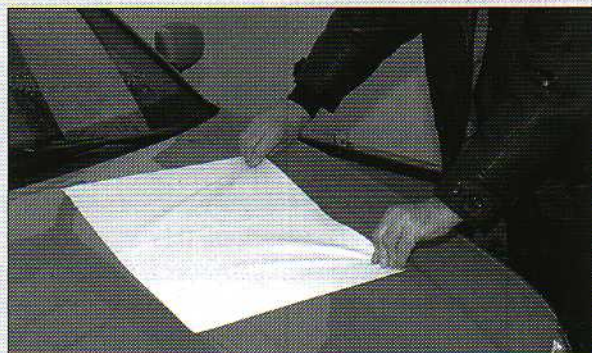
⑨ Reinigungsschaum mit kreisenden Bewegungen und wenig Druck verteilen. Den Schaum kurz einwirken lassen.

⑩ Schmutzbrühe mit Gartenschlauch abspülen. In der Selbstwaschanlage: Programm »Spülen« wählen.

⑪ Im letzten Waschgang reinigen Sie die Räder mit Waschbürste und Schlauch..

⑫ Nach der Wäsche den Wagen sofort abledern. Getrocknetes Waschwasser bildet einen grauen Kalkbelag auf dem Lack.

⑬ Leder vor Gebrauch ins Wasser tauchen, gut auswringen. Flächig auf dem Lack ausbreiten und breit gespannt zu sich herziehen.



Benutzen Sie zum Trocknen des Lacks ein spezielles Trockenleder. Damit können Sie schnell und effizient arbeiten. Vorteil: Das weiche Leder hinterläßt bei sorgfältigem Gebrauch keine Kratzspuren im Lack.

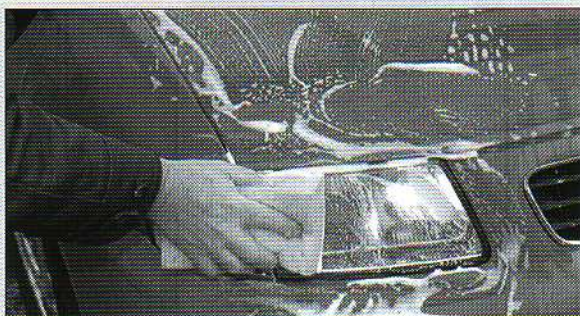
⑭ Vor jedem neuen Durchgang Leder ausspülen und auswringen. Schlecht zugängliche Ecken (etwa am Radkasten) mit Baumwollappen oder altem Trockenleder trocknen. Schonen Sie Ihr gutes Leder, Schmutzrückstände würden es ruinieren.

Sorgen Sie für Durchblick

⑮ Zum Schluß sind die Außenseiten der Windschutzscheiben an der Reihe. Gehen Sie vor wie bei der Reinigung der Innenseiten. Kontrollieren Sie dabei die Frontscheibe auf Steinschläge, Kratzer und Risse.

⑯ Die Wischlippe des Scheibenwischers mit Schwamm oder Trockenleder reinigen.

⑰ Kontrollieren Sie nach der Wäsche Lack, Scheinwerfergläser und Frontstoßfänger gründlich auf hartnäckigen Schmutz, der sich nicht gelöst hat. Insektenreste, Vogelkot, Blütenpollenrückstände und Teerspritzer wirken aggressiv und sollten umgehend mit Spezialreiniger entfernt werden.



Insektenreste entfernen Sie am besten mit einem Fliegenschwamm.

⑱ Teerentferner sollten Sie nicht auf frischen oder frisch ausgebesserten Lacken anwenden – die enthaltenen Lösungsmittel können die Lackschichten angreifen.

Scheinwerfer reinigen

Praxistip

Die Scheinwerfer sollten Sie häufiger waschen als die Karosserie Ihres A3. Schmutzpartikel auf dem Glas sorgen für Ablenkung und Absorption der Lichtstrahlen. Die Folgen: geringere Sichtweite, starke Blendung. Schon nach einer halben Stunde Fahrt auf feuchter Straße sind die Scheinwerfer zu über 60 Prozent verschmutzt. Dadurch reduziert sich die Leuchtweite um etwa 35 Meter – eine Strecke die Ihnen im Notfall bei einer Vollbremsung fehlt.



Die Motorwäsche

Im Motorraum Ihres A3 verbinden sich Öl und Staub mit der Zeit zu einem unansehnlichen Schmutzfilm, der sich über den Motor und andere Teile legt. Das ist in erster Linie ein ästhetisches Problem, das Sie mit Hilfe spezieller Reiniger lösen können. Wichtiger als die Schönheitspflege des Motors ist die Motorraumwäsche im Frühjahr.

Salzkrusten begünstigen Rost

Das im Winter auf die Straßen gestreute Salz dringt durch Ritzen und Schächte tief in den Motorraum und lagert sich an Kühler, Kanten und Kabeln ab. Diese Salzkrusten binden Feuchtigkeit und erleichtern die Rostbildung. Die Motorwäsche dürfen Sie nur dort vornehmen, wo es einen Ölabscheider gibt. Am besten machen Sie sich in einer Selbstwaschanlage oder auf einem Waschplatz ans Werk. Kontrollieren Sie nach der Motorwäsche, ob noch genug Schmierfett an Drosselklappengestänge, Gas- und Kupplungszug vorhanden ist. Bei Bedarf sollten Sie maßvoll nachfetten.

Arbeitsschritte



- ① Der Motor sollte möglichst kalt sein – auf einem warmen Motor verdampft der Motorreiniger rasch, kann also nicht einwirken und den Schmutz lösen.
- ② Motor abstellen und Zündung ausschalten.
- ③ Schützen Sie empfindliche Bauteile wie Zündung, Lichtmaschine und Kraftstoffsystem mit Lappen oder Plastiktüten. Bei unbedachtem Ausspritzen des Motorraums sind Störungen an Zündung und Bordelektrik programmiert.
- ④ Nehmen Sie sich zuerst die Innenseite der Motorhaube vor. Mit viel Wasser einweichen, dann mit Schwamm und Shampoo reinigen und wieder abspritzen. Vergessen Sie nicht die Kanten, dort befinden sich echte Schmutznester.
- ⑤ Den Kühler mit der Waschlance und reichlich Wasser reinigen. Insektenreste mit einem eiweißlösenden Mittel (Geschirrspülmittel) einsprühen, einwirken lassen und von der Rückseite des Kühlers her abspülen. Vorsicht: Harte Bürsten können die weichen Kühlerlamellen beschädigen.
- ⑥ Den Motorraum an allen Falzen, Trägern und ungeschützten Stellen abduschen.

Schmierdienst

Eine gelegentliche Schmierration hält manches auf Dauer leichtgängig, was sonst quietscht, klemmt, reißt oder rostet. Halten Sie sich an folgende Faustregel: An Scharnieren und Gelenken mit engen Durchgängen, in die kein Fett eindringen kann, ist Öl oder Schmier-spray günstiger. Gegeneinander reibende Flächen werden besser gefettet oder mit einer Schmierpaste behandelt, da diese Gleitstoffe besser haften.

- Die Scharniere an **Türen und Heckklappe** sind gelegentlich für einen Spritzer Öl dankbar.
- Die **Türfeststeller** am unteren Türscharnier erhalten etwas Mehrzweckfett.
- Die **Schloßfallen an Türen, Kofferraumdeckel und Heckklappe** können mit Sprühfett behandelt werden.
- In den **Schlüsselschlitz der Schließzylinder** sollten Sie spätestens zu Beginn der kalten Jahreszeit etwas Rostlöser-Isolierspray sprühen. Es schmiert, verdrängt Feuchtigkeit und schützt vor Rost sowie Einfrieren im Winter. Am besten, aber etwas teurer ist ein spezielles Schloßöl, mit dem man zugefrörmte Schlösser auftauen und lange Zeit vor dem Zufrieren schützen kann.
- An der Stelle des **Motorhaubenschloßes**, wo der **Seilzug** aus der Umhüllung kommt, etwas Fett aufstreichen und durch mehrmalige Hebelbewegung in die Zugumhüllung ziehen.
- Den **Schließbügel der Motorhaube** und die **Schloßfalle am Querblech der Karosserie** dünn mit Fett bestreichen oder Schmier-spray auftragen.
- Die **Motorhaubenscharniere** erhalten etwas Öl oder Schmier-spray.
- Die **Gleitschienen des Schiebedachs** werden hauchdünn mit Silikonspray behandelt.



Motorraum gründlich abdschen. Stärker verschmutzte Teile an Motor und Motorraum mit einem Kaltreiniger einsprühen. Nach einer kurzen Einwirkzeit mit scharfem Wasserstrahl nachspülen.

⑦ Stärker verschmutzte Teile an Motor und Motorraum mit einem Kaltreiniger einsprühen. Nach einer kurzen Einwirkzeit mit scharfem Wasserstrahl nachspülen.

⑧ Um das Wasser wieder aus dem Motorraum herauszubekommen, benutzen Sie eine der an Selbstwaschanlagen meist vorhandenen Druckluftpistolen. Nicht zu nah an die zu trocknende Fläche herangehen.

Motorschutzlack

Praxistip



Damit sich der Schmutz im Motorraum nicht schnell wieder festsetzt, können Sie Motorblock und Peripherie mit einem besonders hitzefesten Motorschutzlack versiegeln. Für den restlichen Motorraum reicht ein Konservierungsspray oder Konservierungswachs.

Die Scheibenwaschanlage

Saubere Scheiben sind eine wichtige Voraussetzung für Ihre Sicherheit beim Fahren. Damit Sie unterwegs auch bei Regen und Schnee den Durchblick behalten, ist Ihr Audi A3

mit einer Scheibenwaschanlage ausgestattet. Auf der Frontscheibe läuft der Scheibenwischer in zwei Geschwindigkeiten. Dazu kommt eine Intervalleinrichtung, die durch die Auslösung eines Zeitrelais eine Wischerbewegung auslöst. An der Heckscheibe sorgt ein zusätzlicher Wischer für freie Sicht. Gute Wischresultate erhalten Sie, wenn die Spritzdüsen das Waschwasser zielgenau auf die Scheiben spritzen.

Wischergummi nutzt ab

Außerdem müssen sich die Wischerblätter fest auf die Scheiben pressen. Die Lebensdauer der Wischergummi ist jedoch begrenzt. Sie werden mit der Zeit durch die Bewegungen der Wischer abgerubbelt, Ozon und UV-Strahlen machen das Material zusätzlich spröde. In der Frontscheibe verursachen zudem winzige Kratzer Scharten im Gummi, was die Waschwirkung auf Dauer beeinträchtigt. Das Wischergummi sollten Sie daher stets im Frühjahr ersetzen. Die meisten Arbeiten an der Scheibenwaschanlage können Sie selbst in die Hand nehmen – meist genügt dazu ein Schraubendreher. Wenn Sie feststellen, daß Leitungen oder Sicherungen der Wischermotoren defekt sind, sollten Sie vor der Reparatur das Kapitel »Elektrik« lesen.

Scheibenwischer und Waschanlage prüfen

Arbeits-schritte



ständige Wartung

- ① Zündung einschalten, Wischerhebel betätigen.
- ② Läuft der Scheibenwischer in beiden Geschwindigkeiten? Geht er beim Ausschalten in die Parkstellung zurück?
- ③ Funktioniert die Wischer-Intervallschaltung?
- ④ Funktioniert die Wischer-Tipschaltung?
- ⑤ Spritzt Wasser aus den Wascherdüsen?
- ⑥ Arbeiten Heckwischer und -wascher?

Scheibenwaschwasser auffüllen

Arbeits-schritte



ständige Wartung

- ① Im Sommer Wascherbehälter mit Leitungswasser auffüllen. Ein Anteil Reinigungsmittel verbessert die Waschwirkung. Im Winter sollten Sie zusätzlich Gefrierschutz zugeben.
- ② Erst Zusatzmittel und dann Wasser einfüllen, damit sich die Flüssigkeiten im Behälter gut vermischen.
- ③ Bei starkem Frost können die Wascherdüsen einfrieren. Zur Vorbeugung ein Drittel Brennspritus beimischen (riecht aufdringlich). Damit die lange Zuleitung zur Heckscheibe nicht einfriert, vor dem Abstellen des Fahrzeugs einige Male die Heckscheiben-Waschanlage betätigen.

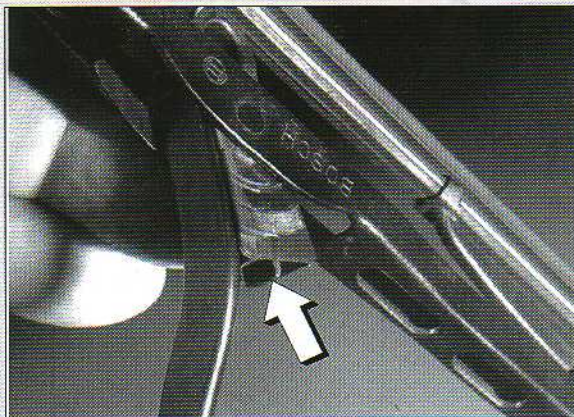
Wischerblatt auswechseln

Gute Scheibenwischergummis halten bei normalen Witterungsverhältnissen etwa ein Jahr. Danach können Sie sich entscheiden, ob Sie ein komplettes Wischerblatt oder – billiger – nur den Wischergummi erneuern wollen. Am besten tun Sie dies immer nach der wischerintensiven »schlechten« Jahreszeit – also im Frühjahr. In jedem Fall muß das Wischerblatt vom Wischerarm abgebaut werden.

Arbeits-schritte



- ① Wischerarm hochklappen.
- ② Kunststoffhebel an der Mittelachse des Wischerblatts nach unten drücken. Gleichzeitig das Wischerblatt vom Wischerarm ziehen.
- ③ Beim Einbau Wischerblatt bis zum Einrasten der Haltenocke auf den Wischerarm drücken. Falls beide Wischer auf einmal erneuert werden, sollten Sie sich die Einbaurichtung einprägen.

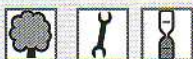


Wechseln des Wischerblatts: Erst den Wischerarm abklappen, dann das Gelenk des Wischerblattes an der kleinen Zunge (Pfeil) entsichern. Das Blatt kann jetzt aus dem »U« des Wischerarms geschoben werden.

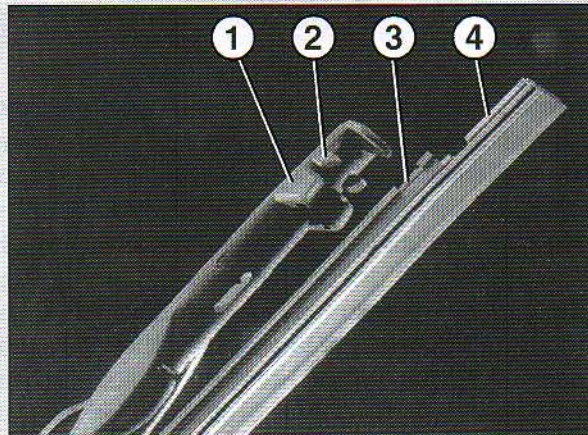
Wischergummi wechseln

Ist das Metallgestänge des Wischerblatts noch in Ordnung braucht nur der Wischergummi ausgewechselt werden.

Arbeits-schritte



- ① Wischerblatt vom Wischerarm abbauen.
- ② Der Wischergummi besitzt an einer Seite Aussparungen zum Einhängen der Wischerarm-Halteklammern. Die Erhebungen im Gummi mit dem Fingernagel oder einem kleinen Schraubendreher zurückdrücken, damit die Halteklammern ausgerastet werden können.
- ③ Wischergummi mit den seitlichen Metall-Federstreifen herausziehen.
- ④ Neues Wischergummi in die unteren Halteklammern des Wischerarms einhängen.
- ⑤ Federstreifen mit Krümmung zur Scheibe zeigend rechts und links in die Nut des Wischergummis einschieben und die Halteaussparungen der Streifen in die entsprechenden Erhebungen im Gummi einsetzen.
- ⑥ Gummierhebungen zum Einrasten der Halteklammern wieder zusammendrücken.
- ⑦ Beim Einsetzen des Wischerblatts in den Wischerarm darauf achten, daß die Arretierungsnocke der Aussparung im Wischerarm gegenübersteht und dort einrasten kann.



Wechseln des Wischergummis: ① Führungsnasen der Wischerblattschiene. ② Arretierungsklammern für das Wischergummi. ③ Führungsprofil des Gummis. ④ Nuten für Federstreifen.

Ratter- und Quietschgeräusche der Scheibenwischer

Praxistip

Diese haben ihre Ursache darin, daß der Winkel von Wischergummi zur Scheibe nicht stimmt. Der Wischergummi muß im rechten Winkel zur Scheibe stehen, damit er sich – je nach Wischrichtung – zur einen und zur anderen Seite neigen kann. Wenn der Winkel nicht stimmt, läßt sich das meist durch Schränken des Wischerarms beheben. Falls Sie keinen Erfolg mit der Richtigstellung haben, müssen Sie Ihr Fahrzeug in eine Werkstatt bringen. Da wird ein Werkzeug zum Messen und Einstellen der Wischwinkel benutzt, um Ihnen störungsfreien Betrieb der Wischer zu gewährleisten.

Wascherdüse einstellen

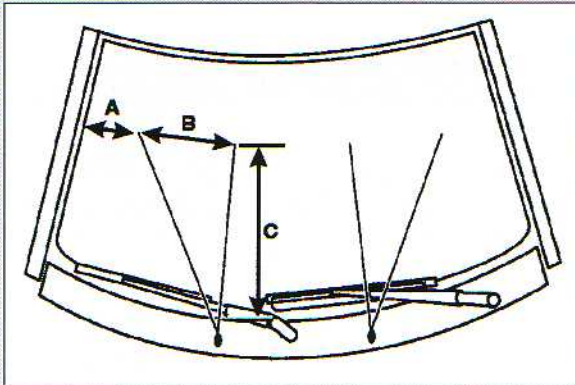
Arbeits-schritte



- ① Die Düsen sollten für klare Sicht nicht zu tief eingestellt sein. Sonst verschmiert bei höherem Tempo erst die Scheibe, bevor das Wasser die gesamte Fensterfläche bestreicht.
- ② Düsen mit einer Nadel oder Büroklammer einstellen. Spitze vorsichtig in die Düsenöffnung stecken und die Düse in die gewünschte Spritzrichtung drehen.
- ③ Scheibenwaschanlage betätigen und Auftreffpunkte der Sprühstrahle auf der Windschutzscheibe kontrollieren.

④ Stimmt die Spritzstrahlrichtung nicht, sollten die im Bild gezeigten Abmessungen hergestellt werden. Der Werkstatt steht hier ein Spezialwerkzeug zur Verfügung.

⑤ Die vier Punkte mit einem wasserlöslichen Farbstift auf der Windschutzscheibe anzeichnen.



Richtig eingestellte Spritzdüsen der Scheibenwaschanlage sollten an der Windschutzscheibe innerhalb der angegebenen Maße das Wasser auf die Scheibe spritzen.

A = 140 – 240 mm C = 270 – 370 mm

B = 190 – 290 mm

Bei der Scheibenwaschanlage der Heckscheibe ist es etwas einfacher, da der Wasserstrahl im oberen Drittel der Heckscheibe auftreffen muß. Wiederum wird in der Werkstatt das bereits erwähnte Spezialwerkzeug benutzt.

Immer freie Sicht

Praxistip

Damit Sie nicht immer wieder zum Einstellen der Wascherdüsen die Stecknadel im Heuhaufen suchen müssen, raten wir Ihnen, das »Einstellwerkzeug« seitlich in die Sonnenblende auf der Fahrerseite zu stecken. So hat die Nadel ihren festen Platz und ist immer zur Hand, wenn Sie die Düsen reinigen oder etwas nachjustieren wollen. Im Winter kann es schon mal vorkommen, daß die Düsenköpfe einfrieren. Auch hier hilft die Nadel. Träufeln Sie etwas Türschloßenteiser oder Spiritus auf die Nadelspitze und drücken Sie die Flüssigkeit direkt in die Düsenköpfe, genauso als wollten Sie eine Justierung vornehmen. Nach kurzer Zeit ist die Düse wieder frei.

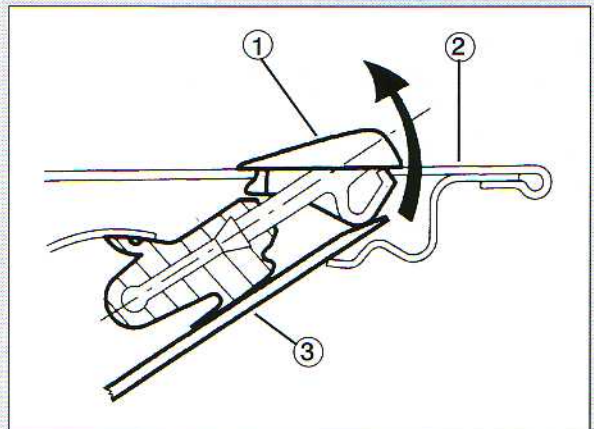
Wascherdüse ausbauen

Mit einer verstopften Wascherdüse werden Sie am besten fertig, indem Sie die Düse ausbauen und sie mit Druckluft durchblasen. Sie können das Teil auch mit einem dünnen Draht durchstoßen. Hilft das nichts, muß die Düse ausgewechselt werden. Verstopfungen der Wascherdüsen vermeiden Sie, wenn Sie in die Waschwasserleitung einen handelsüblichen Benzinfilter einbauen.

Arbeits-schritte



- ① Die Wischerarme ausbauen, wie nachfolgend beschrieben.
- ② Dichtgummi vorsichtig vom Windlaufgrill abziehen.
- ③ Mit einem Schraubendreher den Windlaufgrill vorsichtig von der Frontscheibe abdrücken.
- ④ Schläuche von den Spritzdüsen abziehen und Windlaufgrill abnehmen.
- ⑤ Mit einem durch den Ausschnitt gesteckten kleinen Schraubendreher die Düse nach oben aus dem Windlaufgrill nach außen drücken.
- ⑥ Achten sie beim Eindrücken der Wascherdüse auf festen Sitz, sonst gibt es Probleme bei der Einstellung der Düse.



Zum Ausbau einer Scheibenwascherdüse (1) einen kleinen Schraubendreher (3) wie in der Abbildung gezeigt ansetzen und die Düse vorsichtig nach oben (Pfeil) aus dem Windlaufgrill (2) drücken.

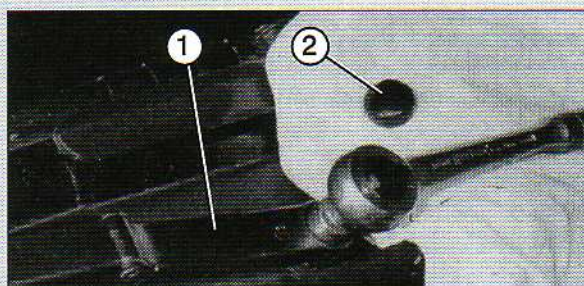
Scheibenwischerarm ausbauen

Arbeits-schritte



Frontwischer

- ① Motorhaube öffnen.
- ② Schwarze Schutzkappe vorn auf der Wischerachse abhebeln (mit einem kleinen Schraubendreher) und die Mutter (SW 13) zwei bis drei Gewindegänge lösen.
- ③ Wischerarm durch Hin- und Herruckeln von der Kerbverzahnung der Wischerachse lösen. Die Mutter kann jetzt vollkommen abgedreht und mit Unterlagscheibe abgenommen werden.
- ④ Die Wischerarme nicht verwechseln! Das eingeprägte »F« steht für »Fahrerseite«, das »B« für »Beifahrerseite«.
- ⑤ Wischerarme beim Einbau so festschrauben, daß der jeweilige Wischer auf der schwarzen Strichmarkierung unten an der Windschutzscheibe zu liegen kommt. Dazu muß sichergestellt sein, daß sich der Wischermotor in Parkstellung befindet.
- ⑥ Wischerachsenmuttern mit 16 Nm festziehen.
- ⑦ Wischer zur Probe laufen lassen und Endstellung nochmals überprüfen.



Der Wischerarm (1) kann nach Abdrücken der Abdeckklappe (2) und Lösen seiner Haltemutter von der Wischerachse abgenommen werden. Etwas hin- und herruckeln damit sich die Kerbverzahnung löst.

Heckwischer

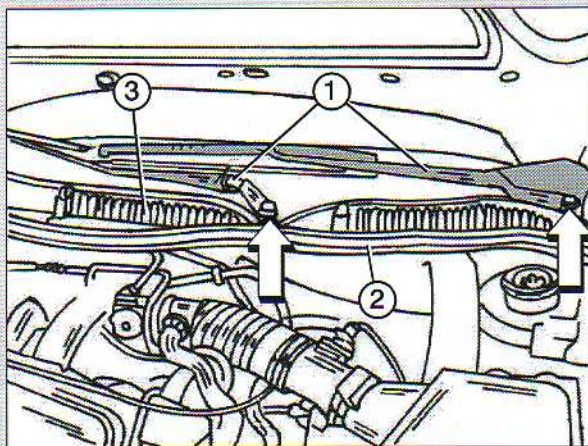
- ① Abdeckkappe hochklappen.
- ② Wischerachsen-Mutter zwei Umdrehungen lösen.
- ③ Wischerarm zum Lockern auf der Wischermotorachse gefühlvoll seitlich etwas hin- und herbewegen.
- ④ Mutter mit Unterlegscheibe abschrauben.
- ⑤ Wischerarm abnehmen.
- ⑥ Den Heckwischerarm so montieren, daß er in Ruhestellung parallel zur unteren Scheibendichtung steht.

Frontwischermotor ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Wischerarme abbauen.
- ② Die Dichtung des Windfangkastens vorsichtig abziehen.
- ③ Das Lufteinlaßgitter an der Kante der Windschutzscheibe vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher abhebeln und anheben. Dabei nicht den Lack zerkratzen (Lappen unterlegen!).
- ④ Die Schlauchanschlüsse der Spritzdüsen an der Rückseite des Lufteinlasses trennen und den Lufteinlaß herausnehmen.
- ⑤ Den Kabelstecker vom Wischermotor abziehen.
- ⑥ Die Muttern der Wischerachsen abschrauben (SW 10).
- ⑦ Die Wischerhalterung komplett mit Tandemgestänge und Wischermotor vorsichtig nach vorne oben schwenken und nach links zu aus dem Windfangkasten herausheben.

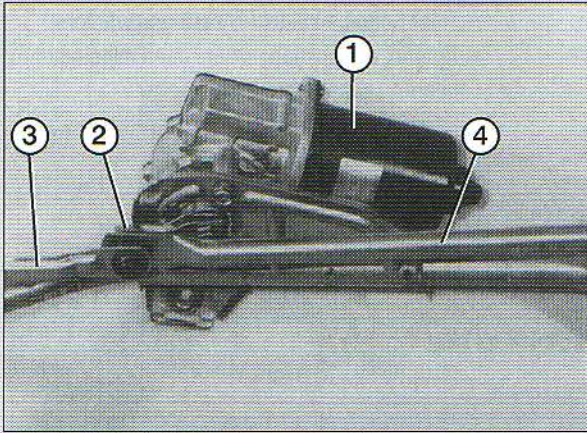


Nach Abhebeln der Wischermotorabdeckungen (Pfeile) können die Wischerarme (1) abgenommen werden. Vor Abdrücken der Windfangabdeckung (3) muß die Gumdichtung (2) vorsichtig abgezogen werden.

Scheibenwischermotor vom Gestänge trennen

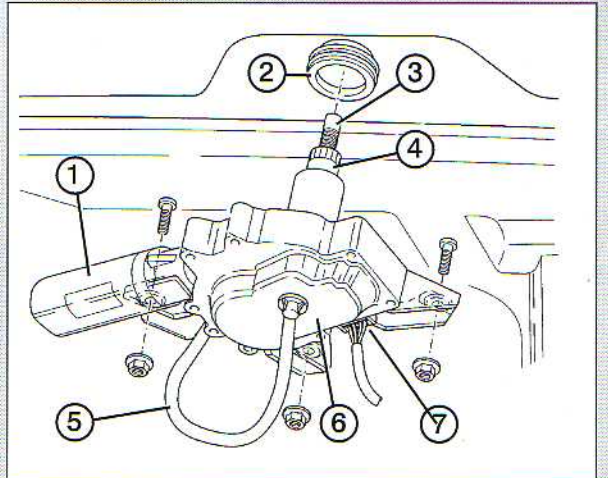
- ⑧ Die drei Muttern (SW 8) von der Wischermotorhalterung abschrauben.

- ⑨ Mutter (SW 13) von der Motorwelle abschrauben und Wischermotor vom Gestänge abnehmen.



Wurde der Wischermotor (1) ausgewechselt, muß bei Wiedereinbau die Wischermotorkurbel (2) in Wischerendstellung mit den beiden Tandemgestängen von Fahrer- (4) und Beifahrerwischerachse (3) eine Linie bilden.

- ⑩ Vor Einbau des Wischermotors die Endstellung kontrollieren, sonst gibt es Probleme mit der Stellung des Wischerarms.



Der Heckwischermotor

- 1 Wischermotor. 2 Dichtung in Heckscheibenbohrung.
3 Wascherdüse. 4 Wischerarmachse, 5 Wasserschlauch.
6 Wischergetriebe 7 Steckverbindung.

Heckwischermotor ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Den Arm des Heckwischers abbauen.
- ② Heckklappe öffnen und Innenverkleidung ausbauen. Dazu das Kunststoff-Formteil mit einer breiten Schraubendreherklinge und untergelegtem Lappen vorsichtig aus dem Heckklappenausschnitt bzw. den Klammern hebeln.
- ③ Mehrfachsteckverbindung zum Wischermotor trennen.
- ④ Waserschlauch am Wischergetriebe abziehen.
- ⑤ Drei Halteschrauben der Motorhalterung herausdrehen.
- ⑥ Halterung komplett mit Wischermotor abnehmen.
- ⑦ Vor Ansetzen des Wischerarms kontrollieren, ob sich der Wischer in Endposition befindet, sonst gibt es Probleme mit der Wischerarm-Einstellung.

Wischerblätter

Störung	Ursache	Abhilfe
A Wasser und Schmutz werden gleichmäßig über das Wischerfeld verteilt	1 Scheibe durch Lackpflegemittel, ölhaltige Rückstände oder Insektenreste verschmutzt	Auf der Scheibe »Sidol«-Messingputzmittel auftragen, antrocknen lassen, dann mit einem sauberen Lappen abreiben
	2 Wischergummi verschlissen	Austauschen
	3 Wischerarm am Anlenkpunkt des Wischerblattes verdreht und nicht parallel zur Windschutzscheibe	Wischerarmende nachbieten (in sich verdrehen)
B Im Wischfeld bleiben feine Wasserstreifen stehen	1 siehe A 2.	
C Im Wischfeld bleiben feine Wassertropfen zurück	1 Neigungswinkel des Wischergummis zur Windschutzscheibe zu flach	Wischergummi austauschen
D Im Wischfeld bleibt ein breiter Wasserfilm zurück	1 Ungleiche Druckverteilung durch verbogene oder defekte Anpreßfeder im Wischergummi	Wischerblatt austauschen
E Im Wischfeld bleiben eingige Wasserfelder zurück	1 Anpreßdruck des Wischerarms zu gering	Anpreßdruck überprüfen. Feder leicht einölen ggf. Wischerarm ersetzen
	2 Scheibenwischerantrieb verschlissen.	Kontrollieren, defekte Teile ersetzen
	3 Wischerarm lose auf seiner Achse.	Festschrauben
	4 Wischerarm verbogen	Nachbiegen
	5 Wischerblatt verbogen	Austauschen
F Im Wischerfeld bleiben oben am Rand Wassertropfen zurück	1 Siehe E1	
	2 Siehe D1	
G Wischerblatt rattert	1 Zuviel Spiel in der Verbindung von Wischerarm und Wischerblatt bzw. dem Kunststoffverbindungsstück	Wischerblatt oder -arm auswechseln
	2 Wischerarm in sich verdreht	Wischerarm zurecht biegen

Scheibenwischer (vorne und hinten)**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Scheibenwischer laufen nicht	1 Sicherung defekt	Austauschen
	2 Intervallmodul defekt	Motor austauschen
	3 Wischerantriebskurbel lose	Festziehen
	4 Kabel zum Wischerschalter unterbrochen	Leitungen überprüfen
	5 Kabel zum Wischermotor unterbrochen	Leitungen überprüfen
	6 Wischermotor durchgebrannt	Austauschen
B Heckscheibenwischer läuft nicht	1 Siehe A1	
	2 Steckverbindungen an Schalter oder Motor unkorrekt oder oxidiert	Richtig aufstecken bzw. reinigen
	3 Siehe A5	
	4 Wischermotor defekt	Austauschen
C Scheibenwischer laufen nicht in Stufe 1	1 Klemme 3 am Wischermotor defekt	Motor austauschen
	2 Klemmen A7 und D3 im Wischerschalter unterbrochen	Schalter austauschen
D Scheibenwischer laufen nicht in Stufe 2	1 Leitung Klemme 4 vom Wischerschalter zum Motor unterbrochen	Leitung überprüfen
	2 Klemmen A8 und D3 im Wischerschalter unterbrochen	Schalter austauschen
	3 Klemme 4 am Wischermotor defekt	Motor austauschen
E Keine Wischerrückstellung	1 Leitung Klemme A9 vom Wischerschalter zum Motor unterbrochen	Leitung kontrollieren
	2 Wischermotor defekt	Mit Prüflampe kontrollieren: Zwischen Klemme 3 und Masse muß die Lampe dauernd brennen. Zwischen Klemme 1 und Masse muß die Lampe kurz vor Erreichen der Parkposition verlöschen. Wenn nicht, Motor austauschen
F Scheibenwischer laufen nicht im Intervallbetrieb	1 Intervallmodul defekt	Motor austauschen
	2 Leitung Klemme A6 zwischen Wischerschalter und Motor unterbrochen	Leitung überprüfen (grau/gelbes Kabel)
G Intervallbetrieb läßt sich nicht abschalten	1 Siehe D1	Schalter austauschen
	2 Siehe E1	
	3 Kontakte im Wischerschalter öffnen nicht	Schalter tauschen
H Scheibenwischer bleiben nach dem Abschalten nicht oder nur kurz in Parkstellung stehen	1 Mangelhafter Kontakt am Schleifkontakt im Wischermotor	Motorabdeckung abschrauben, Kontakte blankschleifen. Ggf. Motor austauschen
I Heckscheibenwischer läuft dauernd	1 Anschlußleitungen zum Wischermotor vertauscht	Kontrollieren und richtig anschließen
	2 Schalter hängt	Auswechseln

Die Lackpflege

Jeder Quadratzentimeter glänzender Lack schlägt der Fahrzeugalterung ein Schnippchen. Die Pflege des Lacks ist daher eine lohnende Arbeit. Der Lack eines neuen Autos braucht zunächst freilich nicht viel Aufmerksamkeit.

Eine regelmäßige gründliche Wäsche und die Beseitigung von Steinschlägen, Teerflecken und Insektenresten reichen als Pflege völlig aus. Doch nach zwei, drei Jahren haben Sonne, Regen, Schmutz und häufige Wagenwäschen dem Lack so zugesetzt, daß er eine sanfte Grundreinigung nötig hat. Machen Sie die Tropfenprobe: Wenn die Wassertropfen auf dem sauberen Lack mit unscharfen Rändern zerfließen, ist es Zeit für die Lackpflege.

Wundermittel Lackreiniger

Welches Pflegemittel für Ihr Fahrzeug das richtige ist, hängt vom Zustand des Lacks ab. Für einen neuen und gut erhaltenen Lack genügt eine milde Politur. Sie glättet die durch Umwelteinflüsse und mechanische Einwirkungen aufgeraute Lackschicht, indem sie die mikroskopisch kleinen Furchen in der oberen Lackschicht behutsam abschmirlt. Außerdem enthält eine Politur Wachskomponenten, die das Blechkleid konservieren. Ein Lackreiniger ist für neue Lacke reines Gift – für alte und verwitterte Lacke jedoch genau das richtige.

Für Lackpflege ist es nie zu spät

Ein Lackreiniger funktioniert wie eine Politur, enthält jedoch gröbere Schleifmittel, die auch mit stärkeren Verschmutzungen fertig werden. Tatsächlich ist es für die Lackpflege fast nie zu spät. Bevor Sie Ihrem gealterten A3 eine Neulackierung spendieren, sollten Sie es mit einem Lackreiniger versuchen. Allerdings enthalten diese Wundermittel in der Regel keine konservierenden Komponenten. Sie müssen daher den aufbereiteten Lack in einem neuen Arbeitsgang mit einem Autowachs versiegeln.

Konservierung für den Lack

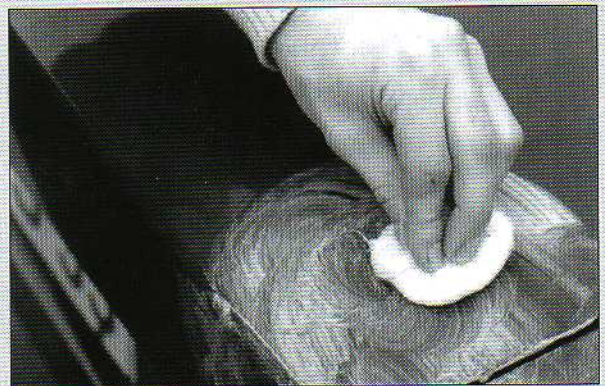
Es empfiehlt sich übrigens, die Konservierung bei neuen und aufbereiteten Lacken zwei- oder dreimal im Jahr zu erneuern. Das erhält den Glanz länger und verbessert den Langzeitschutz. Die meisten Polituren und Lackreiniger wirken ziemlich aggressiv. Arbeiten Sie deshalb nie unter direkter Sonneneinstrahlung. Die

chemischen Verbindungen in der Politur können sonst förmlich in den Lack einbrennen.

Arbeits-schritte



- ① Vor der Lackpolitur das Fahrzeug gründlich waschen und trocknen.
- ② Prüfen Sie zuerst an einer unauffälligen Stelle, ob der Autolack Ihre Politur verträgt. Vorsicht bei Lackreinigern: Tragen Sie nur eine dünne Schicht auf, zuviel Reiniger nimmt mehr Decklack ab als nötig. Gehen Sie lieber in mehreren Durchgängen vor.
- ③ Politur oder Lackreiniger mit Baumwoll- oder Synthesewatte (handballengroße Stücke) oder weichem Tuch (kein Kunstfaselappen) auftragen. Mit sanftem Druck in kreisförmigen Bewegungen einreiben. Nehmen Sie sich immer nur eine kleine Fläche vor.
- ④ Nach kurzer Einwirkzeit bildet sich ein trockener weißer Belag, der mit einem Watteballen in kreisenden Bewegungen auspoliert wird. Vorsicht an Kanten bei verwittertem Lack: Nicht zu lange dieselbe Stelle bearbeiten, da man sonst schnell auf die Grundierung stößt.



Teilen Sie die Karosserie in Abschnitte von etwa einem halben Quadratmeter ein. Bei größeren Flächen kommen Sie mit dem Auspolieren nicht nach. Eintrocknete Politur läßt sich nur schwer verarbeiten.

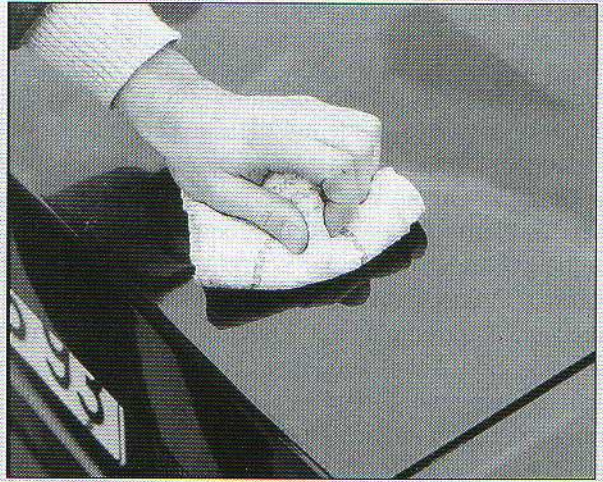
- ⑤ Nach einiger Zeit geht das Polieren schwerer, weil Wachs- und Pflegemittelpartikel die Bewegungen einbremsen. Dann Watteballen wenden oder erneuern.
- ⑥ Zum Abschluß den Lack mit sauberem Baumwollappen abreiben, um noch vorhandenes Poliermittel und Watteflusen zu entfernen.



Damit der Lack klar und schlierenfrei erscheint, reibt man den weißen Belag mit großen Watteballen unter Druck glänzend. Wird die Polierbewegung schwerer, den Watteballen wenden oder erneuern.

So konservieren Sie richtig

- ⑦ Autowachs mit Watte auftragen. Die Größe der zu bearbeitenden Fläche hängt vom verwendeten Produkt ab. Vorsicht: Konservierer haben einen hohen Lösemittelanteil. Sorgen Sie daher für ausreichende Belüftung.
- ⑧ Die Flüssigkeit mit Watteballen in kreisenden Bewegungen einreiben. Gleichmäßiges druckvolles Kreisen erzeugt bei guten Konservierern Tiefenglanz.
- ⑨ Die Watte darf nur mit wenig Widerstand über den Lack gleiten. Deshalb häufig die Watte wenden und rechtzeitig wechseln.
- ⑩ Weist der Lack nach dem Konservieren Streifen oder Wolken auf, liegt das meist an verschmierten Farbpartikeln, die eine vorhergehende Politur hinterlassen hat. An diesen Stellen nochmals mit einer Politur beginnen.



Reiben Sie die polierte Lackfläche zum Schluß noch mit einem sauberen Baumwollappen ab. Damit entfernen Sie eventuell noch vorhandenen Belag und natürlich auch die Watteflusen.



Wenn der Konservierer beim Auftragen fast vom Lack abperlt, ist die Oberflächenspannung des Lacks noch zu groß. Versuchen Sie es in diesem Fall vor der Konservierung mit einer milden Politur.

Lackschäden

Während der Fahrt verüben aufwirbelnde Steine immer wieder Anschläge auf die Karosserie Ihres A3. Bei hohem Tempo werden selbst winzige Sandkörner zu Geschossen, die wie Meteoriten im Lack einschlagen. Im Winter sind vor allem Frontpartie und Motorhaube gefährdet, wenn der Rollsplitt gegen das Blech prasselt. Steinschlagschäden sind jedoch kein Drama. Auch ein Parkrempler mit Kratzern und Schrammen bietet keinen Anlaß zur Panik. Solche Stellen lassen sich ebenso wie Fremdlack mit Lackreiniger oder Schleifpolitur oft einfach auspolieren.

Reparaturset bei Steinschlag

Viele Hersteller bieten für Lackschäden durch Steinschlag (etwa in der Größe eines Stecknadelkopfes) Reparatursets an, die sich so leicht handhaben lassen wie eine Flasche Nagellack. Eine Alternative ist Tupflack, bei dem der Krater mit einem Pinsel in mehreren Lackschichten aufgefüllt wird. Bei normalen Lacken helfen auch Wachsstifte in Wagenfarbe – der aufgetragene Wachsfilm hält freilich nur einige Wagenwäschen lang und muß dann erneuert werden. Die Lackbezeichnung und den Code für die Farbe Ihres Wagens finden Sie auf einem Schild im Kofferraum oder in der Reserveradmulde.

Lackschäden rechtzeitig beseitigen

Macken im Lack sollten Sie nicht ignorieren. Der Rost kann den angrenzenden Lack unterwandern – bei ungünstigen Bedingungen wie Nässe und Wärme schon in wenigen Tagen. Deshalb gilt: Lackschäden möglichst schnell ausbessern. Hat sich der Rost über Monate oder Jahre ungehindert ausgebreitet, erkennen Sie das meist an unschönen Kratern oder Löchern im Karosserieblech. In diesem Fall helfen nur noch aufwendige Restaurierungsarbeiten. Die können wir Ihnen hier freilich ebenso wenig vorstellen wie die Behebung eines Blechschadens. Für solche Arbeiten empfehlen wir den Band 175 aus der Reihe »Jetzt helfe ich mir selbst«. Er informiert umfassend über alle Arbeiten rund um die Autokarosserie.

Mit dieser Grundausstattung bessern Sie Lackschäden aus:

- Abklebeband (Profimaterial verwenden).
- Zeitungen oder Folie zum Abkleben.

- Schleifklotz aus Holz oder Kork für flächiges Schleifen.
- Naß- und Trockenschleifpapier in verschiedenen Körnungen.
- Spachtel und Spachtelmasse, Härter. Spritzspachtel zum Ausgleich kleinerer Unebenheiten.
- Haftgrund, als Grundlage für den Lackaufbau.
- Decklack in der Farbe Ihres Fahrzeugs.
- Lackreiniger, Konservierer, Politur.

Steinschlagschäden ausbessern

Arbeits-schritte



- ① Stehen rund um den Lackkrater Ränder ab: Mit einer feinen Nadel abheben.
- ② Hat sich Rost gebildet, kratzen Sie ihn mit einem spitzen Taschenmesser vorsichtig heraus. Einen Tropfen Rostumwandler auf die Stelle tupfen und etwa eine Stunde einwirken lassen.
- ③ Die Schadstelle mit Waschbenzin oder Verdünnung reinigen, gründlich trocknen.
- ④ Etwas Haftgrund in den Sprühdosendeckel spritzen und mit Tupfpinsel oder Fingerkuppe dünn auftragen. Warten Sie, bis der Haftgrund getrocknet ist.
- ⑤ Mit Fingerkuppe oder kleinem Kunststoffmesser ein wenig Spachtel bündig zur umgebenden Lackfläche in den Krater drücken und trocknen lassen. Halten Sie Lappen und Verdünnung bereit, um Spachtelflecken auf dem Lack sofort abzuwischen.
- ⑥ Wenn Sie zuviel Spachtel eingebracht haben: Spannen Sie um ein Bleistiftende einen schmalen Streifen feines Schleifpapier, schleifen Sie den überschüssigen Spachtel bleistiftdrehend vorsichtig bei.
- ⑦ Ein wenig Lack in den Dosendeckel sprühen und eine Minute ablüften lassen. Den Lack sehr dünn mit Fingerkuppe oder spitzem Pinsel auftragen.
- ⑧ Wenn der Lack vollständig getrocknet ist (im Sommer nach etwa zwei, im Winter nach fünf Tagen): die ausgebesserte Stelle mit Politur, die Übergänge bei Bedarf mit Lackreiniger bearbeiten.

Kleinere Schrammen auspolieren

Arbeits-schritte



- ① Die Schadstelle mit Waschbenzin oder Verdünner reinigen.
- ② Polieren Sie die Fremdfarbe (falls vorhanden) mit Polierwatte, Schleifpolitur oder Lackreiniger in mehreren Arbeitsgängen aus dem Decklack. Halten Sie die Polierfläche möglichst klein.
- ③ Wenn die Ränder der Schramme noch rau sind: Schleifen Sie diese Stellen mit einem kleinen Streifen feinstem Naßschleifpapier (mindestens Körnung 600) behutsam glatt. Dabei Schleifpapier immer wieder anfeuchten. Vorsicht: Schleifen Sie nicht die Decklackschicht durch.
- ④ Die Schadstelle mit einer milden Politur nachpolieren. Dabei werden Farbpartikel aus der unmittelbaren Lackumgebung in die Schramme hinein verteilt.
- ⑤ Zuletzt die bearbeitete Stelle mit Konservierer behandeln.
- ⑥ Wenn Sie auf gleichmäßigen Glanz Wert legen, anschließend das ganze Fahrzeug polieren.

Stärkere Schrammen ausbessern

Arbeits-schritte



- ① Bei tiefen Schrammen an Stoßfänger, Kotflügel oder Tür: Bauen Sie das Karosserieteil vor der Lackreparatur aus. Die Ausbesserung geht so leichter von der Hand.
- ② Schadensfläche mit Schleifpapier (Körnung 80 oder 100) eben schleifen. Ist Rost vorhanden, bis aufs blanke Blech schleifen, Rostumwandler auftragen und eine Stunde einwirken lassen.
- ③ Die Stelle mit Waschbenzin oder Verdünnung reinigen und entfetten, trocknen lassen.

④ Spachtel und Härter mischen. Die Spachtelmasse macht die Schadstelle zu dem angrenzenden Lack bündig. Vorsicht: Der Spachtel läßt sich nur einige Minuten verarbeiten, weil der Härter schnell abbindet. Deshalb nur kleine Mengen vorbereiten. Bei geringen Unebenheiten können Sie auch Spritzspachtel aufsprühen.

⑤ Die Spachtelmasse gleichmäßig und zügig in mehreren dünnen Schichten auftragen. Nach etwa einer Stunde ist die Schicht ausgehärtet.

⑥ Unebenheiten mit Trockenschleifpapier (Körnung 240) vorsichtig abschmiegeln. Für den Feinschliff Naßschleifpapier (Körnung 400) verwenden und Fläche mit wenig Druck beischleifen.

⑦ Sind dann noch Riefen vorhanden – mit Spritzspachtel ausgleichen, aushärten lassen und mit Naßschleifpapier (Körnung 600) nachschleifen.

⑧ Vor dem Lackieren Schleifstaub sorgfältig abwischen.

Lackieren wie die Profis

⑨ Die Schadstelle mit wasserfestem und dehnbarem Lackierer-Klebeband, einer Folie oder alten Zeitungen abkleben. Billiges Klebeband weicht schnell durch und läßt bald auch Farbe passieren. Vorsicht: Beim Lackieren entstehen giftige Dämpfe. Sorgen Sie deshalb für eine gute Belüftung des Arbeitsplatzes.

⑩ Haftgrund (Füller) als feinporige Grundlage für den Decklack sprühen. Sauber arbeiten – Unebenheiten und Lacknasen verschwinden nicht mit zunehmenden Lackauftrag, sondern vergrößern sich. Haftgrund trocknen lassen, mit Naßschleifpapier (Körnung 600) planschleifen. Schleifrückstände abwischen.

⑪ Decklack aus der Sprühdose gleichmäßig und zügig in mehreren Schichten auftragen. Der Abstand vom Sprühkopf zur Lackierfläche sollte etwa 20 bis 30 Zentimeter betragen. Erwärmen Sie die Sprühdose vor dem Lackieren kurz in heißem Wasser. Der Sprühstrahl entweicht dann unter höherem Druck, ist feiner und erzielt eine glattere Oberfläche.

⑫ Die Ränder des Klebebands an der Reparaturstelle lösen, umknicken und diese Stellen nachsprühen. Das macht den Übergang zum Originallack unscharf.

⑬ Wenn der Lack vollständig getrocknet ist (im Sommer nach etwa zwei, im Winter nach fünf Tagen): die ausgebesserte Stelle mit Politur, die Übergänge mit Lackreiniger bearbeiten. Wenn Sie auf gleichmäßigen Glanz Wert legen, anschließend das ganze Fahrzeug polieren.

Farben und Lacke entsorgen

Praxistip

Farb- und Lösungsmittelreste sind Sondermüll, der in speziellen Deponien entsorgt werden muß. Das gilt auch für verschmutzte Lappen, Pinsel und Spraydosen. In vielen Städten und Gemeinden gibt's heute mobile Annahmestellen. Fragen Sie bei Ihrem Umweltamt nach den Abholterminen oder den Öffnungszeiten der Deponie.



Wenn Sie mit der Spraydose lackieren: Schneiden Sie in ein großes Stück Pappe ein Loch in Größe der Schadensstelle. Der Sprühstrahl deckt dann nur die vorgesehene Fläche ab.



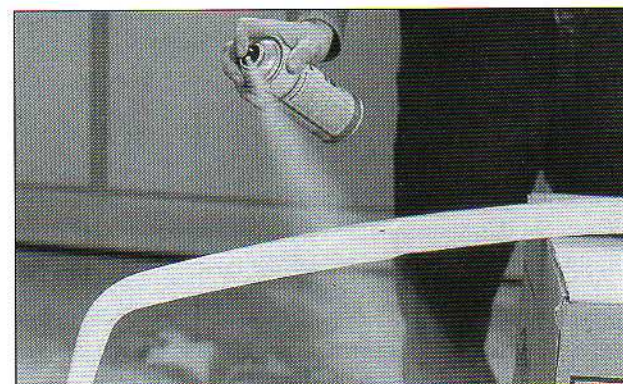
Kratzer oder Schrammen lassen sich mit Schleifpolitur oder Lackreiniger beseitigen, wenn noch ein Hauch Decklack vorhanden ist. Verwenden Sie nur hochwertiges Arbeitsmaterial aus dem Zubehörhandel.



Schleifpapier um Schleifklotz wickeln, die Schadensfläche durch gleichmäßige Bewegungen in eine Richtung glatt schleifen. Den Klotz immer wieder in Wasser tauchen, damit der Schleifstaub herausgeschwemmt wird.

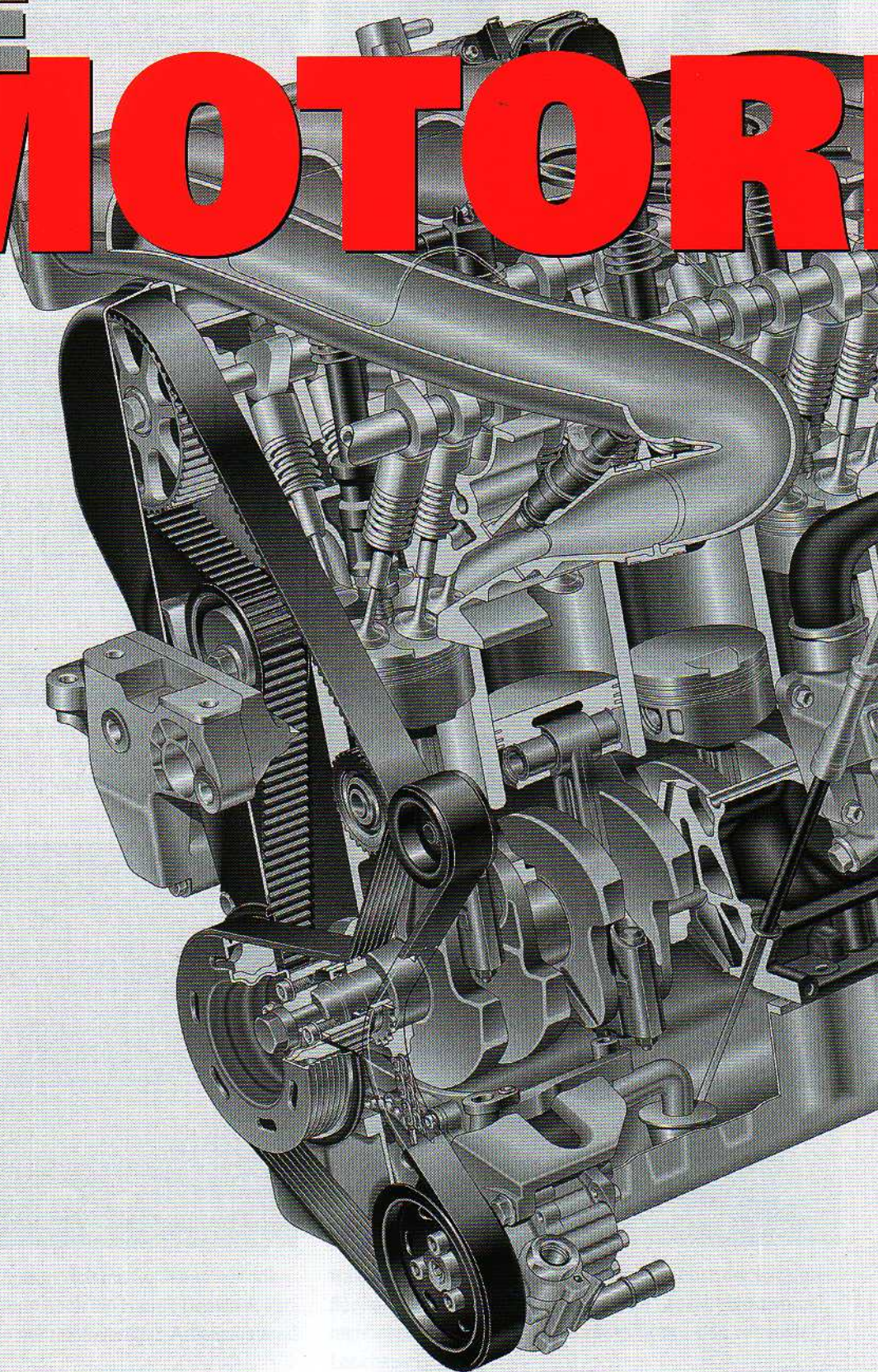


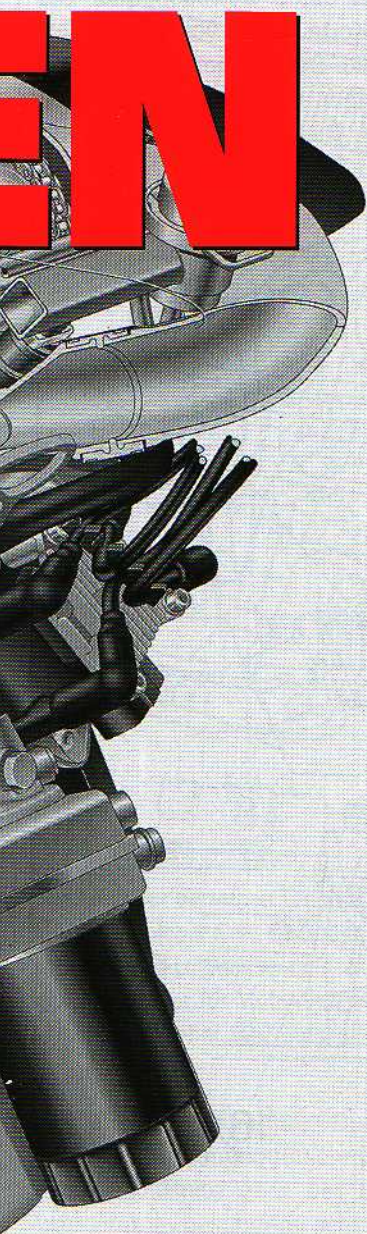
Wenn Sie zum ersten Mal mit Spachtel umgehen, sollten Sie erst üben, bevor Sie ernst machen. Machen Sie auf einem alten Stück Autoblech einen Probelauf. Das bringt das nötige Gefühl und Sicherheit im Umgang mit diesem Material.



Halten Sie die Spraydose möglichst ruhig über der Lackierfläche. Führen Sie den Sprühstrahl am Lackierobjekt vorbei, nicht absetzen oder im Oval zurückführen – das vermeidet Lacknasen.

DIE **MOTOREN**





Wartung

Motor durchdrehen	61
Hydrostößel prüfen.....	64
Kompressionsdruck messen	65
Zustand des Zahnriemens prüfen	67
Zahnriemenspannung provisorisch prüfen.....	68
Zustand des Keilriemens kontrollieren ...	68

Reparatur

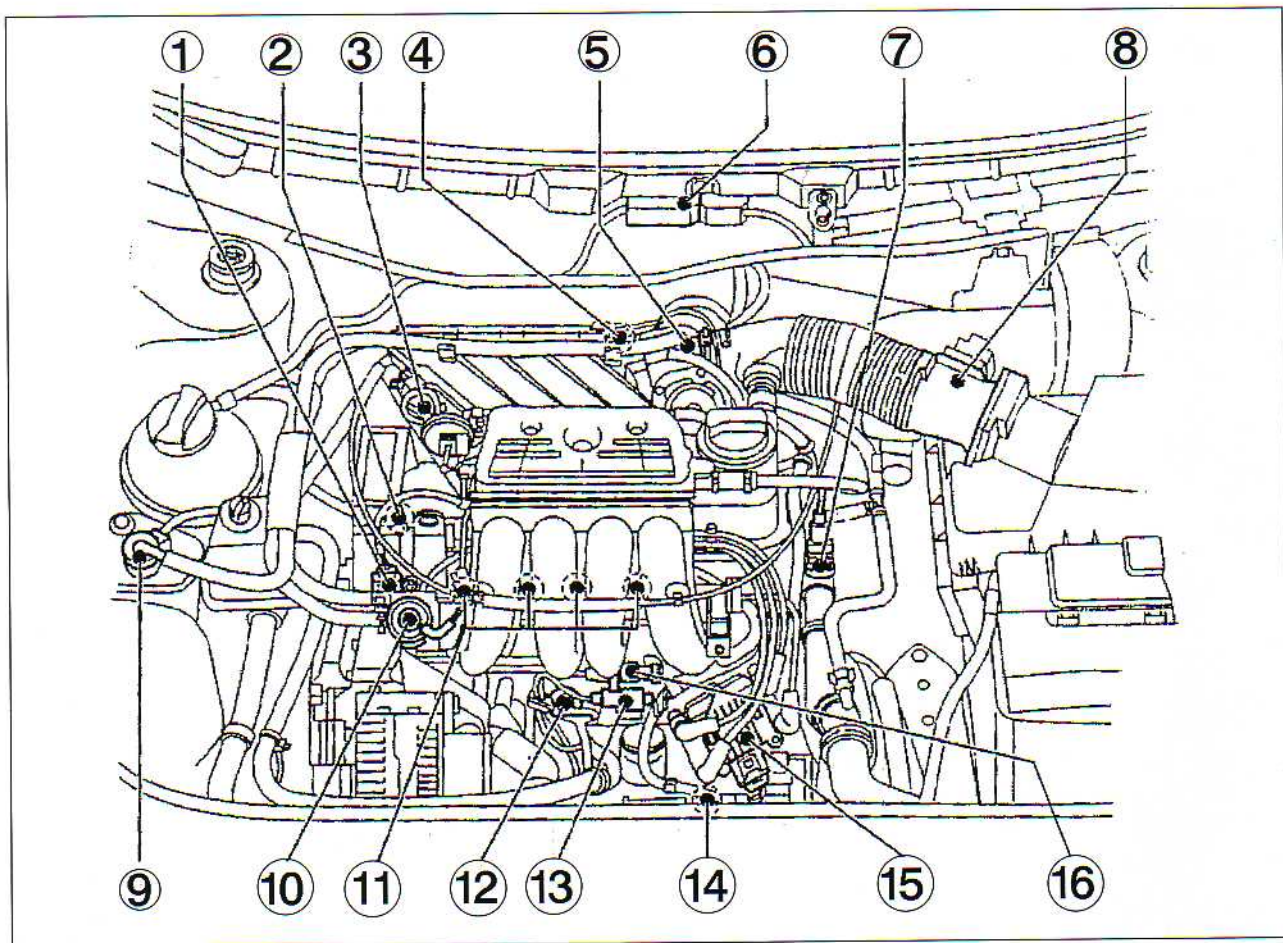
Keilrippenriemen ersetzen (Benzinmotoren)	69
Keilrippenriemen ersetzen (Dieselmotoren).....	70

Für den Audi A3 steht eine breite Motorenauswahl zur Verfügung: ein 1,6-Liter-Motor mit 74/101 kW/PS, ein 1,8-Liter-Motor mit 92/125 kW/PS, ein 1,8-Liter-Turbo-Motor mit 110/150 kW/PS sowie zwei 1,9-Liter-Turbo-Diesel-Aggregate (TDI) mit 60/90 kW/PS und 81/110 kW/PS. Alle Triebwerke sind kompakte, quer im Motorraum eingebaute Reihen-Vierzylinder. Lediglich der 1,6-Liter-Benziner ist noch mit der herkömmlichen Zweiventiltechnik, jedoch mit veränderlichem Ansaugkanal (Schaltsaugrohr) ausgestattet. Die beiden 1,8-Liter-Motoren sind dagegen mit modernster 5-Ventiltechnik ausgestattet. Und auch die beiden Dieseltriebwerke gehören zur modernsten Dieselerzeugung – es sind Direkteinspritzer mit elektronischem Motormanagement für Kraftstoffeinspritzung und Ladeluftregelung.

Der 1,6-Liter-Motor

Beim 1,6-Liter-Motor handelt es sich um einen vollkommen neu konstruierten Motor mit zwei Ventilen pro Zylinder und sogenanntem Schaltsaugrohr für veränderliche Ansaugwege. Verglichen mit dem 1,6-Liter-Graugußmotorblock der Vorgängergeneration ist der Motorblock jetzt aus Aluminium. Der Motor ist

dadurch 13 kg leichter. Außerdem wird die Ölpumpe nicht mehr durch eine Zwischenwelle angetrieben, sondern von einer durch einen Kettenspanner auf Spannung gehaltenen Kette direkt von einem Kettenrad auf der Kurbelwelle. Der Antrieb der Nockenwelle geschieht über einen Zahnriemen, der von einem halbautomatischen Riemenspanner exakt auf Spannung gehalten wird.



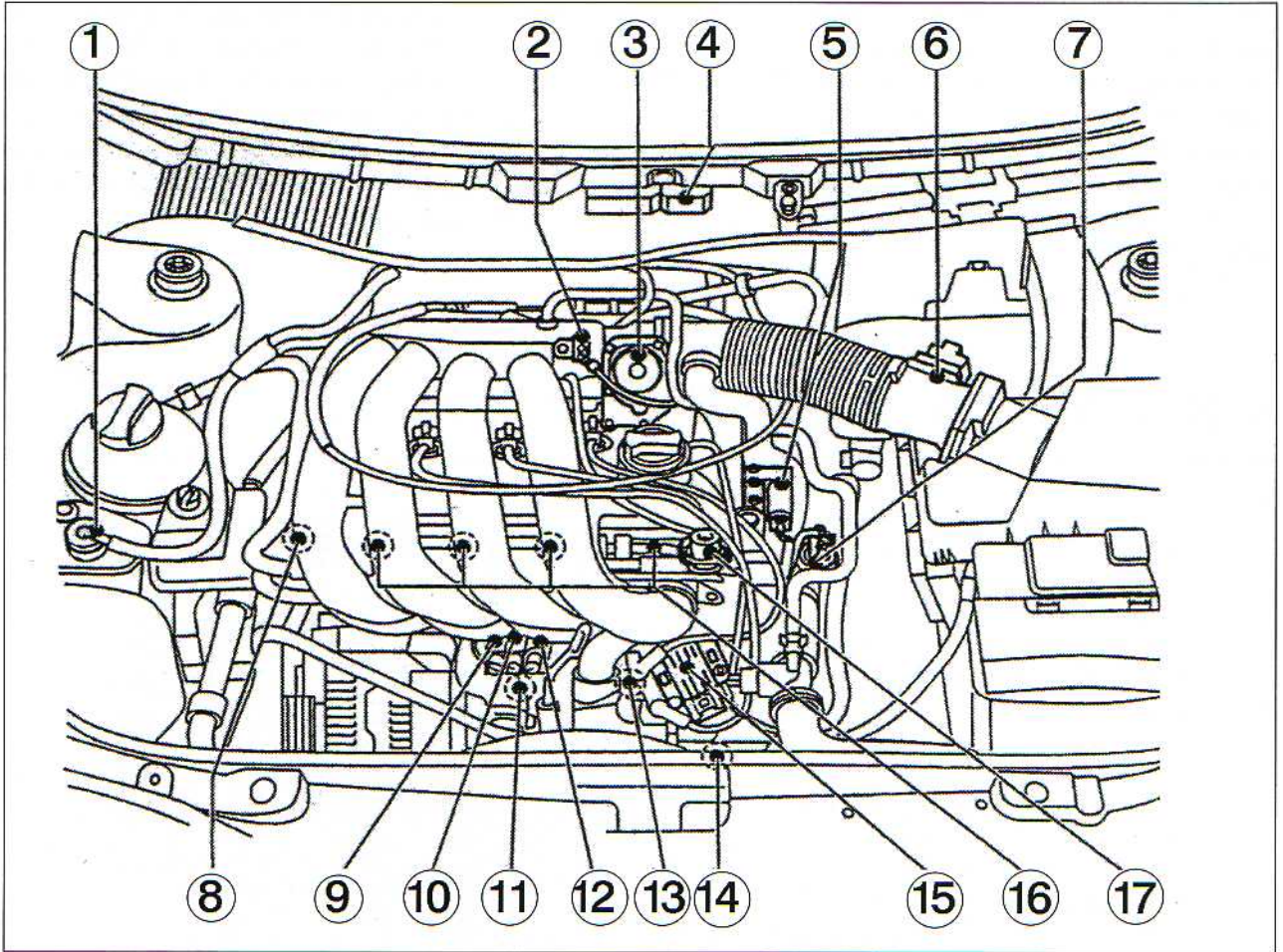
Die Lage einiger Teile im Motorraum bei eingebautem 1,6-Liter-Motor

- ① 3-poliger Stecker für Hall-Geber. ② Hall-Geber. ③ Umschaltventil für Ansaugkrümmer. ④ Geber, Ansauglufttemperatur. ⑤ Drosselklappen-Steuergerät. ⑥ Simos-Steuergerät. ⑦ Geber, Kühlmitteltemperatur. ⑧ Luftmassenmesser. ⑨ Schaltventil 1 für Aktivkohlefilter. ⑩ Kraftstoffdruckregler. ⑪ Einspritzventile. ⑫ Klopfsensor 1. ⑬ 3-poliger Stecker für Motordrehzahlgeber. ⑭ Motordrehzahlgeber. ⑮ Zündspulen (2) mit Ausgangsstufe. ⑯ Stecker für Klopf-Sensor 1.

Der 1,8-Liter-Motor

Das 1,8-Liter-Triebwerk des A3 mit Fünfventil-Technik und Nockenwellenverstellung ist ein Leckerbissen im Motorenbau. Abgesehen vom Hubraum und von der

Motordrehzahl hängt nämlich die Leistung eines Motors besonders davon ab, wie schnell das Kraftstoff-Luftgemisch in die Zylinder gelangt und die Abgase ausgestoßen werden können. Bei der Fünfventil-Technik des 1,8-Liter-Motors werden drei Ventile für die Ansaugseite und zwei besonders große Ventile für die



Die Lage der einzelnen Teile im Motorraum beim 1,8 Liter-Motor ohne Abgasturbolader

1 Aktivkohlebehälter. 2 Geber, Ansauglufttemperatur. 3 Drosselklappen-Steuerteil. 4 Motorsteuergerät. 5 Nockenwellen-versteller. 6 Luftmassenmesser. 7 Geber, Kühlmitteltemperatur. 8 Hall-Geber. 9 3-poliger Stecker, für Klopf-Sensor 1. 10 3-poliger Stecker, für Motordrehzahlgeber. 11 Klopf-Sensor 1. 12 3-poliger Stecker für Klopf-Sensor 2. 13 Klopf-Sensor 2. 14 Mo-tordrehzahl-Geber. 15 Zündspulen (2) mit Ausgangsstufe. 16 Einspritzventile. 17 Kraftstoffdruckregler.

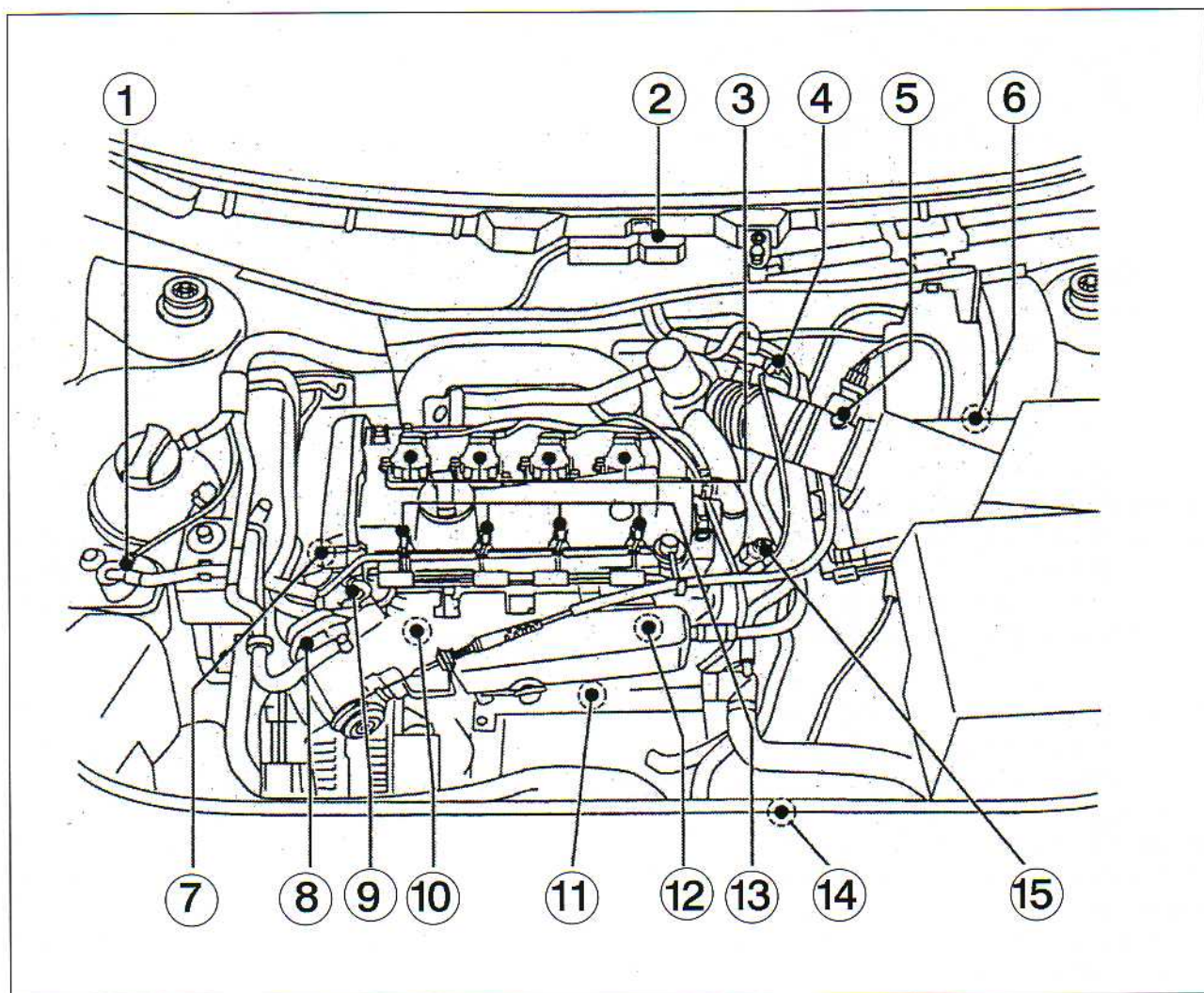
Auslaßseite verwendet. Durch die so gewonnenen großen Strömungsquerschnitte auf der Ein- wie auf der Auslaßseite geht der Gaswechsel im Verbrennungsraum besonders schnell und problemlos von-statten. Unterstützt wird der schnelle Gaswechsel durch den besonders starken Ventilhub. Durch die kreisförmig im Zylinder sitzenden fünf Ventile ist die Zündkerze in der Mitte angeordnet, wodurch eine schnelle und effektive Verbrennung mit einer kurzen Funkenstrecke erzielt wird. Außerdem ist durch diese Zündkerzenanordnung die Gefahr des Klopfens weitge-hend ausgeschlossen, was wiederum ein höheres Ver-dichtungsverhältnis ermöglicht, so daß die im Kraft-stoff gespeicherte Energie im Zusammenspiel mit der Motronic-Benzineinspritzung optimal ausgenutzt wer-

den kann. Der Verbrennungsprozeß findet bei einem 5-Ventil-Motor weicher statt, als dies bei den besser be-kannten 2- oder 4-Ventil-Motoren der Fall ist. Da die Gesamtventiltellerfläche größer ist, die einzelnen Ven-tille jedoch kleiner in ihrem Ventiltellerdurchmesser sind, wird weniger Kraftaufwand zur Betätigung ge-fordert. Dadurch ist der mechanische Geräuschpegel niedriger. Zudem sind die meisten Audi-Motoren »un-terquadratisch« ausgelegt, d. h. der Kolbenhub ist län-ger als der Kolbendurchmesser. Der Vorteil dieser kompakten Konstruktion ist Platzeinsparung im Moto-renraum, weniger Gewicht, ein weicher Motorlauf, be-sonders im Leerlauf, und ein Drehmoment, welches besonders schon im unteren Drehzahlbereich an-spricht.

Um in allen Drehzahlbereichen eine optimale Leistungsausbeute mit höchstem Drehmoment zu erhalten, werden beim 1,8-Liter-125-PS-Motor die Steuerzeiten der Einlaßventile, d.h. ihr Öffnungs- und Schließzeitpunkt durch eine drehzahlabhängig verstellbare Einlaßnockenwelle verändert. Dazu ist die Einlaßnockenwelle durch eine Kette mit der von der Kurbelwelle über einen Zahnriemen angetriebenen

Auslaßnockenwelle verbunden. Zur Verstellung der Einlaßventil-Steuerzeiten verändert ein hydraulisch betätigter Verstellmechanismus den Umlenkpunkt der Kette zwischen der starr mit der Kurbelwelle verbundenen Auslaßnockenwelle und der Einlaßnockenwelle. Die Verstellung »in Richtung früh« setzt im mittleren Drehzahlbereich ein.

Der 1,8-Liter-Turbo-Motor



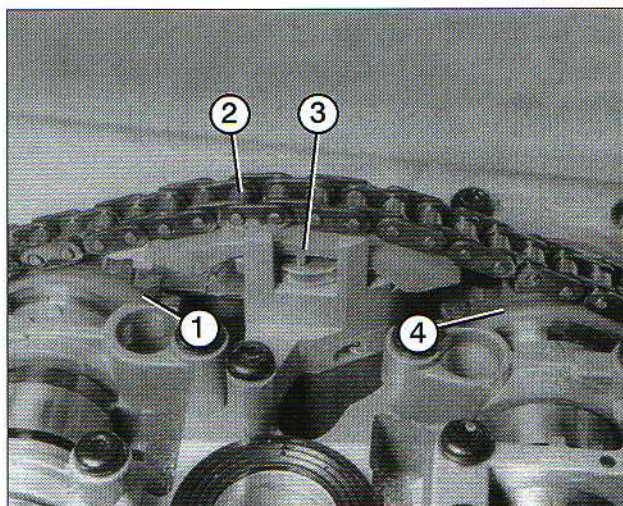
Die Lage der einzelnen Teile im Motorraum des 1,8 -Liter-Turbomotor.

- ① Aktivkohlefilter. ② Motorsteuergerät. ③ Zündspulen (4). ④ Schaltventil für Ladedruckregulierung. ⑤ Luftmassenmesser.
- ⑥ Ausgangsstufe für Zündspulen. ⑦ Hall-Geber. ⑧ Drosselklappen-Steuerteil. ⑨ Geber, Ansaugluft. ⑩ Klopfgeber 1.
- ⑪ Stecker, 3-polig, von links nach rechts: Für Klopf-Sensor 1. Für Motordrehzahlgeber. Für Klopf-Sensor 2. ⑫ Klopf-Sensor 2.
- ⑬ Einspritzventile. ⑭ Geber Kühlmitteltemperatur. ⑮ Geber, Motordrehzahl.

Der 1,8-Liter-Turbo-Motor ist die modernste Entwicklungsstufe des mittlerweile millionenfach gebauten Fünfventil-Vierzylinders, der seine Geburt schon im VW Golf erlebte. Für die Aufladung sorgt ein (relativ kleiner) Turbolader, der schon bei niedriger Drehzahl weich auf die Betätigung der Drosselklappe anspricht. Die Motronic-Motorelektronik erlaubt dem Motor eine genaue, elektronisch gesteuerte Zuteilung des Kraftstoffs für jeden Zylinder.

Hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen

Die Auslegung des 1,8-Liter-Motors zielt jedoch nicht auf eine höchstmögliche Spitzenleistung, sondern auf die Beibehaltung einer hohen Drehmomentkurve innerhalb eines breiten Drehzahlbandes. Dies wiederum gibt dem Fahrer die Möglichkeit, schneller in einen höheren Gang zu schalten und damit auch Kraftstoff zu sparen. Das Spitzendrehmoment von 210 Nm wird bei einer Motordrehzahl von nur 1750/min erzielt und bleibt bis zu einer Drehzahl von 4600/min konstant.



Beim Fünfventiler-Zylinderkopf der 1,8-Liter-Motoren überträgt das Kettenrad (4) der Auslaßnockenwelle seine Drehzahl über die Sekundärkette (2) auf das Kettenrad (1) der Einlaßnockenwelle. Zur Vermeidung von Kettengeräuschen dient der hydraulische Kettenspanner (3).

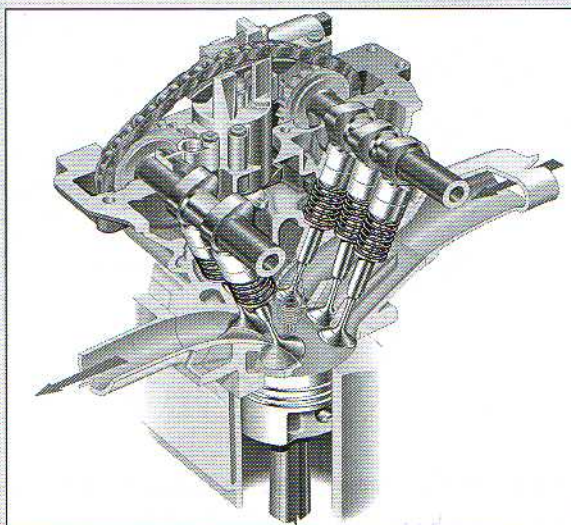
Fünf-Ventil-Technik

Techniklexikon

Die Leistung eines Motors hängt, abgesehen vom Hubraum und von der Motordrehzahl, auch davon ab, wie schnell das Kraftstoff-Luftgemisch in die Zylinder gelangt und die Abgase ausgestoßen werden können. Je größer das Volumen des Gemischs in den Verbrennungskammern bei jeder Zündung ist, um so größer ist die Leistung. Verglichen mit anderen Mehrventil-Bauweisen bietet die Fünf-Ventil-Technik ideale Voraussetzungen für die intensive Füllung der Zylinder. Durch den Einbau von fünf Ventilen in jeden Zylinder kann die Zündkerze in der Mitte angeordnet werden und erzielt dabei eine schnelle und effektive Verbrennung mit einer kurzen Funkenstrecke. Die Gefahr des Klopfens wird weitgehend verringert und ermöglicht ein höheres Verdichtungsverhältnis – die im Kraftstoff gespeicherte Energie kann so besser ausgenutzt werden.

Weiche Verbrennung

Die Verbrennung in einem Fünf-Ventil-Motor ist weicher als bei den Zwei- oder Vier-Ventil-Motoren. Da die Gesamtventiltellerfläche größer ist, die einzelnen Ventile jedoch kleiner in ihrem Ventiltellerdurchmesser sind, ist weniger Kraftaufwand zur Betätigung erforderlich. Außerdem ist der Geräuschpegel niedriger. Die Einlaßnockenwelle betätigt drei der Ventile jedes Zylinders, die Auslaßnockenwelle die anderen beiden. Die Ventile in jeder Verbrennungskammer werden direkt durch hydraulische Becherstößel geöffnet. Da diese mit einer automatischen Ventilspielausgleichung versehen sind, ist bei diesem Motortyp ein Nachstellen der Ventile nicht erforderlich.



Der Fünfventiler ist mit zwei obenliegenden Nockenwellen ausgerüstet, von denen eine die drei Einlaßventile betätigt, während die andere die Auslaßventile öffnet.

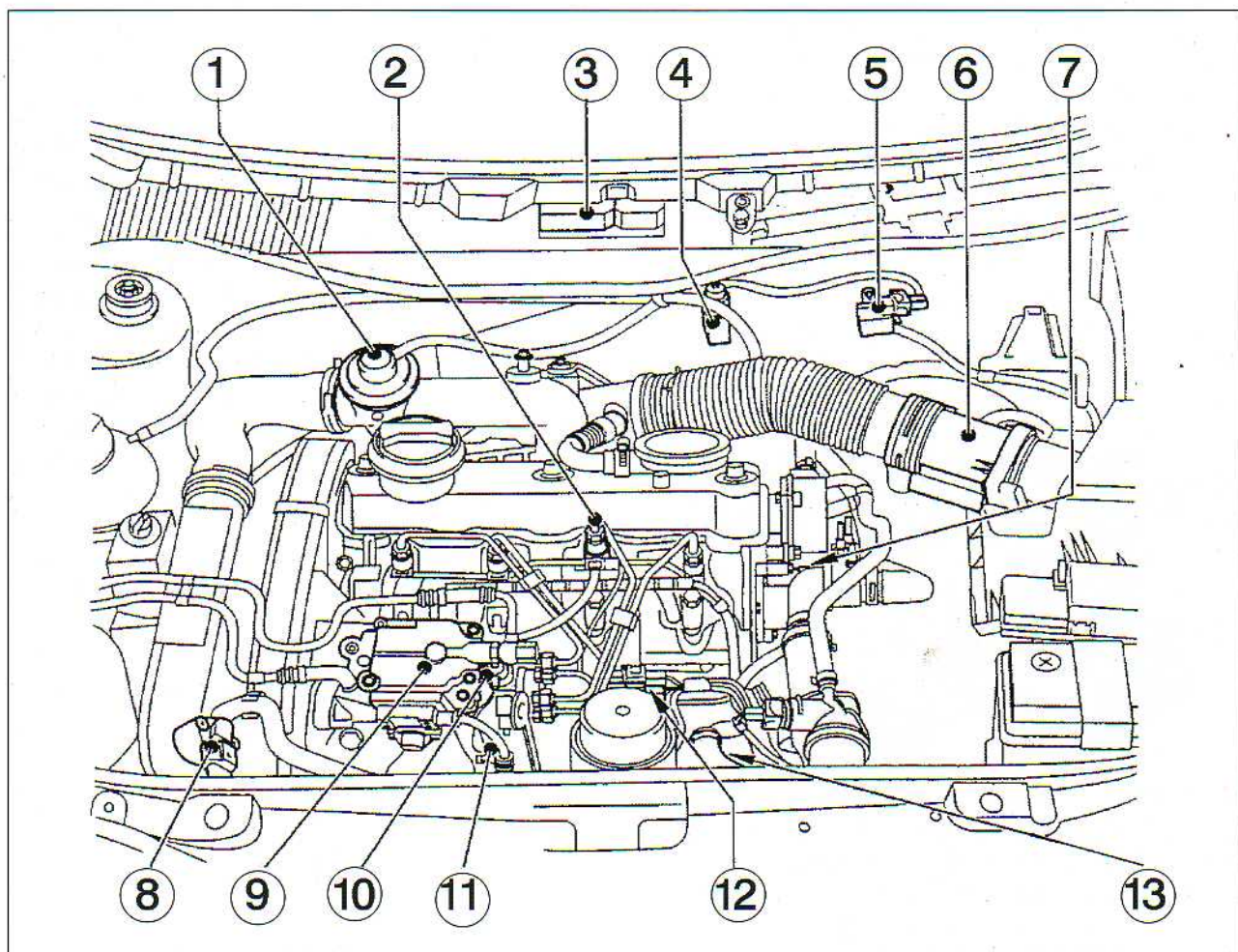
Die 1,9-Liter-TDI-Dieselmotoren (90 und 110 PS)

Die Dieselmotoren im Audi A3 sind viel temperamentvoller als ihre PS-Zahlen vermuten lassen. Wie alle Turbo-Diesel zeichnen sie sich durch viel Zugkraft bereits bei niedrigen Drehzahlen aus. Je niedriger die Drehzahl des höchsten Drehmoments, desto elastischer ist der Motor, desto besser ist der Durchzug bei geringen und mittleren Drehzahlen, desto angeneh-

mer ist er im täglichen Umgang, weil man ihn schaltfaul bewegen kann. Mit ihrer hohen Durchzugskraft machen die beiden TDI-Triebwerke den Audi A3 zum temperamentvollen Konkurrenten zu leistungsgleichen Benzinern.

1,9-Liter-TDI (90 PS)

Der TDI ist ein quer eingebauter Reihenvierzylinder-Dieselmotor mit Direkteinspritzung, Garrett-T15 Turbolader und Ladeluftkühler. Der Motorblock besteht aus Grauguß; der Zylinderkopf aus Aluminium beherbergt eine Zahnriemengetriebene Nockenwelle, die über Tassenstößel mit hydraulischem Ventilspiel-Ausgleich die senkrecht hängenden Ventile betätigt. Die



Ansicht der im Motorraum sichtbaren Teile eines Dieselmotors.

① Mechanisches Abgasrückführventil. ② Einspritzdüse mit Nadelhubgeber. ③ Steuergerät der Direkteinspritzanlage mit Höhenausgleichgeber. ④ Elektrisches Abgasrückführventil. ⑤ Ladedruckregelventil. ⑥ Luftmassenmesser. ⑦ Kühlmit-
tel-Temperaturgeber. ⑧ Geber für Ansaugkrümmerdruck und Ansaugkrümmertemperatur. ⑨ Steuerelement der Einspritzpumpe. ⑩ Kraftstoffabsperrentil. ⑪ Steuerventil für Einspritzbeginn. ⑫ Steckverbindung für Nadelhubgeber und Motordrehzahl-
geber. ⑬ Motordrehzahlgeber.

Kurbelwelle ist fünffach gelagert, ebenso wie die Nockenwelle. Für das Motormanagement des TDI ist das Modul EDC-PCM (Electronic Diesel Control – Powertrain Control Modul) zuständig. Der Kleincomputer steuert über dreidimensionale Kennfelder die Kraftstoffmengenregelung, Spritzbeginnregelung, Abgasrückführung und Ladeluftregelung.

1,9-Liter-TDI (110 PS)

Der Leistungszuwachs dieses Triebwerks gegenüber dem 90-PS-TDI geht in erster Linie auf das Konto des geänderten Steuergeräts und eines High-Tech-Turboladers. Dessen Turbinen-Einlaßkanal hat eine variable Geometrie und eine elektropneumatische Verstellrichtung des Luftstroms. Diese Verstellrichtung bewirkt Änderungen des Abgas-Anströmwinkels auf die Turbinenschaufeln – der Ladedruck variiert damit zwischen einem und maximal zwei bar. Um den bei der stärkeren Version auftretenden höheren Drücken und Temperaturen besser gewachsen zu sein, hat der Power-TDI gegenüber seinem 90 PS-Kollegen verstärkte Kolbenringe und einen größeren Ölkühler. Der Ventilator läuft nach hohen Motorbelastungen – elektronisch gemanagt – nach, um für ausreichende Kühlung von Turbolader und Motorraum zu sorgen.

Die Bauteile des Motors

Techniklexikon

Motorblock. Hier sind die beweglichen Teile gelagert. Er besteht je nach Motor aus Grauguß oder Aluminium. An den Motorblock montiert sind auch Aggregate wie Lichtmaschine, Anlasser und Zündanlage.

Zylinderkopf. Schließt den Zylinder nach oben ab. Er enthält Kanäle für Frisch- und Abgas, Ventilsitze, Lager und Führungen für Teile der Ventilsteuerung, Zündkerzengevinde, Wasserkanäle und Brennraum. Die Zylinderkopfdichtung zwischen den Metallflächen von Zylinderkopf und Zylinderblock verhindert, daß an dieser Stelle Luft und Kühlwasser in den Zylinder gelangen.

Zylinder. Bilden zusammen mit dem Zylinderkopf den Verbrennungsraum. Sie sind glatt ausgeschliffen (gehont) und exakt auf den Kolbendurchmesser abgestimmt. Für die Kühlung sorgt Wasser, das durch Kanäle in der Zylinderwand fließt.

Kolben. Nehmen den Verbrennungsdruck auf und geben ihn über die Pleuel an die Kurbelwelle weiter. Die Hauptbestandteile sind Kolbenboden, Ringzone mit Kolbenringen, Schaft und Bolzenaugen. Die beiden oberen Kolbenringe (Verdichtungsringe) verhindern, daß Gas aus dem Verbrennungsraum ins Kurbelgehäuse entweicht. Der untere Ring (Ölabstreifring) führt überschüssiges Schmieröl von der Zylinderwand in die Ölwanne zurück.

Pleuel. Verbinden den Kolben mit der Kurbelwelle. Ihre Bestandteile: Pleuelkopf (umschließt den Kolbenbolzen), Pleuelschaft, Pleuelfuß und Pleuellagerdeckel (umschließen den Kurbelzapfen).

Kurbelwelle. Wandelt das Auf und Ab der Kolben in eine Drehbewegung um. Ihre Teile: Wellenzapfen (für Lagerung im Kurbelgehäuse), Kurbelzapfen, Kurbelwangen (verbinden Kurbelzapfen und Wellenzapfen). Bei allen hier vorgestellten Motoren ist die Kurbelwelle, je nach Triebwerk, an fünf oder sieben Stellen im Motorblock in auswechselbaren Gleitlagerschalen gelagert.

Ventile. Lassen Frischgas ein- und Abgas ausströmen. Sämtliche Teile, die am Öffnen und Schließen der Ventile beteiligt sind, nennt man zusammenfassend »Ventiltrieb«.

Nockenwelle. Öffnet und schließt die Ventile im richtigen Zeitpunkt. Jedes Ventil wird über Tassenstößel von einer Nocke betätigt. Die 1,6-Liter-Benziner und die Dieselmotoren sind OHC-Motoren (Over-Head-Camshaft = Über-Kopf-Nockenwelle). Der 1,8 Liter-Motor ist dagegen ein DOHC-Motor (Double-Overhead-Camshafts = Doppel-Überkopf-Nockenwellen/) mit je einer Nockenwelle für die Einlaß- und Auslaßventile.

Die Nockenwelle des 1,6 Liter-Motors und des Dieselmotors ist in 5 Lagern gelagert und wird über einen Zahnriemen von der Kurbelwelle angetrieben. Bei den 1,8 Liter-Motoren findet der Antrieb der Nockenwellen über einen Zahnriemen auf eine Nockenwelle und mittels einer Kette auf die zweite Nockenwelle statt.

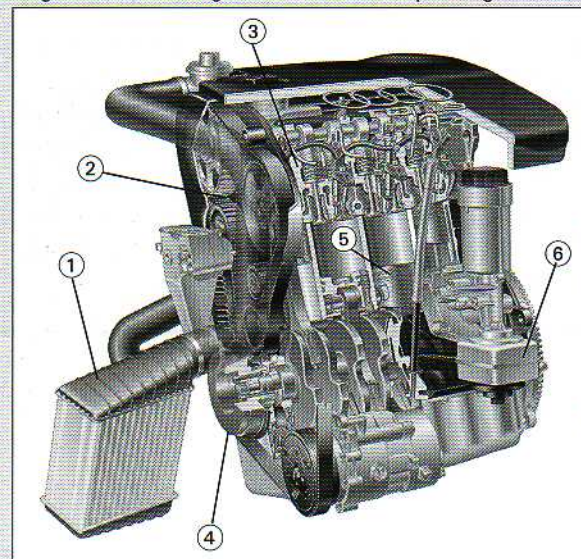
Selbstzünder und Direkteinspritzung

Techniklexikon

Dieselmotoren sind sogenannte Selbstzünder. Sie saugen reine Luft an. Sie haben ein viel höheres Verdichtungsverhältnis als Benzinmotoren. Dadurch erwärmt sich die Luft bei der Kompression entsprechend stärker. In diese heiße Luft wird der Kraftstoff eingespritzt, der sich selbst entzündet. Dieses Selbst-Zünden geschieht schlagartig – was der Grund ist für den lauten Lauf aller Dieselmotoren. Um das Geräusch wenigstens etwas zu kultivieren, haben klassische Dieselmotoren eine sogenannte Vor- oder Wirtelkammer. In sie wird der Kraftstoff gespritzt, in ihr beginnt die Verbrennung. Sie muß sich durch einen absichtlich engen Kanal in den Haupt-Brennraum ausbreiten – was die Verbrennung dämpft und die Geräusche mildert, freilich auch Verluste verursacht.

Direkteinspritzung

Direkteinspritz-Motoren kommen ohne die Vorkammer und ihre Verluste aus, sie sind deswegen schon in der Theorie etwa 15 Prozent sparsamer. Die harten Verbrennungsgeräusche werden durch eine sogenannte Voreinspritzung gemildert. Die Pumpe sorgt dafür, daß zuerst eine sehr kleine Menge eingespritzt wird und verbrennt. Nach einer winzigen Pause folgt die Hauptmenge: Diese sozusagen zweistufige Verbrennung ist deutlich weniger hart, es wird ein ähnlicher Effekt erreicht wie bei einer Vorkammer – aber ohne deren Verluste. Der TDI war der ersten Personenwagen-Diesel mit sogenannter Direkteinspritzung.



- 1 Ladeluftkühler. 2 Zahnriemen mit Ventilsteuerung.
- 3 Ventil mit Tassenstößel. 4 Pleuellagerung mit Pleuellagerbolzen.
- 5 Pleuellagerbolzen. 6 Pleuellagerbolzen mit Pleuellagerbolzenflansch.

Der TDI-Motor besticht dank der Turboaufladung durch sein spontanes Ansprechverhalten und ein kraftvolles Durchzugsvermögen. Die Leistungsentfaltung schon bei niedrigen Drehzahlen erlaubt im A3 eine ebenso zügige wie außergewöhnlich sparsame Fortbewegung. Das enorme Drehmoment erlaubt darüber hinaus eine schaltarme, ruhige Fahrweise.

Die Motoren der Audi-A3-Modelle

Motor	Motorcode	Hubraum (cm³)	Leistung (kW/PS)
1,6	AEH	1595	74/101
1,8	AGN	1781	92/125
1,8 T	AGU	1781	110/150
1,9 TDI	AGR	1896	66/90

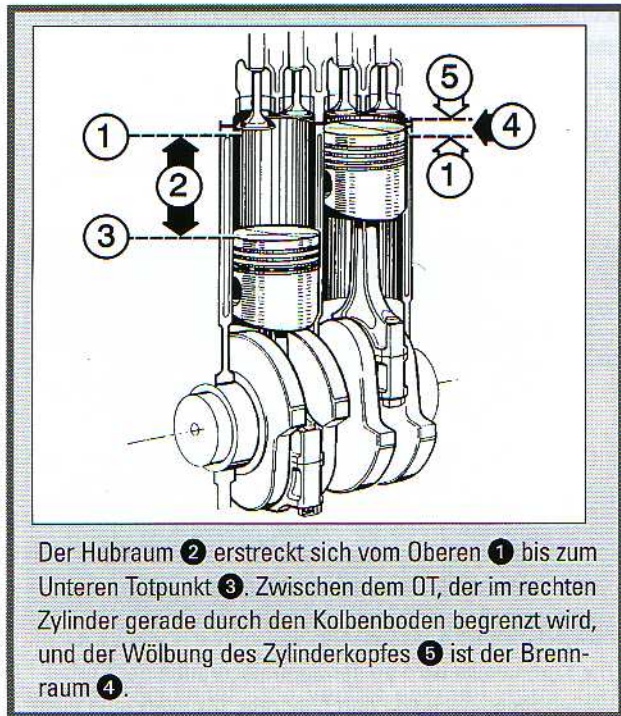
Grundbegriffe zur Motortechnik

Techniklexikon

Viertaktprinzip. Die vier Arbeitstakte des Kolbens. Ansaugen (1. Takt): Kolben geht nach unten zum Unteren Totpunkt (UT). Einlaßventil öffnet, das Kraftstoff/Luft-Gemisch strömt in den Zylinder. Verdichten (2. Takt): Kolben bewegt sich von UT zum Oberen Totpunkt (OT). Einlaßventil schließt. Der Kolben verdichtet das eingeströmte Gemisch. Verbrennen (3. Takt): Kurz vor OT springt an der Zündkerze der Funke über. Das Gemisch verbrennt und drückt den Kolben nach UT. Über das Pleuellager wird die Pleuellager in Umdrehung versetzt. Ausstoßen (4. Takt): Kolben bewegt sich wieder nach oben. Auslaßventil öffnet, die verbrannten Gase werden ins Auspuffsystem geschoben.

Hubraum. Der Raum, den die Pleuellager bei ihrer Bewegung von UT nach OT durchmessen. Wenn der Pleuellager seinen höchsten Punkt erreicht hat, bleibt noch der Brennraum, in dem sich das Kraftstoff/Luftgemisch befindet. Hubraum und Brennraum bilden zusammen den Pleuellagerraum.

Verdichtungsverhältnis. Das Verhältnis des Pleuellager zum Brennraum. Es gibt an, auf den wievielten Teil des Pleuellager das Gemisch (Benziner) oder die Luft (Diesel) verdichtet wird. Es beträgt zum Beispiel beim 1,6- und 1,8-Liter-Motor 10,3:1, beim 1,8-Liter-Turbo-Motor 9,5:1 und bei den beiden Diesellaggregaten 19,5:1.



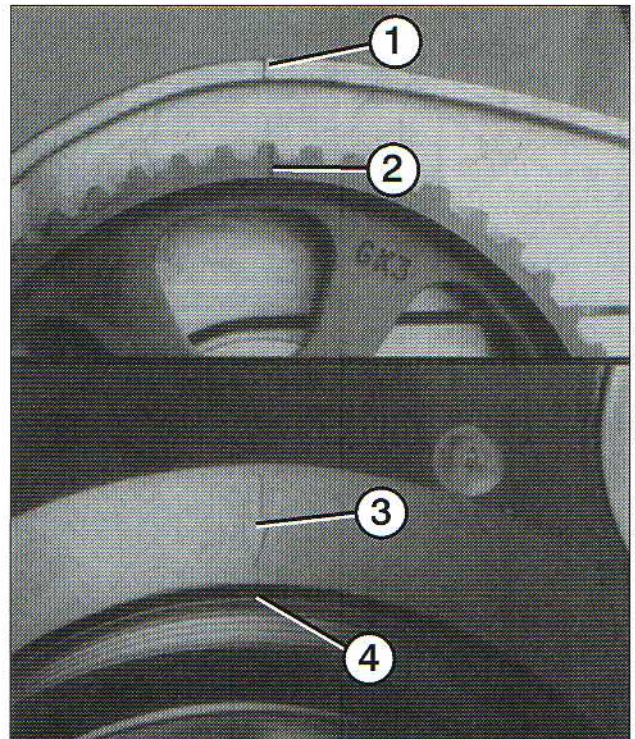
Werkstatt oder Do it yourself?

Trotz ihres unkomplizierten Aufbaus können an den A3-Motoren Defekte auftreten. Reparaturen und Einstellarbeiten am Motor sind jedoch fast immer eine Sache für die Werkstatt. Dafür braucht man Fachwissen, Erfahrung und meist auch Spezialwerkzeuge. Ein falsch ausgetauschter Zahnriemen zum Beispiel kann schwere Schäden an Kolben und Ventilen verursachen. Überlassen Sie Reparaturen an Zylinderkopf-dichtung und Ventilen der Werkstatt, ebenso die Beseitigung eines Lagerschadens. Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie eine Arbeit an den Innereien des Motors fachgerecht durchführen können: Verzichten Sie aufs Do it yourself. Es bleiben Ihnen trotzdem noch eine Reihe von Prüf- und Wartungsarbeiten, die Sie in Eigenregie durchführen können.

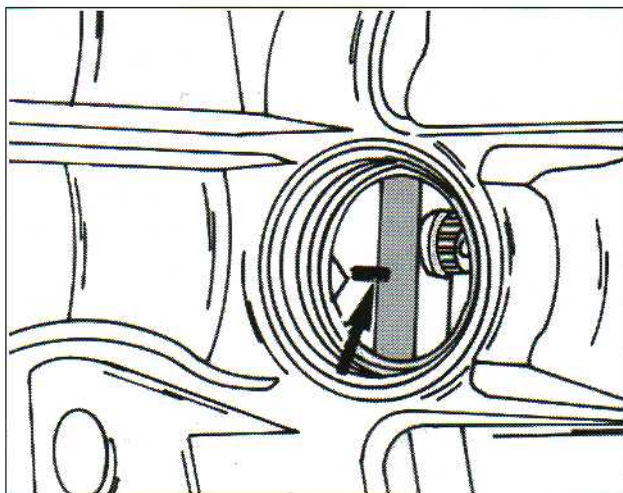
Motor durchdrehen

Bei einer Reihe von Arbeiten an Motor, Zündung (Benziner) und Einspritzpumpe (Diesel) kommt es darauf an, daß sich die Kolben in den verschiedenen Zylindern nacheinander am oberen Punkt der Zylinderlaufbahn befinden (OT = oberer Totpunkt). Zum Durchdrehen des Motors in die OT-Stellung gibt es verschiede-

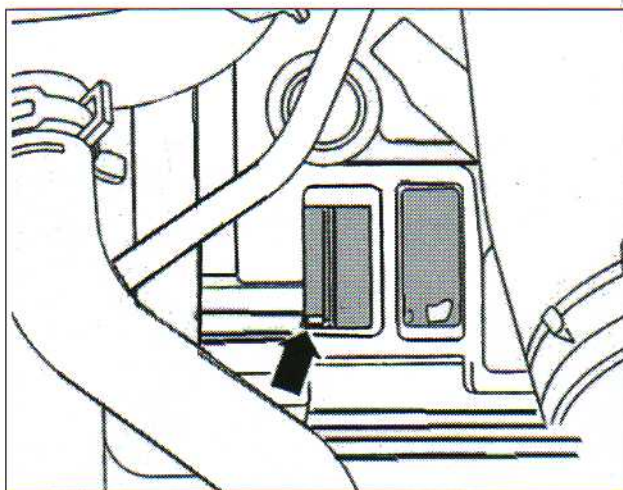
ne Möglichkeiten. Ehe Sie die Kurbelwelle durchdrehen, sollten Sie jedoch wissen, was dabei passiert: Beim Viertaktmotor kommt der Kolben während der vier Arbeitstakte zweimal in den Oberen Totpunkt (OT): Einmal beim Zünden des angesaugten Gemisches und zum zweiten Mal nach dem Ausstoßen der Altgase mit anschließend beginnendem Wiederansaugen des Kraftstoff/Luft-Gemischs. Üblicherweise wird bei verschiedenen Einstellarbeiten der OT während des Zündzeitpunktes von Zylinder 1 gebraucht. Entweder Sie bauen die Zahnriemenabdeckung ab und drehen die Kurbelwelle im Uhrzeigersinn durch, bis die Markierung am Nockenwellen-Zahnriemenrad der Bezugsmarke am Zylinderkopfdeckel bzw. an der hinteren Zahnriemenabdeckung gegenübersteht, oder Sie drehen die Kurbelwelle so durch, bis im Schauchloch der Getriebeglocke (schlecht zugänglich) die Markierung »0« auf der Schwungscheibe der Schauchlochkante gegenübersteht.



Beim 1,8-Liter-Motor müssen sich die Marke ② des Nockenwellen-Zahnriemenrades und die Bezugsmarke ① am Zylinderkopfdeckel ebenso gegenüberstehen, wie die OT-Markierung ④ an der Kurbelwellen-Riemenscheibe dem Bezugspfeil ③ an der unteren Zahnriemenabdeckung



Bei eingebautem Schaltgetriebe muß die Markierung (Pfeil) des Schwungrades im Schlauchloch des Getriebegehäuses der »Nase« am Gehäuse gegenüberstehen.



Bei eingebauter Getriebeautomatik muß die Markierung (Pfeil) für den OT am Getriebeflansch in der gezeigten Weise ausgerichtet sein.

Arbeits-schritte

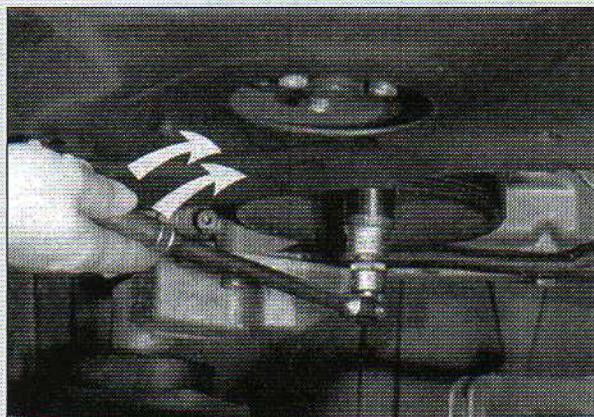


① Das Fahrzeug wie zu einem Radwechsel auf einer Seite vorne aufbocken, den 4. oder 5. Gang einlegen. Dreht man an dem freihängenden Vorderrad, wird auch der Motor durchgedreht. Den gleichen Effekt erzielen Sie, wenn Sie den Wagen bei eingelegtem 4. oder 5. Gang jeweils ein Stück vorschieben.

② Sie können den Motor auch mit einer Stecknuß durchdrehen, die Sie an der Keilriemenscheibe der Lichtmaschine ansetzen. Der Motor dreht leichter, wenn Sie vorher die

Zündkerzen herausschrauben. Vorsicht: Der Motor darf immer nur im Uhrzeigersinn durchgedreht werden.

③ Bei abgenommener Zahnriemenabdeckung den Motor keinesfalls an der Zentralschraube für das Nockenwellen-Zahnriemenrad durchdrehen – dabei kann unbemerkt der Zahnriemen um einen Zahn überspringen.



Die Kurbelwelle wird an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe durchgedreht. Als Werkzeug dient eine Stecknuß mit Ratsche als Hebel.

Die Hydrostößel

Ein Einstellen des Ventilspiels ist bei den Motoren des Audi A3 nicht mehr notwendig. Der hydraulische Ventilspielausgleich sorgt dafür, daß der Ventiltrieb spielfrei arbeitet, die geschlossenen Ventile aber trotzdem fest auf dem Ventilsitz aufliegen und damit einwandfrei abdichten. Die Hydro-Tassenstößel sind direkt zwischen die Nocken der Nockenwelle und das Ventil-schaftende eingesetzt. Besonderer Vorzug des hydraulischen Ventilspielausgleichs – der spielfreie Ventiltrieb arbeitet wesentlich geräuscharmer als der herkömmliche.

Funktion des hydraulischen Ventilspielausgleichs

Der Hydrostößel besteht in der Hauptsache aus zwei beweglichen Teilen – Kolben und Zylinder. Eine Feder drückt beide Teile so weit auseinander, daß zwischen den betreffenden Teilen der Ventilbetätigung kein Spiel besteht.

Bei geschlossenem Ventil gelangt Öl aus dem Schmierkreislauf des Motors durch eine sogenannte Ölgalerie im Zylinderkopf über eine Nut im Hydro-

stößel in den Innenraum – das Ölreservoir – des Stößels. Nach Passieren eines kleinen Rückschlagventils im Stößelgehäuse gelangt der Schmierstoff in die noch drucklose Druckkammer und füllt diese aus.

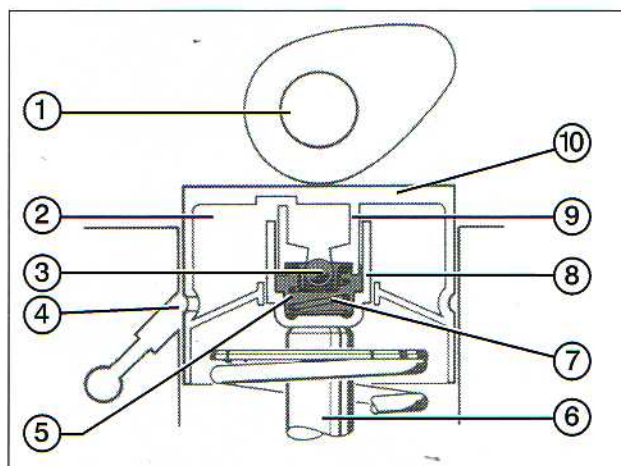
Dreht sich nun die Nockenwelle und der Nocken drückt gegen den Kolben des Hydrostößels, steigt der Druck in der Druckkammer an. Dadurch verschließt das Rückschlagventil den Zulauf vom Vorratsraum. Da sich Flüssigkeit nicht komprimieren läßt, ist durch das auf diese Weise eingeschlossene Öl eine starre Verbindung zwischen Nockenwelle und Ventilschaft hergestellt. Das betreffende Ventil kann also durch die Kraft des Nockens spielfrei niedergedrückt werden.

Durch ein konstruktionsseitig genau bemessenes Einbauspil zwischen Stößelgehäuse und -zylinder sowie den ansteigenden Druck in der Druckkammer (durch Anheben des Stößels vom Nocken) entweicht eine bestimmte Menge »Lecköl« aus der Druckkammer, die jedoch gleich zur Zwangsschmierung der Nockenbahn verwendet wird.

Nach dem Schließen des Ventils entsteht durch den Leckölverlust ein geringfügiges Ventilspiel, da der Druck in der Druckkammer vollständig abgebaut ist. Durch das entlastete Rückschlagventil kann jedoch aus dem Vorratsbehälter im Stößelzylinder sofort wieder Öl in die Druckkammer einströmen, so daß durch den Federdruck zwischen Stößelgehäuse und -zylinder der Stößelkolben angehoben und das Spiel im System

beseitigt wird, bevor die nächste Ventilbetätigung erfolgt.

Mit fortschreitendem Verschleiß der Teile des Ventiltriebs kann sich durch den im Stößelgehäuse beweglichen Stößelzylinder die Druckkammer ausdehnen, so daß die einströmende Ölmenge der Druckkammer über der des abfließenden Lecköls liegt. Auf diese Weise ist das Ventilspiel über einen großen Zeitraum der Motorlebensdauer ausgeglichen.



Der Hydrostößel im Schnitt. Das unter Hochdruck gesetzte Öl ist grau dargestellt.

- ① Nockenwelle. ② Ölvorratsraum. ③ Rückschlagventil. ④ Ölzulauf. ⑤ Hochdruckraum. ⑥ Ventilschaft. ⑦ Druckfeder. ⑧ Zylinder. ⑨ Kolben. ⑩ Hydrostößel.

Ventilgeräusche bei Motorstart

Praxistip

Damit beim Anlassen des Motors sofort Öl an den Hydrostößeln zur Verfügung steht, befindet sich im Zylinderkopf ein Ölrückhalteventil. Damit wird erreicht, daß die Ölgalerie bzw. der Ölkanal zu den Hydrostößeln und den Nockenwellenlagern gefüllt bleibt. Dennoch ist es normal, wenn der Motor nach einer längeren Standzeit gestartet wird, daß es zu einem kurzen Klappergeräusch im Ventiltrieb kommt. Ursache hierfür ist, daß bei stehendem Motor Öl aus dem Hydrostößel gedrückt wird. Wird der Motor gestartet, wird der Hydrostößel sofort wieder mit Öl befüllt, und das Geräusch verschwindet, sobald der Druck im Hydrostößel wieder aufgebaut ist und er sich voll gegen den Nocken und das Ventilschaftende spreizen kann.

■ Wenn Klappergeräusche aus dem Bereich Zylinderkopf auch bei betriebswarmem Motor nicht verstummen, deutet dies auf einen oder mehrere defekte Hydrostößel hin. Der betreffende Stößel kann nicht repariert werden, sondern muß ausgetauscht werden.

■ Unbedenklich sind Ventilgeräusche, wenn sie innerhalb weniger Sekunden, jedoch maximal nach 10 Minuten wieder verschwinden. Ursachen hierfür können sein:

Der Motor wird unmittelbar nach einem Ölwechsel gestartet.

Der Motor ist länger als einen Tag nicht gelaufen.

Der Motor wird nach dem Ersetzen eines Hydrostößels gestartet.

■ Trifft keine dieser Möglichkeiten zu, müssen Sie die Ursache anhand des folgenden Störungsbeistandes ausfindig machen.

Hydrostößel

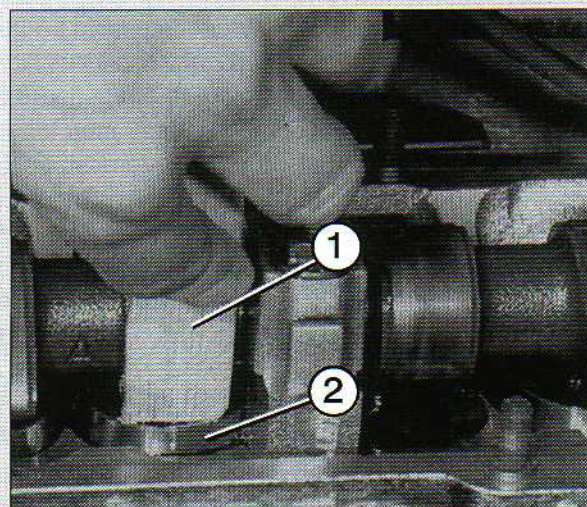
Störung	Ursache	Abhilfe
A Klopfgeräusch im Leerlauf nach schneller Fahrt	1 Ölstand zu niedrig 2 Motoröl durch Alterung zersetzt	Öl nachfüllen Öl und Ölfilter wechseln
B Hartes Klopfgeräusch	1 Verharzung, Verkohlung, Verklemmung durch Schmutz oder Abriebteile im Öl	Öl und Ölfilter wechseln
C Mäßiges Klopfgeräusch	1 Undichter Sitz des Ventils im Hydrostößel 2 Zylinderkopfdichtung schadhaft, Verbrennungsgase gelangen in den Ölkanal	Hydrostößel ersetzen lassen Zylinderkopfdichtung ersetzen lassen
D Zeitweilige Klickgeräusche	1 Kurzzeitig klemmt kleinstes Schmutzteilchen im Ventilsitz des Hydrostößels, Ventilsitz ausgeschlagen	Bei häufigem Auftreten Hydrostößel ersetzen lassen
E Drehzahl-Leistungsverlust	1 Zu schneller Ölabbau im Stößel, Kolben klemmt im Stößelgehäuse, Ventil undicht, Verschmutzung	Hydrostößel ersetzen lassen

Hydrostößel prüfen

Arbeits- schritte



- ① Zur Prüfung muß der Motor warm gefahren sein.
- ② Dann im Leerlauf laufen lassen, bis der Kühlerventilator einmal eingeschaltet hat.
- ③ Anschließend Motor etwa zwei Minuten lang mit etwas erhöhter Drehzahl (2500/min) laufen lassen.
- ④ Bleiben die Ventilgeräusche immer noch laut: Motor abschalten.
- ⑤ Zylinderkopfhaube abnehmen.
- ⑥ Motor durchdrehen, bis am zu prüfenden Zylinder die Nocken der Nockenwellen nach oben zeigen.
- ⑦ Mit einem Holz- oder Kunststoffstück (kein Metallwerkzeug nehmen!) den Stößel nach unten drücken.
- ⑧ Spüren Sie hierbei »Luft« bis zum Öffnungspunkt des Ventils, muß der Hydrostößel ersetzt werden. Dies sollten Sie jedoch der Werkstatt überlassen.



Zur Kontrolle der Hydrostößel mit einem Kunststoff- oder Holzkeil (1) auf den entlasteten Hydrostößel (2) drücken. Kein Metallwerkzeug nehmen, da sonst die Oberfläche des Hydrostößels zerkratzt werden könnte.

Überdrehzahlen und Motorlebensdauer

Praxistip

Überdrehzahlen verkürzen die Lebensdauer Ihres Motors. Drehen Sie das Triebwerk zu hoch, gibt es ein unüberhörbares Brummen von sich, das durch Schwingungen der Kurbelwelle oder flatternde Teile des Ventiltriebs verursacht wird. Werden die Schwingungen zu stark, kann ein Ventilstößel brechen. Das Ventil fällt aus, der Zylinder gibt keine Leistung mehr ab. Sie merken das an der nachlassenden Motorleistung. Im schlimmsten Fall brechen die Ventildfedern – das Ventil kann auf den auf- und abrasenden Kolben fallen. In der Regel bedeutet dies den Totalschaden des Motors.

Kompressionsdruck messen

Bei der Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemischs entstehen in den Brennräumen der Zylinder enorme Drücke: bei Ottomotoren bis zu 60 bar, bei aufgeladenen Dieselmotoren bis zu 80 bar. Für Kolben und Kolbenringe, Zylinderwände sowie Ventilsitze und Ventilschaftdichtungen bedeutet das hohe Belastungen.

Ventile und Kolbenring müssen einwandfrei abdichten

Damit keine komprimierten Gase an diesen Stellen entweichen, müssen Ventile und Kolbenringe einwandfrei abdichten – nur so kann der gesamte Druck auf die Kolben wirken. Schadhafte Brennraumdichtungen führen zu erhöhtem Öl- und Kraftstoffverbrauch, schlechteren Abgaswerten, schwächerer Leistung und mangelhaftem Kaltstartverhalten des Motors. Wenn diese Symptome bereits auftreten, hilft Ihnen

die Messung des Kompressionsdrucks bei der Ursachenforschung.

Die Werte des Kompressionsdrucks

Die Werte für den Kompressionsdruck (Verdichtungsdruck) sind bei den einzelnen Motortypen verschieden. Die Richtwerte in der Tabelle gelten für einen Motor in einwandfreiem Zustand. Allerdings kommt es bei der Beurteilung eines Triebwerks nicht allein auf die absolute Höhe des Kompressionsdrucks an. Die Werte sollte vielmehr in allen Zylindern gleich sein und nicht mehr als 3 bar voneinander abweichen.

Unterschiede bei den Meßwerten

Bei einem älteren Motor sinkt der Kompressionsdruck. Gleichmäßig niedriger Druck in allen Zylindern ist dann normal. Erst wenn die Werte die Verschleißgrenze erreichen, sollten Sie sich auf Überholung oder Austausch Ihres Motors einstellen. Wenn zwischen den vier Meßwerten für die Zylinder Unterschiede von mehr als 3 bar bestehen, deutet das in der Regel auf eine dieser Ursachen hin:

- Verschleiß von Kolben oder Kolbenringen.
- Festsitzende Kolbenringe durch Verbrennungsrückstände im Zylinder.
- Unrunde Zylinder. Sind oft die Folge von Kolbenklemmern, vor allem beim Diesel.
- Verbrennungs- oder Schmierölrückstände an Ventilschaften oder Ventilsitzen.
- Eingeschlagene Ventile.
- Verbrannte Ventile.

Helfer muß Anlasser betätigen

Wenn Sie ein Kompressionsdruckgerät besitzen, können Sie den Kompressionsdruck in Eigenregie messen. Sie brauchen jedoch einen Helfer, der den Anlasser betätigt, während Sie den Druckprüfer bedienen. Zur exakten Ermittlung des Kompressionsdrucks müssen

Richtwerte für Kompressionsdruck

Motor (kW/PS)	Motortyp	Motorcode	Normaler Verdichtungsdruck	Verschleißgrenze
1,6 Liter	8 Ventile	AEH	10–13	7,5
1,8 Liter	20 Ventile	AGN	9–14	7,5
1,8 Liter	20 Ventile	AGU	10–13	7,0
Dieselmotoren	TDI	AGR/AHF	25–31	19

* Diese Werte dienen nur zur Information – die Prüfung des Kompressionsdrucks müssen Sie der Werkstatt überlassen, die dafür spezielle Geräte verwendet. So ist z.B. bei den Dieselmotoren ein besonderer Anschlußadapter und ein Spezialschlüssel zum Ausschrauben der Glühkerzen erforderlich.

die Hydrostößel einwandfrei funktionieren. Auch der Anlasser Ihres Fahrzeugs muß in Ordnung sein. In der Mietwerkstatt gibt's neben einem Kompressionsdruckgerät oft auch einen Druckverlusttester, mit dem auch die Werkstatt arbeitet. Damit kann das für den Druckabfall verantwortliche Bauteil ausfindig gemacht werden.

Wenn der Druck nicht stimmt

Praxistip

- Wenn der Kompressionsdruck zu niedrig ist: Träufeln Sie mit einer Spritzkanne etwas Motoröl ins Zündkerzenloch. Das dichtet den Raum zwischen Kolben und Zylinderwand besser ab. Messen Sie dann wieder den Kompressionsdruck.
- Bleibt der Wert zu niedrig, können Ventile, Ventilsitze, Ventilführungen, Zylinderkopf oder Zylinderkopfdichtung beschädigt sein.
- Erhalten Sie höhere Druckwerte, deutet dies auf Verschleiß an Kolbenringen oder Zylinderwand hin.

Kompressionsdruckluft strömt aus

Wenn Kompressionsdruckluft an einer der folgenden Stellen ausströmt, hat dies meist diese Ursachen:

- Ansaugkrümmer oder Luftfiltergehäuse: defektes Einlaßventil.
- Defekte Zylinderkopfdichtung oder Riß im Zylinderkopf.
- Geöffneter Öleinfüllstutzen oder Rohr für den Ölpeilstab: verschlissene Zylinderwände, Kolbenlaufbahnen oder Kolbenringe.
- Blasgeräusche am Auspuff, undichtes Auslaßventil.

Arbeits-schritte



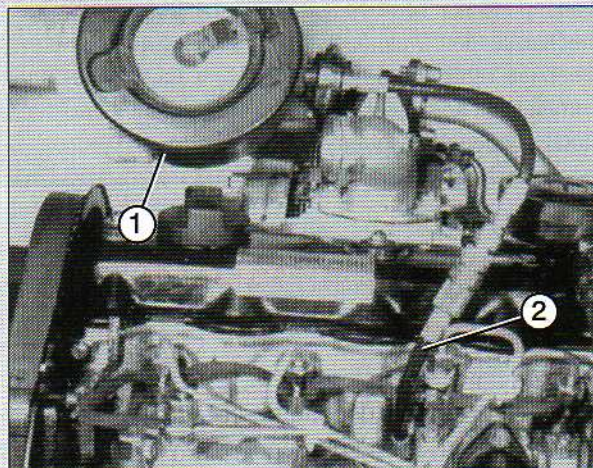
- ① Fahren Sie den Motor vor Arbeitsbeginn warm (Betriebs-temperatur). Die Kolbenringe dichten bei warmem Öl besser ab.

Benzinmotoren

- ② Zündung lahmlegen, Zündkabel abziehen und alle Zündkerzen ausbauen.
- ③ Gummikonus des Druckprüfers auf das Kerzenloch des Zylinders Nr. 1 (Keilriemensseite) pressen oder passende Adapterleitung ins Loch der Zündkerze schrauben.

Dieselmotoren

- ④ Kabelstecker vom Kraftstoffabsperrentil und Einspritzmengenversteller an der Einspritzpumpe abziehen.
- ⑤ Glühkerzen mit dem speziellen Gelenkschlüssel 3220 ausschrauben und Adapter 1381/12 anstelle der ersten Glühkerze einschrauben und den Kompressionsdruckprüfer anschließen.

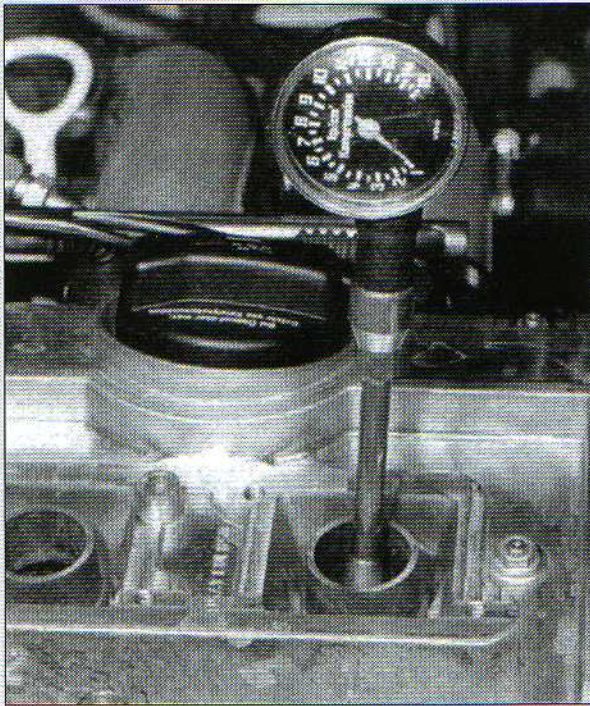


Mit dem Prüfer 1381 und dem Adapter 1381/12 wird hier der Kompressionsdruck am TDI-Motor gemessen. Der Adapter wird in die Bohrung der Glühkerze eingeschraubt. Dieses Audi-Werkstattgerät ist für die private Anschaffung jedoch viel zu teuer. ① Prüfgerät ② Adapter.

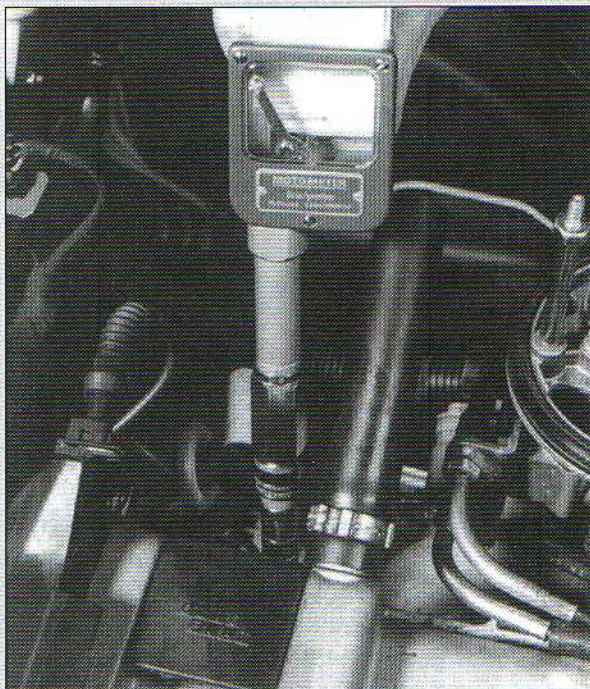
Benzin- und Dieselmotoren

- ⑥ Handbremse anziehen, Schalthebel in Leerlauf-Stellung drücken.
- ⑦ Ein Helfer muß den Motor mit Anlasser etwa fünf Sekunden durchdrehen, bis der Zeiger des Druckprüfers nicht mehr ansteigt. Den Anlasser bei voll getretenem Gaspedal betätigen. So erhalten die Zylinder ihre größte Füllung.
- ⑧ Meßwert ablesen und notieren. Bei einem Druckschreiber mit Meßkärtchen weiterschalten für den nächsten Zylinder.

Zahnriemenzustand prüfen



Messen des Kompressionsdrucks mit einem preisgünstigen Heimwerker-Meßgerät.



Der Gummikonus des Kompressionsdruck-Prüfers muß das Kerzenloch luftdicht abdichten. Ein Helfer betätigt nach Ihrem Kommando den Anlasser. Der Anlasser muß solange drehen, bis der Meß-Schreiber des Prüfgeräts zum Stillstand kommt.

Der Zahnriemen ist ein wichtiges Element der Ventilsteuerung. Seine Aufgabe ist der Antrieb der Nockenwelle. Dazu sitzt er außerhalb des Kurbelgehäuses auf speziell geformten Zahnrädern an Nockenwelle und Kurbelwelle, die im Verhältnis 2:1 übersetzt sind. Die Nockenwelle läuft also mit der halben Drehzahl der Kurbelwelle. Der Zahnriemen besteht aus Kunststoff, der mit Stahldrahtlagen verstärkt ist. Er muß nicht geschmiert und kaum nachgespannt werden.

Kontrolle nach zwei Jahren

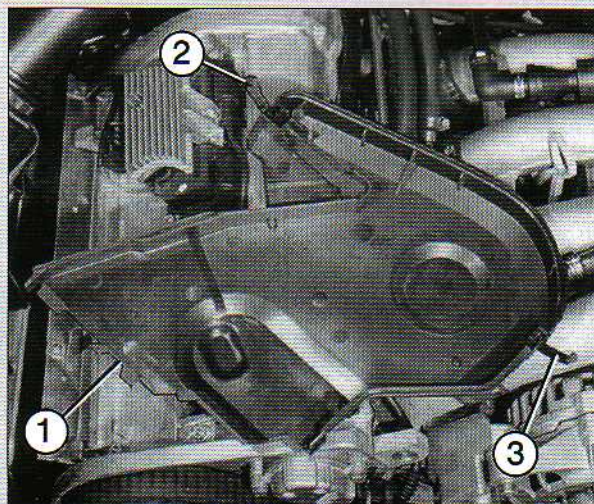
Die Wartungspläne für die entsprechenden Modelle sehen einen Wechsel erst nach 60000 Kilometern oder vier Jahren vor. Trotzdem sollten Sie alle zwei Jahre oder nach etwa 30000 km nach dem Rechten sehen: Ein gerissener Riemen kann schwere Schäden an Kolben und Ventilen verursachen. Den Wechsel des Zahnriemens sollten Sie freilich der Werkstatt überlassen, denn dazu braucht es spezielles Fachwissen und Spezialwerkzeuge. Vor allem beim Dieselmotor ist dies eine ziemlich umfangreiche Arbeit.

Arbeits-schritte



**30000 km
24 Monate**

- ① Obere Zahnriemenabdeckung lösen und aus dem Motorraum heben. Beim Turbomotor ggf. die Kühlmittelrücklaufleitung zum Turbolader an der Halteschelle lösen.
- ② Prüfen Sie den Zustand des Riemens. Damit Sie ihn auf seiner gesamten Länge begutachten können, müssen Sie den Motor durchdrehen. Einen schadhaften Riemen umgehend in der Werkstatt ersetzen lassen.
 - Der Zahnriemen darf nicht naß oder verölt sein. Wasser und Öl lassen ihn schnell altern.
 - Der Kunststoff darf keine feinen Risse aufweisen, das Gewebe darf nicht ausgefranst sein.
 - Die Flanken der Verzahnung dürfen keine Abnutzungserscheinungen zeigen.
- ③ Beim Einbau der Zahnriemenabdeckung auf richtigen Sitz achten. Die Unterkante der Abdeckung muß einwandfrei in das Gegenstück eingreifen.



Beim 1,8-Liter-Motor ist die obere Zahnriemenabdeckung mit Halteklammern (2 und 3) befestigt. Beim Einbau müssen die Führungszungen (1) korrekt in die untere Zahnriemenabdeckung eingesteckt werden.

Zahnriemenspannung provisorisch prüfen

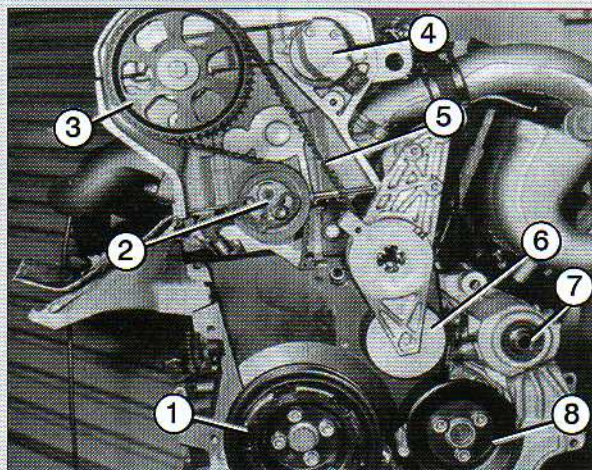
Zum exakten Einstellen der Zahnriemenspannung verwendet die Werkstatt ein spezielles Einstellwerkzeug. Beim 1,6-Liter-Motor und beim Dieselmotor ist eine halbautomatische Spannrolle eingebaut, welche den Riemen immer gespannt hält. Sie können die Spannung aber auch provisorisch prüfen. Ausnahme: Beim 1,8 Liter-Motor ist ein Zahnriemenspanner eingebaut. Hier muß die Werkstatt ran.

Arbeits-schritte



- ① Oberen Teil der Zahnriemenabdeckung abbauen.
- ② Zwischen den Riemenrädern gegen den Zahnriemen drücken und dabei die federgespannte Spannrolle beobachten. Die Spannrolle muß dabei zurückfedern. An der Spannrolle ist eine Kerbe und eine erhöhte Nase, die sich dabei voneinander trennen müssen.
- ③ Den Riemen wieder zurücklassen. Die Spannrolle muß wieder in die Ausgangsstellung zurückkehren. Die genannte Kerbe und die Nase müssen sich wieder gegenüber stehen.

④ Ist dies der Fall, arbeitet die Spannrolle einwandfrei. Andernfalls weisen Zahnriemen oder Spannrolle einen Schaden auf.



Am ausgebauten baugleichen 1,8-Liter-Motor eines A4 ist der Zahnriemenverlauf gut zu erkennen.

- ① Kurbelwellen-Riemenscheibe. ② Zahnriemen-Spannrolle. ③ Nockenwellen-Zahnriemenrad. ④ Hallgeber. ⑤ Zahnriemen. ⑥ Spannvorrichtung für Keilrippenriemen. ⑦ Lager für Kühlerventilator (nur A4). ⑧ Keilriemenscheibe für Wasserpumpe (nur A4).

Zustand des Keilriemens kontrollieren

Für jeden Motortyp gibt es einen speziellen Keilriemen oder einen sogenannten Keilrippenriemen. Dieser Keilrippenriemen (Poly-V-Keilriemen) ist an der Laufseite mit mehreren V-förmigen Rippen versehen, die in die Laufrillen der einzelnen Riemenscheiben greifen und so den Riemenschlupf verhindern. Wenn Ihr Fahrzeug mit Klimaanlage ausgestattet ist, braucht es andere Keilriemen als ein Fahrzeug ohne diese Option. Stellen Sie für alle Fälle einmal fest, welchen Riemen Ihr Fahrzeug benötigt. Die Spannung des Keilriemens brauchen Sie in der Regel nicht zu kontrollieren: Er wird bei allen Motoren durch eine federbelastete Spannrolle automatisch nachgespannt.

**Arbeits-
schritte**

12.000 km

- ① Kontrollieren Sie die Oberfläche des Riemens.
- ② Drehen Sie den Motor einige Male ganz durch. Nur so können Sie wirklich alle Flächen des Keilriemens sehen. Oft hat der Riemen nur einen einzigen, aber tiefen Riß, der bei der Kontrolle möglicherweise genau auf der Riemenscheibe liegt.

- Wenn Sie folgende Schäden feststellen, muß der Keilriemen gegen ein neues Teil ausgetauscht werden:
- Unregelmäßige Schleifspuren an den Riemenflanken.
- Poröse oder fransige Oberfläche.
- Risse im Riemen.
- Öl- oder Fettspuren.

**Wenn der
Keilriemen reißt**
Praxistip

Leuchtet während der Fahrt die rote Ladekontrolle auf, deutet das auf einen gerissenen Riemen hin. Oft hört man auch einen harten Schlag gegen das Blech im Motorraum.

1,6-Liter-Motor. Auf keinen Fall weiterfahren, da die Kühlmittelpumpe nicht mehr angetrieben wird. Andernfalls gerät die stillstehende Kühlflüssigkeit im Motorblock schnell ins Kochen und Sie riskieren einen Schaden am Motor. Lassen Sie den Wagen abschleppen. Sie können jedoch auch sofort einen neuen Keilriemen montieren – wenn Sie das für Ihren Motortyp richtige Teil rechtzeitig zum Bordwerkzeug in den Kofferraum gelegt haben.

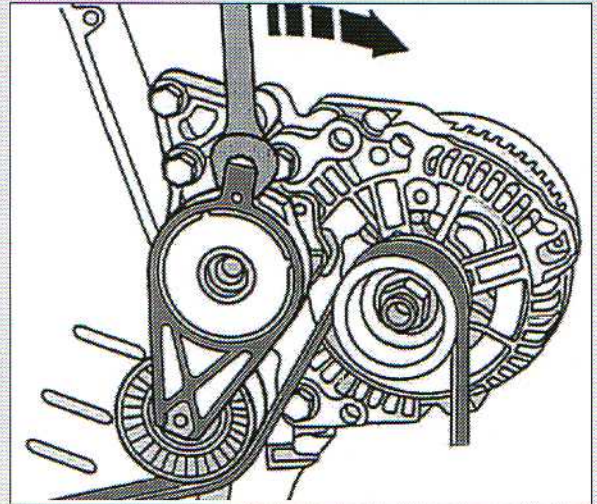
1,8-Liter-Motoren und Dieselmotoren. Ein gerissener Keilriemen ist kein Problem, da die Kühlmittelpumpe vom Zahnriemen angetrieben wird. Zwar treibt er jetzt nicht mehr die Lichtmaschine und Servopumpe der Lenkung an, aber mit dem Batteriestrom und schwergängiger Lenkung kommen Sie in der Regel noch bis in die nächste Werkstatt.

Keilrippenriemen ersetzen

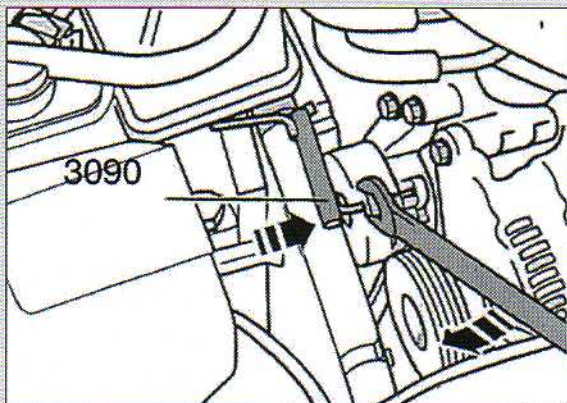
Benziner
**Arbeits-
schritte**


- ① Die Laufrichtung des Riemens an der Außenseite mit einem Filzstift anzeichnen. Auflegen eines gebrauchten Riemens in falscher Drehrichtung zerstört den Riemen bald. Beim Einbau auch darauf achten, daß die Rillen gut mit den Riemenscheibenrillen in Eingriff kommen.

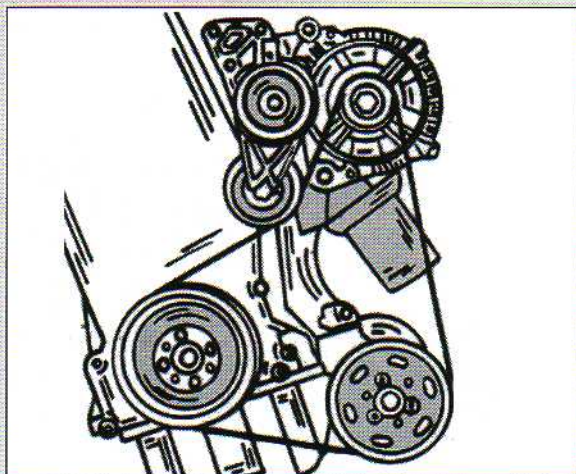
- ② Einen Gabelschlüssel am Riemenspanner ansetzen. Den Riemenspanner mit dem Schlüssel vom Riemenrücken weg-schwenken (siehe Bild), bis der Riemen entspannt ist und ihn dann abnehmen.



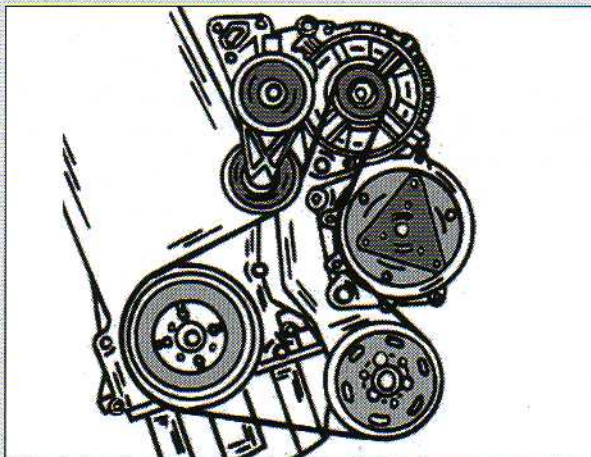
- ③ Den Riemenspanner mit einem Dorn bzw. Stift arretieren.
- ④ Zum Einbau wieder den Riemenspanner verwenden, den Riemen auflegen. Alle angetriebenen Aggregate müssen fest angeschraubt sein. Darauf achten, daß die Rippen des Riemens einwandfrei eingreifen. Den Riemenspanner zurücklassen. Die Rillen müssen gut eingreifen.



Anstelle des in der Abbildung gezeigten Spezialdorns von VW, kann zum Blockieren des Riemenspanners auch ein Stift von 4,5 mm Durchmesser und 55 mm Länge verwendet werden, der dann nach Wegschwenken der Spannrolle eingeschoben wird.



Riemenverlauf beim Benziner ohne Klimaanlage.



Riemenverlauf beim Benziner mit Klimaanlage.

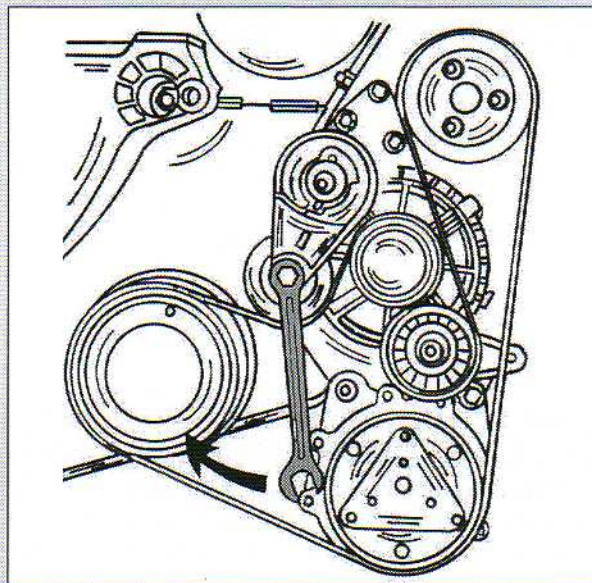
Keilrippenriemen ersetzen

Dieselmotoren

Arbeits-schritte

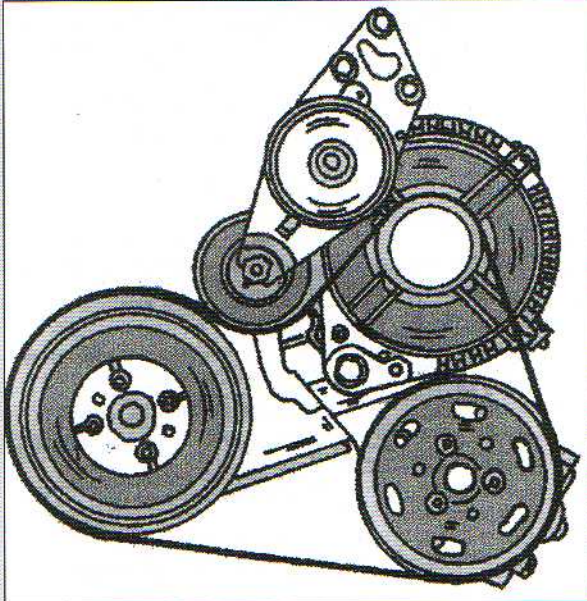


- ① Die Laufrichtung des Riemens mit einem Filz- oder Fettstift auf der Außenseite aufzeichnen. Auf den Riemen gesehen, dreht sich der Motor im Uhrzeigersinn.
- ② An der Spannrolle einen Ringschlüssel SW16 ansetzen und Spannrolle vom Riemenrücken wegschwenken, bis der gelockerte Keilrippenriemen abgenommen werden kann.

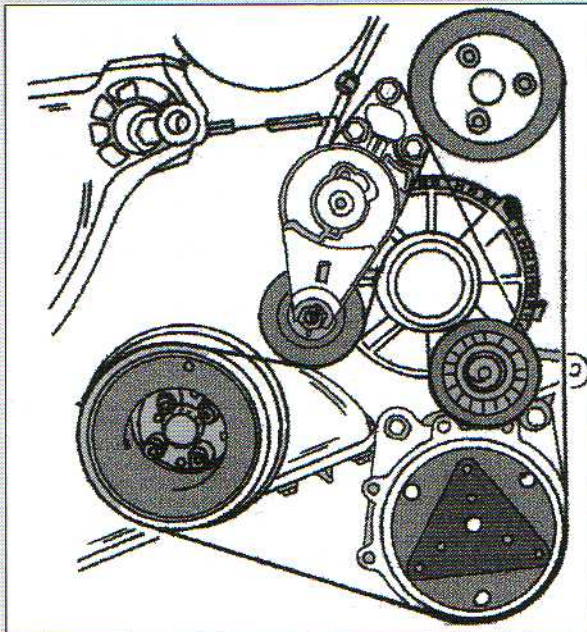


Beim Dieselmotor mit dem an der Spannrolle angesetzten Schlüssel den Riemen entspannen, in dem die Spannrolle in Pfeilrichtung wegschwenkt wird.

- ③ Zum Einbau zuerst die Spannrolle mit dem Ringschlüssel spannen.
- ④ Den Keilrippenriemen auf die einzelnen Riemenscheiben auflegen. Dabei auf den Riemenverlauf und die eingezeichnete Laufrichtung achten, falls der alte Riemen wieder eingebaut wird.
- ⑤ Die Spannrolle langsam entspannen, so daß sich die Rolle gegen den Riemenrücken legen kann.
- ⑥ Der Riemen ist jetzt einwandfrei gespannt. Durch die Spannrolle wird der Riemen immer unter richtiger Spannung gehalten.



Riemenverlauf beim Dieselmotor ohne Klimaanlage.



Riemenverlauf beim Dieselmotor mit Klimaanlage

Klopfgeräusche aus dem Motorraum

Klopfgeräusche aus dem Motorraum sind bei einem kalten Motor kein Grund zur Sorge. Bei einem betriebswarmen Motor dagegen deuten sie fast immer auf einen Lagerschaden hin. Die häufigsten Defekte treten an den Gleitlagern der Pleuel auf. Die Hauptlager der Kurbelwelle sind viel seltener betroffen. Ein Lagerschaden macht in der Regel eine umfangreiche Motorreparatur notwendig. Wenn Sie ein defektes Pleuellager schon früh erkennen, genügt oft der Austausch der Lagerschalen.

So erkennen Sie einen Lagerschaden

- Motor im Stand auf mittlere Drehzahlen bringen, Gas zurücknehmen. Taucht mit abfallender Drehzahl ein leichtes Klopfgeräusch auf, etwa »nack-nack-nack-nack«? Hören Sie dieses leichte Klopfen auch bei zügigem Beschleunigen?
- Dann möglichst nicht mehr weiterfahren. Der Schaden kann sich verschlimmern und ist dann mit einfachen Mitteln nicht mehr zu reparieren.
- Hartes »klack-klack-klack-klack« beim Hochdrehen des Motors, das bei zurückgenommenem Gaspedal leiser oder unhörbar wird, weist auf einen kapitalen Lagerschaden hin.

Motorgeräusche

Störung	Ursache/ Besonderheiten
A Starkes Klingeln bei zügigem Beschleunigen	1 Zündzeitpunkt zu früh bzw. elektronischer Zündzeitpunktverstellung defekt, siehe Kapitel „Die Zündanlage“
B Leichtes helles Klopfen oder Klickern im Leerlauf	1 Siehe „Störungsbeistand Hydrostößel“ 2 Das Geräusch tritt regelmäßig am Ende des Kolbenhubes auf. Es ist besonders gut hörbar, wenn leicht Gas gegeben und wieder zurückgenommen wird: Kolbenbolzensitz in einem Kolben hat zuviel Spiel 3. Das Geräusch tritt unregelmäßig auf: Sogenanntes Kolbenkippen durch Verschleiß oder zu großes Einbauspil.
C Drehzahlabhängiges stärkeres dunkles Klopfen im Leerlauf und während der Fahrt	1 Siehe „Störungsbeistand Hydrostößel“ 2 Das Geräusch ist besonders gut hörbar, wenn leicht Gas gegeben und wieder zurückgenommen wird: Pleuellager eines Kolbens defekt
D Drehzahlabhängiges dumpfes Klopfen	1 Das Geräusch tritt besonders deutlich im unteren Geschwindigkeitsbereich bei kräftigem Beschleunigen auf, aber auch im Stand, wenn Gas gegeben und wieder zurückgenommen wird: Hauptlager Kurbelwelle defekt 2 Das Geräusch tritt unregelmäßig auf, besonders jedoch bei schnellen Drehzahländerungen: Kupplungs-Druckplatte läuft nicht zentrisch, Schwingungsdämpfer der Mitnehmerscheibe defekt oder Schwungscheibe am Kurbelwellenflansch lose
E Motor schlägt zurück	1 Zündzeitpunkt verstellt, Defekt im Hochspannungsteil der Zündanlage, Steuerzeiten falsch eingestellt, Ventil bleibt hängen oder Ventilsitz verbrannt
F Unregelmäßiges Quietschen oder Kreischen	1 Das Geräusch tritt besonders stark beim Beschleunigen auf: Loser oder verschlissener Keilriemen rutscht durch
G Pfeifen beim Durchtreten der Kupplung	1 Ausrücklager der Kupplung verschlissen oder nicht geschmiert

Zylinderkopfdichtung

Störungs- beistand

Erkennungsmerkmal

Ursache/Besonderheiten

A Kühlflüssigkeitsstand nimmt laufend ab

Kühlmittel gelangt in sehr geringer Menge in die Brennräume. Die Erscheinung kann sich ohne Merkmale über längere Zeit hinziehen

B Beträchtlicher Kühlmittelverlust. Der Wagen zieht bei warmem Motor einen weißen Abgasschleier hinter sich her

Kühlmittel dringt in erheblicher Menge in einen Verbrennungsraum, verdampft dort und entweicht als weiße Schwaden zum Auspuff hinaus

C Aus dem geöffneten Ausgleichsbehälter steigen Luftblasen auf oder beim Öffnen des Verschlußdeckels sprudelt eine größere Menge Kühlmittel heraus

Verbrennungsgase werden ins Kühlsystem gedrückt. Aus der Einfüllöffnung riecht es nach Abgasen

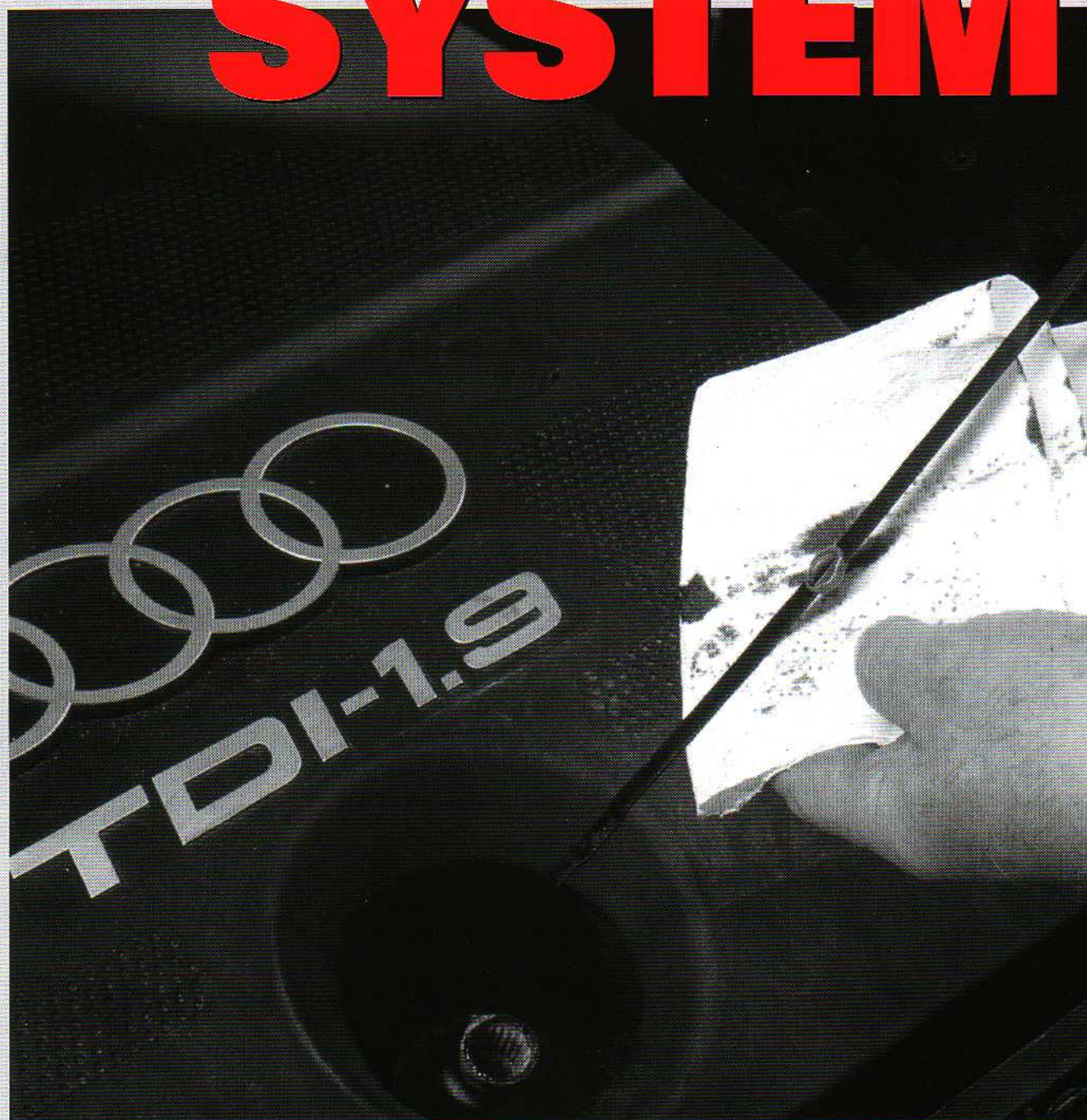
D Buntschillernde Verfärbung an der Oberfläche des Kühlmittels

Öl aus dem Schmierkreislauf gelangt ins Kühlsystem

E Gräulich ussehende Emulsion am herausgezogenen Ölpeilstab oder Öl von Wasserbläschen durchsetzt

Kühlflüssigkeit ist ins Schmieröl geraten. Achtung: Wasser im Motoröl kann einen Lagerschaden verursachen. Zylinderkopfdichtung sofort wechseln lassen. Wagen zur Reparatur abschleppen.

DAS SCHMIER- SYSTEM

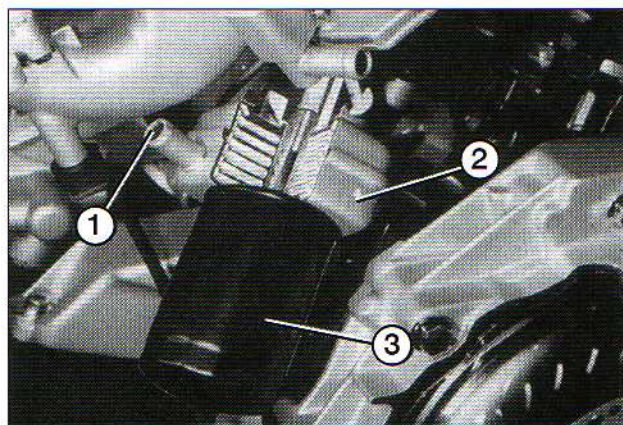


Wartung

Motorölstand prüfen	78
Motoröl mit Ölfilter wechseln	79
Öldichtigkeit prüfen	81



Alle Stellen im Motor, an denen Metalle aufeinandergleiten, müssen ständig mit Öl versorgt werden. Das sind zum Beispiel Kolben, Zylinderlaufbahnen sowie die Lager von Kurbelwelle und Nockenwelle. Ohne Schmierung wäre das Triebwerk schon nach wenigen Minuten ruiniert. Damit das Öl diese Aufgabe erfüllen kann, strömt es im Motorblock durch ein System von Leitungen und feinen Bohrungen an die richtige Adresse. Eine wichtige Rolle im Ölkreislauf spielt die Ölpumpe. Sie wird bei allen A3-Motoren durch eine Kette von der Kurbelwelle angetrieben und bildet eine geschlossene Einheit, die nicht zerlegt werden kann. Über ein siebbewehrtes Ölsaugrohr wird das Motoröl aus der Ölwanne angesaugt und in das Leitungssystem gedrückt. Zuvor muß das Öl den im Hauptstrom des Schmiersystems sitzenden Ölfilter passieren. Dort werden Verunreinigungen wie Ruß, Metallabrieb und Staub herausgefiltert. Dieser Filter verrichtet seine Aufgabe aber nur so lange, bis er vom Schmutz zuge-setzt ist.



Der wasserdurchflossene Ölkühler (2) ist hier als Schnittmodell an einem 1,6-Liter-Motor gezeigt. Alle Motoren des Audi A3 sind mit einem solchen Ölkühler ausgestattet. Das Kühlmittel wird über den Anschluß (1) – und einen weiteren – durch den Kühler durchgeführt und kühlt über die hier sichtbar gemachten Kühlerlamellen das Motoröl, das durch den Ölfilter (3) gepumpt wird.

Ölfilter rechtzeitig wechseln

Deshalb sollte er bei jedem Ölwechsel ausgetauscht werden. Wenn der Filter nicht rechtzeitig gewechselt wurde, tritt ein Überdruckventil in Aktion. Es öffnet und das Motoröl umgeht den Filter. Damit ist zwar die Ölversorgung sichergestellt, doch ungefiltertes Motoröl bewirkt einen höheren Verschleiß an den Lagerstellen. Vom Filter aus gelangt das Motoröl über Bohrungen im Zylinderblock zu den Schmierstellen der Kurbelwelle und den Pleueln. Von den Gleitlagern der Kurbelwelle wird das Öl in den Zylinderkopf und zu den Lagerstellen der Nockenwelle sowie zu den Gleitbahnen der Nocken gedrückt. Von dort fließt das Öl durch Rücklaufkanäle zurück in die Ölwanne, wo es wieder von der Ölpumpe angesaugt wird.

Der Öldruck

Damit die Schmierung bei jeder Belastung des Motors sichergestellt ist, muß der Öldruck stimmen. Bei zu kaltem und sehr zähflüssigem Öl kann ein zu hoher Druck entstehen. Dann öffnet ein Überdruckventil eine Umgehungsleitung (Bypass) und leitet das Öl direkt auf die Saugseite der Ölpumpe zurück. Der Ölkreislauf bleibt in diesem Fall erhalten. Bei den A3-Motoren be-

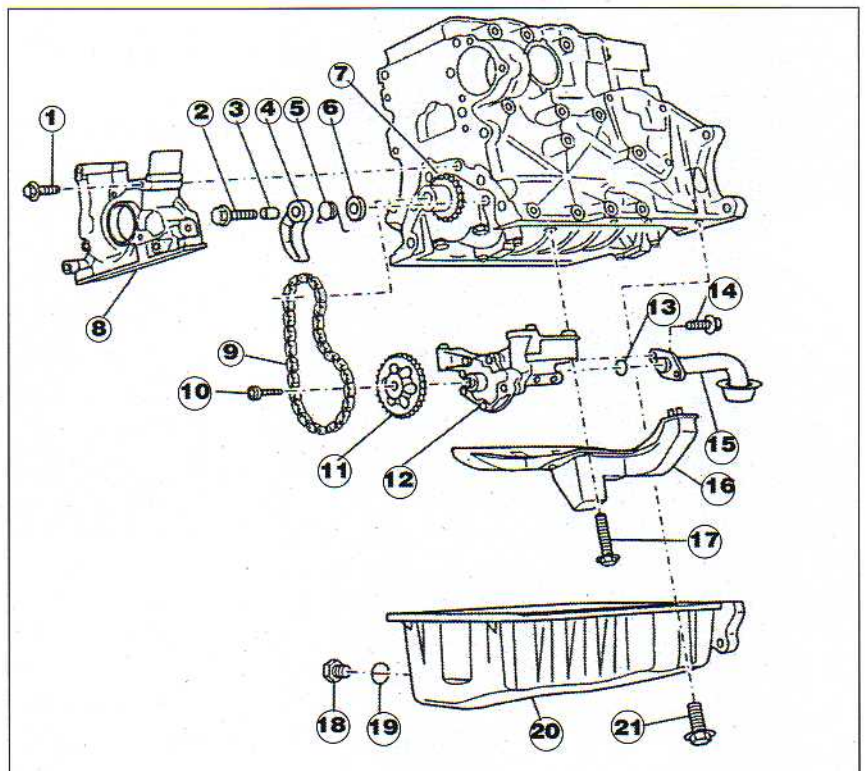
trägt der korrekte Öldruck bei einer Drehzahl von 3000/min etwa 3 bis 5 bar. Im Leerlauf werden nur 1 bis 2,5 bar erreicht. Informationen über den aktuellen Öldruck erhalten Sie freilich nur, wenn Sie einen Öldruckmesser als Zusatzinstrument eingebaut haben. Ansonsten müssen Sie sich auf die Öldruck-Kontrollleuchte verlassen. Die Öldruck-Kontrollleuchte leuchtet jedoch nur bei einem zu geringen Öldruck auf. Das kommt zum Beispiel vor, wenn Sie Ihr Fahrzeug bei zu geringem Ölstand mit hohem Tempo durch eine Kurve fahren. Die Ölpumpe saugt dann Luft anstatt Öl aus der Ölwanne. Der Öldruck fällt abrupt ab, was neben Schäden an den Hydrostößeln zu schweren Lagerschäden führen kann.

Das Motoröl

Öl ist das Lebenselixier des Motors. Es vermindert die Reibung und den Verschleiß bei Kolben und Zylindern, Lagern und Ventiltrieb. Es dichtet die engen Räume zwischen Kolben, Kolbenringen und Zylinderwand so fein ab, daß der hohe Druck, der bei der Verbrennung entsteht, fast ohne Verluste auf die Kurbelwelle übertragen wird. Öl kühlt auch den Motor – zum Beispiel die Kolben in den Zylindern und die Lager von Kurbelwelle und Nockenwelle. Außerdem schützt es vor

Die Motorteile beim 1,6-Liter-Motor

- ❶ Schraube, 15 Nm. ❷ Bundschraube, 25 Nm. ❸ Abstandsbüchse. ❹ Kettenspanner, mit Teilen 2, 3, 5 und 6 geliefert. ❺ Rückholfeder. ❻ Scheibe.
- ❼ Kettenrad auf der Kurbelwelle. ❽ Öldichtringflansch. ❾ Antriebskette der Ölpumpe. ❿ Schraube, 25 Nm. 11 Kettenrad der Ölpumpe. 12 Ölpumpe.
- 13 O-Dichtring. 14 Schraube, 15 Nm. 15 Ölsaugrohr mit Filtersieb. 16 Ölwal-lungsblech. 17 Schraube, 15 Nm. 18 Ölablaßstopfen, 30 Nm. 19 Dichtring, immer erneuern. 20 Ölwanne. 21 Schraube, 15 Nm.



Öldruck-Kontrollleuchte leuchtet auf

Praxistip

- Wenn nach schnellen Autobahn- oder Paßfahrten die Öldruckleuchte im Leerlauf flackert, ist das ein Indiz dafür, daß der Öldruck durch zu heißes und damit dünnflüssiges Öl unter den normalen Druck gesunken ist. Das ist jedoch unproblematisch, wenn die Kontrollleuchte beim Gasgeben wieder verlöscht.

Wenn die Öldruck-Kontrollleuchte ständig aufleuchtet:

- Halten Sie sofort an, stellen Sie den Motor ab.
- Kontrollieren Sie zuerst den Ölstand.
- Fehlt Öl, langsam eine Tankstelle in der Nähe anfahren und auffüllen. Prüfen Sie, ob danach die Leuchte wirklich ausgeht.
- In allen anderen Fällen: Wagen in die nächste Werkstatt schleppen und Ursache feststellen lassen. So riskieren Sie keinen schweren Motorschaden.

Rost, bindet Schmutzpartikel und einen Teil der Verbrennungsrückstände.

Multitalent Mehrbereichsöl

Die meisten Motoröle sind heute Mehrbereichsöle, die aus Rohöl hergestellt werden. Damit ein Mineralöl als Motoröl Karriere machen kann, braucht es Additive, spezielle Zusätze, die bis zu 20 Prozent seiner Chemie ausmachen. Sie schützen das Öl auch vor Oxidation und verhindern das Aufschäumen bei hohen Drehzahlen. Eines der wichtigsten Additive sind die VI-Verbesserer (VI = Viskositätsindex) – lange Molekülketten, die beim Erhitzen quellen und beim Abkühlen wieder schrumpfen.

Viskositätsindex

Sie bewirken, daß sich das Öl den Temperaturen im Motor anpaßt und mehrere Viskositätsklassen überspannt. Diese VI-Verbesserer verschleifen jedoch bei hohen Temperaturen und verlieren ihre Wirkung. Außerdem setzen Wasser, Kraftstoff und Verbrennungsrückstände der Lebensdauer des Motoröls Grenzen. Ein dünnes Mineralöl hält die Drücke und Temperaturen im Triebwerk nicht gut aus. Ein rechtzeitiger Ölwechsel ist daher kein Luxus, sondern reine Notwendigkeit, wenn Ihr Motor reibungslos funktionieren soll.

Begriffe und Normen rund ums Öl

Techniklexikon

Viskosität. Das Maß für die Fließfähigkeit des Schmieröls. Im Winter muß ein Motoröl so dünnflüssig sein, daß es nach dem Kaltstart sofort alle Schmierstellen versorgt. Im Sommer dagegen ist dickflüssiges Öl gefragt, das auch bei hohen Temperaturen den Schmierfilm nicht abreißen läßt.

SAE-Klasse (Society of Automotive Engineers). Bezeichnet die Klasse der Viskosität, zum Beispiel SAE 15 W-40. Je kleiner die erste Zahl, um so dünner fließt das Öl bei Kälte (W = Winter). Ein Öl mit 0 W schmiert noch bei minus 30 Grad, bei 5 W steigt dieser Wert auf minus 25 Grad, bei 15 W auf minus 15 Grad. Je höher die zweite Zahl, um so besser widersteht das Öl hohen Temperaturen.

ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles). 1996 eingeführte europäische Ölnorm. Löst die CCMC-Norm ab. Für Benzin gibt's die Gruppen A1 (spritsparendes Öl), A2 (gering belastetes Öl), A3 (Hochleistungs-Öl). Für Diesel gilt die Einteilung B1, B2 und B3.

CCMC (Comité des Constructeurs d'Automobiles du Marché Commun). Die Spezifikation besteht aus den Buchstaben G (Benziner) und PD (Diesel) sowie einer Zahl. Je höher diese ist, um so besser ist die Qualität des Öls.

API (American Petroleum Institute). Die Spezifikation besteht aus den Buchstaben S (Benziner) und C (Diesel) sowie einem weiteren Buchstaben. Je höher dieser im Alphabet steht, um so besser ist die Qualität des Öls.

Leichtlauföle

Auch Leichtlauföl (Synthetiköl) kommt nicht ohne Erdöl aus. Allerdings wird der Molekülaufbau des Rohöls in einem aufwendigen Verfahren (Cracken) aufgelöst und nach neuer Rezeptur mit speziellen Additiven neu zusammengesetzt. Synthetiköl ist im Prinzip nicht künstlicher als Mineralöl, aber durchweg teurer. Dafür versprechen die Hersteller einen geringeren Öl- und Kraftstoffverbrauch, eine größere Beständigkeit und langsamere Alterung. Das bedeutet theoretisch auch längere Ölwechselintervalle. Wenn Sie sich den Luxus dieses Spitzenöls leisten, sollten Sie sich trotzdem an die vorgesehenen Termine halten. Synthetiköle sind übrigens für Benzin und Diesel gleich.

Ölverbrauch

Praxistip

- Wenn der Motor Ihres A3 technisch in Ordnung ist, verbraucht er so wenig Öl, daß zwischen den einzelnen Ölwechselintervallen kein Öl oder nur eine geringe Menge nachgefüllt werden muß. Das gilt jedoch nur, wenn Sie regelmäßig das Öl wechseln und das Triebwerk nicht durch zu scharfe Fahrweise belasten.
- Ihr Motor verbraucht Öl, weil es teilweise in den Verbrennungsraum gelangt und dort verbrennt. Ein undichter Motor, defekte Ventilschaftabdichtungen oder zuviel Spiel zwischen Ventilführung und Ventilschaft treiben den Verbrauch jedoch in die Höhe.
- Wenn der Ölstand zwischen den Messungen nicht abnimmt, ist das Motoröl durch Kraftstoff und Kondenswasser verdünnt, was seine Schmiereigenschaft verschlechtert. Das kann vor allem im Winter vorkommen, wenn Sie das Fahrzeug nur auf kurzen Strecken bewegen, auf denen der Motor seine Betriebstemperatur nie erreicht. In diesem Fall sollten Sie das Öl vor den üblichen Intervallen wechseln; etwa nach 3000 Kilometern oder alle vier Monate.

chermaßen geeignet. Achten Sie jedoch beim Dieselmotor auf die Vorschriften der Ölkategorie.

Mineralöl und Synthetiköl nicht kombinieren

Wenn Sie Öl nachfüllen, können Sie übrigens ohne Probleme die Sorten verschiedener Hersteller mischen. Sie müssen dann jedoch damit rechnen, daß die Eigenschaften des Motoröls leicht beeinträchtigt werden. Jede Marke hat nämlich eine spezielle Kombination von Additiven, die ihre Wirksamkeit beim Mix mit einem anderen Öl verlieren können. Aus diesem Grund macht die Kombination von Mineralöl und Synthetiköl keinen Sinn. Vorsicht: Diesellole, die ausschließlich für Dieselmotoren zugelassen sind, sollten Sie mit Ölen für Benzinmotoren nicht mischen. Sie riskieren sonst einen Motorschaden.

Welches Öl für den Audi A3?

Über die Eignung eines Motoröls entscheiden die Ölspezifikation und richtige Viskositäts-Klasse. Für alle Motoren genügt im allgemeinen ein Mehrbereichsöl. Für die A3-Benzin-Motoren gilt die VW-Norm 501 01; bei hochwertigen Mehrbereichsölen 500 001.

- Öle mit der Spezifikation API-SF oder API-SG eignen sich zum Nachfüllen. Das Öl für den Turbodiesel muß für Direkteinspritzung geeignet sein (auf Aufdruck am Behälter achten). Die VW-Norm lautet VW 505 00, die Spezifikation entspricht der Norm API-CD.
- In mitteleuropäischen Breitengraden genügt das ganze Jahr über ein Öl der Viskositätsklasse 15 W-40 oder 10 W-40. Nur bei extrem hohen oder niedrigen Dauertemperaturen sollten Sie eine andere Viskosität wählen. Fragen Sie in diesem Fall Ihren Fachhändler.

Motorölstand prüfen

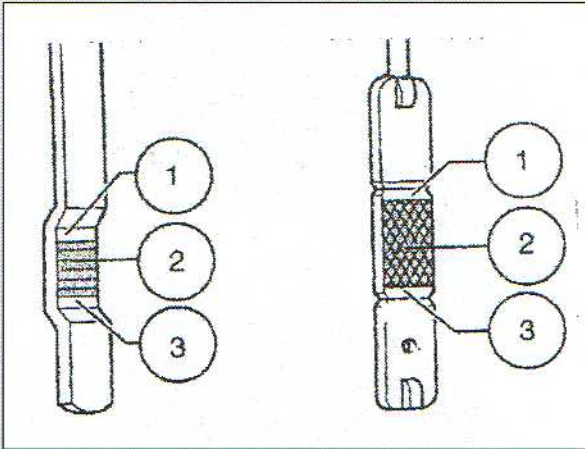
Zum Ölpeilstab sollten Sie nach jeder zweiten Tankung greifen. In der Einfahrzeit oder bei einem älteren Motor mit erhöhtem Ölverbrauch ist es sinnvoll, das Öl bei jedem Vollarbeiten zu kontrollieren.

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- ① Kontrollieren Sie das Öl vor dem Start bei kaltem Motor. Dazu Wagen auf waagrechtem Grund abstellen. Wenn der Motor warm ist: fünf Minuten warten, damit alles Öl in die Ölwanne abtropfen kann.
- ② Peilstab ziehen. Vorsicht bei betriebswarmem Motor: Die umliegenden Motorteile sind sehr heiß. Ölstand mit sauberem, flusenfreiem Lappen oder Papiertuch abwischen, bis zum Anschlag wieder in das Führungsrohr oder die Öffnung im Motorblock stecken, kurz warten und wieder herausziehen.
- ③ Liegt der Pegel an der Spitze des Stabes zwischen den beiden Markierungen, ist alles in Ordnung. Reicht er nur bis zur unteren Markierung oder liegt er darunter: sofort Motoröl nachfüllen.



Ölpeilstab mit Markierungen.

Steht das Öl im Bereich ① ist kein Nachfüllen von Öl erforderlich. Steht das Öl im Bereich ② kann man Öl nachfüllen, um es innerhalb des Bereichs ① zu bringen. Steht das Öl im Bereich ③ muß man Öl nachfüllen. Es reicht zu, wenn man genügend Öl einfüllt, um es in den Bereich ② zu bringen.

④ Benutzen Sie zum Nachfüllen einen sauberen Trichter.

⑤ Die Nachfüllmenge zwischen der unteren und oberen Markierung beträgt 1,0 Liter. Ein halber Liter genügt, wenn der Ölstand die Min-Marke (untere Markierung) nicht unterschreitet. Füllen Sie nur viel Öl nach, daß sich der Pegel innerhalb der Max-Marke (obere Markierung) bewegt. Überschüssiges Motoröl wird unter Umständen über die Kurbelgehäuseentlüftung angesaugt und verschmutzt den Luftfilter. Auch der Katalysator kann beschädigt werden.



Mit einem Trichter vermeiden Sie, daß Öl auf den Motorblock tropft. Wischen Sie den Trichter vorher aus, damit keine Schmutzpartikel in den Motor gelangen.

Motoröl mit Ölfilter wechseln

Audi schreibt für alle Motoren (Benziner und Diesel) einen Ölwechsel mit Filterwechsel einmal im Jahr bzw. alle 15 000 km vor (Stand August 1998). Wenn Sie Ihren Wagen ausschließlich im Stadtverkehr bewegen, ist im Winter ein Ölwechsel bereits nach vier Monaten sinnvoll.

Ölwechsel in Eigenregie

Das Do it Yourself lohnt sich nur, wenn Sie ein preiswertes Öl aus Zubehörhandel, Warenhaus oder Tankstelle verwenden. Ein konventioneller Ölwechsel, bei dem Sie das Öl ablassen und den Filter wechseln, erfordert Zeit, weil Sie das Fahrzeug dazu aufbocken müssen. Der Ölfilter ist übrigens auf den jeweiligen Motortyp abgestimmt. Sie müssen sich daher das richtigen Ersatzteil für Ihr Fahrzeug vor dem Ölwechsel besorgen.

SB-Ölwechsel

Schneller und sauberer geht's bei einem SB-Ölwechsel mit einem Absauggerät an der Tankstelle. Diese Methode hat jedoch Nachteile: Der Ölschlamm bleibt in der Ölwanne, und ohne einen Filtertausch ist der Ölwechsel nur eine halbe Sache. In der Werkstatt kostet der Ölwechsel am meisten, weil man dort in der Regel nur teure Ölsorten verwendet. Lassen Sie die Arbeit von der Tankstelle erledigen, müssen Sie das Öl zwar dort kaufen, können sich jedoch die Marke selbst aussuchen.

Die Ölwechselmenge ist bei allen A3-Motoren gleich und beträgt 4,5 Liter.

Arbeits-schritte



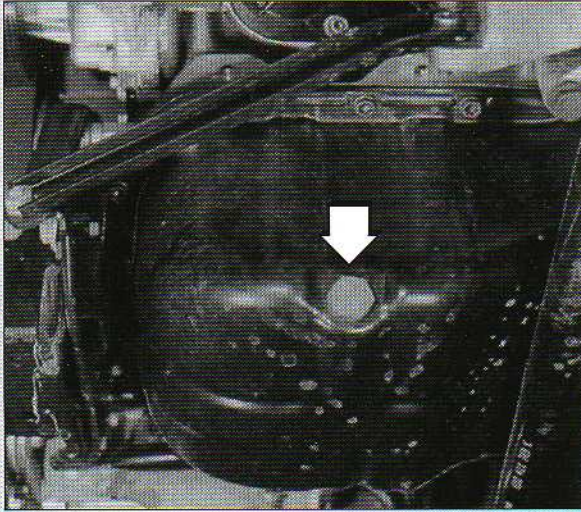
**15008 km
12 Monate**

① Fahrzeug warmfahren (Betriebstemperatur) und vor dem Ölwechsel etwa zehn Minuten abkühlen lassen. Altes Motoröl läßt sich am besten ablassen, wenn das Öl warm ist. Achtung: Heißes Motoröl kann zu Verbrühungen führen: Beim Ausschrauben des Ablassstopfens fließt das Öl mit heftigem Strom heraus, daß man die Finger nicht schnell genug zurückziehen kann.

② Das Fahrzeug auf sichere Unterstellböcke aufsetzen. Oder mit den Vorderrädern auf eine Auffahrrampe fahren.

③ Motorraumspritzschutz bzw. -abdeckung unter dem Fahrzeug ausbauen, um den Ölablaßstopfen freizulegen (Benziner: vier Schrauben; Diesel: neun Schrauben).

④ Einen flachen Behälter unter den Ölablaßstopfen der Ölwanne stellen und die Umgebung des Stopfens reinigen.



Die Ölablaßschraube (Pfeil), hier beim Dieselmotor, ist erst nach Abbauen der unteren Motorraumverkleidung zugänglich.

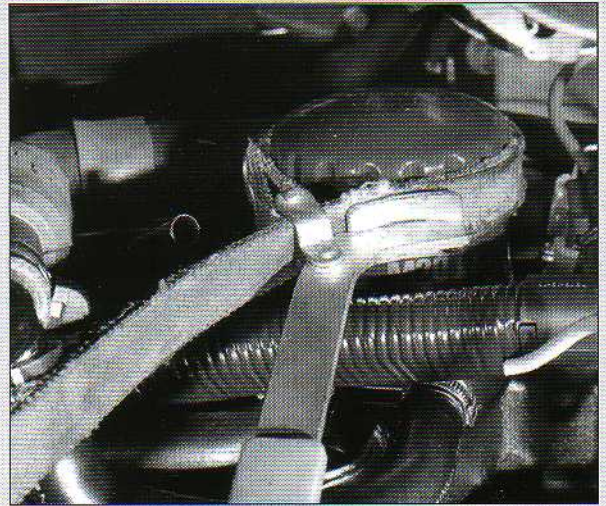
⑤ Ablaßstopfen ausschrauben. Das Öl vollständig in den Behälter laufen lassen. Wenn Sie den Wagen nur vorne hochgenommen haben: ablassen, damit das Altöl ganz ausläuft. Durch Öffnen der Einfüllverschraubung kann man das Abfließen des Öls etwas beschleunigen.

⑥ Den Ablaßstopfen gründlich reinigen und den Dichtring kontrollieren. Ist die Ölwanne leer, den Ablaßstopfen wieder einschrauben und mit einem Anzugsdrehmoment von 30 Nm anziehen.

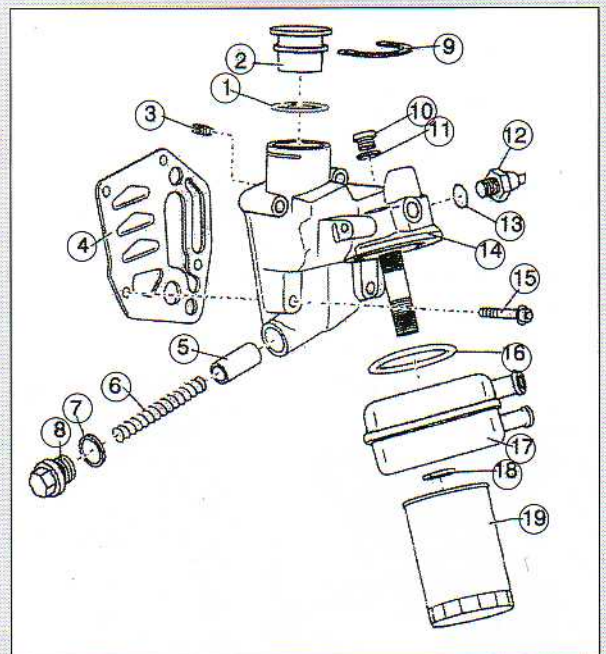
⑦ **Benziner.** Ölfilter mit dem Ölfilterschlüssel lösen. Wenn er sich nicht löst: Treiben Sie einen Schraubendreher durchs Blechgehäuse (Vorsicht: heißes Öl läuft aus) und drehen Sie ihn dann los. Filter über Ölauffanggefäß entleeren und als Sondermüll entsorgen.

⑧ Dichtring am neuen Ölfilter mit Fett einreiben, Filter von Hand festdrehen.

⑨ **Diesel.** Ölfilterkappe mit Spannbandschlüssel lösen und abschrauben. Die Werkstatt benutzt hierzu einen Spezialschlüssel (AUDI-3417).

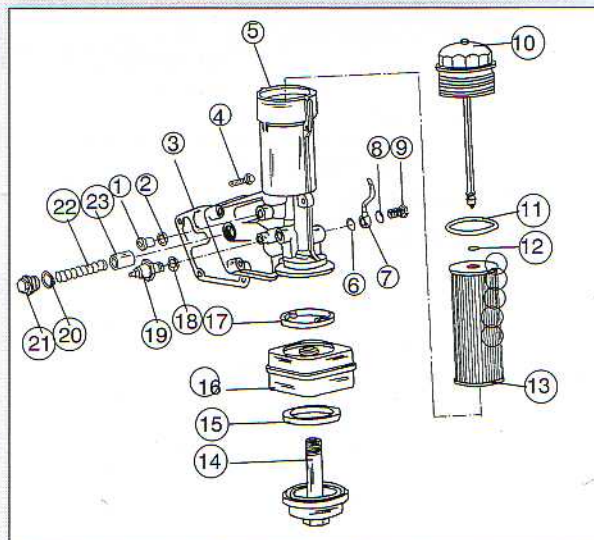


Lösen des Ölfilters mit Spannbandschlüssel (eine preiswerte Variante des Ölfilterschlüssels). Bei Problemen den Filter durchstoßen und losdrehen.



Der Ölfilter zusammen mit dem Ölkühler. (1,6-Liter-Motor).

① Öldichtring, immer erneuern. ② Verschlusskappe. ③ Ölverschlußventil, 8 Nm. ④ Dichtung, erneuern. ⑤ Schieber für Ölüberdruckventil. ⑥ Überdruckventilfeder. ⑦ Dichtring. ⑧ Verschlussstoßen. ⑨ Sicherungsspanne. ⑩ Schraubstopfen, 15 Nm. ⑪ Dichtring, bei Leckstelle erneuern. ⑫ 1,4 bar-Öldruckschalter, schwarze Farbe, 25 Nm. ⑬ Dichtring, erneuern. ⑭ Ölfiltersockel. ⑮ Schraube, 15 Nm + Viertelumdrehung. ⑯ Dichtring, erneuern. ⑰ Ölkühler (Motor). ⑱ Mutter, 25 Nm. ⑲ Ölfilter.



Die Anordnung des Ölfilters und Ölkühlers beim Dieselmotor.

① Schraubstopfen, 10 Nm. ② Dichtring. ③ Dichtung. ④ Schraube, 15 Nm + 90°. ⑤ Ölfiltersockel. ⑥ Dichtring, immer erneuern. ⑦ Ölleitung zum Turbolader. ⑧ Dichtring, immer erneuern. ⑨ Hohlschraube, 20 Nm. ⑩ Schraubkappe, zur Filtererneuerung abschrauben. ⑪ Dichtring, immer erneuern. ⑫ Dichtring, immer erneuern. ⑬ Ölfilterelement. ⑭ Schraubkappe für Ölkühler. ⑮ Dichtung, immer erneuern. ⑯ Ölkühler. ⑰ Dichtring, immer erneuern. ⑱ Dichtring. ⑲ 0,9 bar-Öldruckschalter, 25 Nm. ⑳ Dichtring. ㉑ Schraubstopfen für Überdruckventil. ㉒ Druckfeder. ㉓ Schieber für Überdruckventil, 5 bar.

⑩ Filtereinsatz herausnehmen bzw. von der Kappe abnehmen und abtropfen lassen.

⑪ Die Innenseite der Kappe und des Filtersockels mit einem fusenfreien Lappen reinigen.

⑫ Großen und kleinen Dichtring auf der langen Schraube der Verschlusskappe erneuern und das Filterelement in die Öffnung einschieben.

⑬ Verschlusskappe aufschrauben und mit Gefühl gut festziehen.

⑭ **Benziner und Diesel.** Öl einfüllen und Einfüllkappe einsetzen. Dann Motor kurz laufen lassen. Bis die Ölpumpe den Ölfilter gefüllt hat, brennt die Öldruckkontrolle, da sich der Öldruck erst aufbauen muß.

⑮ Zur Kontrolle Motor wieder abstellen und fünf Minuten warten, damit das Öl in die Ölwanne zurücklaufen kann. Dann Ölstand prüfen.

⑯ Öldichtheit an Ölfilter und Ablassschraube kontrollieren.

Altöl richtig entsorgen

Praxistip

Sie können die Altölentsorgung dem Händler überlassen, bei dem Sie das Motoröl gekauft haben. Er muß das Altöl kostenlos zurücknehmen. Zum Nachweis die Quittung im Handschuhfach aufbewahren. Sie können das Altöl auch zusammen mit Ölfilter und ölverschmutzten Lappen bei der Altölsammelstelle abgeben. Adressen erfahren Sie bei der Gemeindeverwaltung oder Automobilclubs.

Öldichtheit prüfen

Arbeits-schritte



**15000 km
12 Monate**

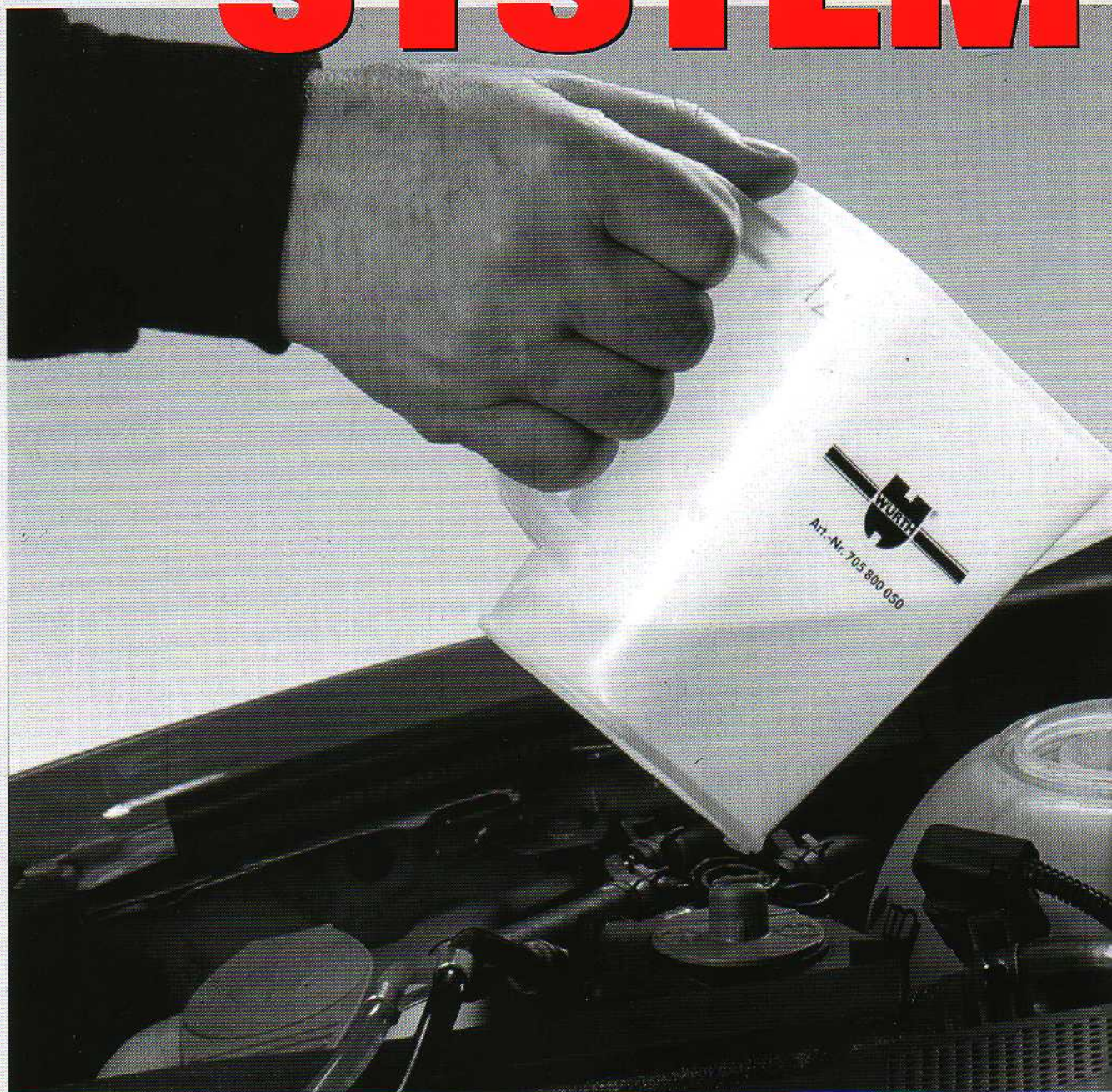
Ölschwitzflecken am Motor sind kein Grund zur Sorge. Motoröl kann sich bei starken Temperaturschwankungen durch die Poren von Dichtungen und Gehäusen arbeiten. Diese Form der Transpiration ist normal.

Anders sieht die Sache aus, wenn Sie im Motorraum starke Ölsuren oder unter dem geparkten Wagen Ölflecken feststellen. Solchen Symptomen sollten Sie rasch nachgehen: Ein undichter Motor ist ein Indiz für einen technischen Mangel, der sich schnell verschlimmern kann. Am besten nehmen Sie Ihren Motor nach einer Motorwäsche und einer anschließenden Probefahrt in Augenschein.

Schmiersystem
**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Bei Einschalten der Zündung bleibt Öldruck-Kontrollleuchte dunkel	1 Kontrolleuchte defekt	Auswechseln
	2 Steckverbindung korrodiert bzw. Kabelverbindung unterbrochen	Überprüfen und reinigen, ggf. Kabel reparieren
	3 Öldruckschalter defekt	Kontrollieren, ggf. auswechseln
B Öldruck-Kontrolleuchte brennt nach Anspringen des warmen Motors im Leerlauf weiter, geht aber beim Gasgeben aus	Heißes und damit dünnflüssiges Öl	
C Öldruck-Kontroll-Leuchte geht erst bei höheren Drehzahlen aus	Bypassventil in der Ölfilterhauptstromleitung klemmt	Öldruck überprüfen lassen, Ventil ggf. auswechseln lassen
D Öldruck-Kontroll-Leuchte brennt nach Anspringen des Motors und geht auch beim Gasgeben nicht aus	1 Zu wenig Öl im Motor	Ölstand prüfen, ggf. Öl nachfüllen
	2 Ölabsaugsieb in der Ölwanne zugesetzt bzw. Ölpumpe verschlissen	Überprüfen bzw. ersetzen lassen
	3 Siehe A2 und 3	Nur weiterfahren, wenn Ursache klar ist
E Ölverbrauch zu hoch	1 Zylinder verschlissen	Überprüfen lassen
	2 Kolben und/oder Kolbenringe verschlissen	Überprüfen lassen
	3 Ventileführungen/Ventileführungs-dichtringe verschlissen	Überprüfen lassen
	4 Kurbelwellendichtringe undicht	Überprüfen lassen
	5 Motor undicht	Überprüfen lassen

DAS... KÜHL- SYSTEM

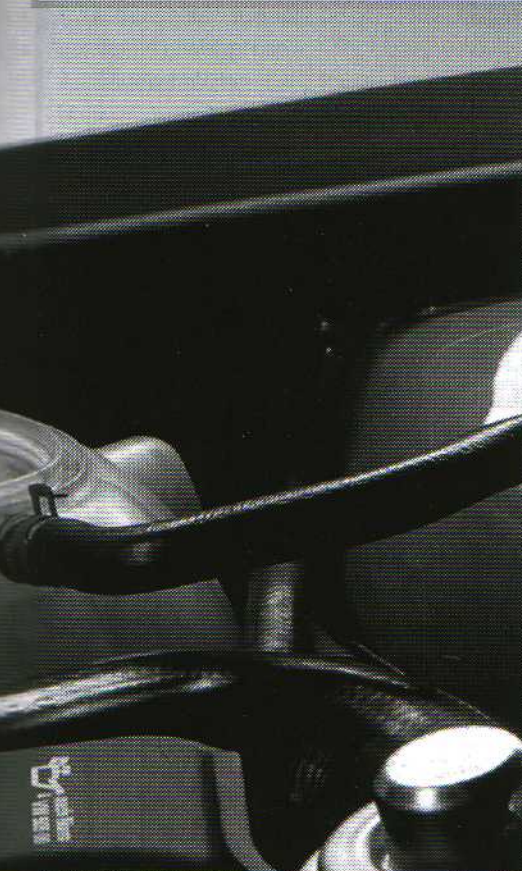


Wartung

Kühlsystem auf Dichtheit prüfen	87
Kühlflüssigkeit prüfen und nachfüllen	88
Kühlflüssigkeit wechseln	88
Frostschutz auffüllen	89

Reparatur

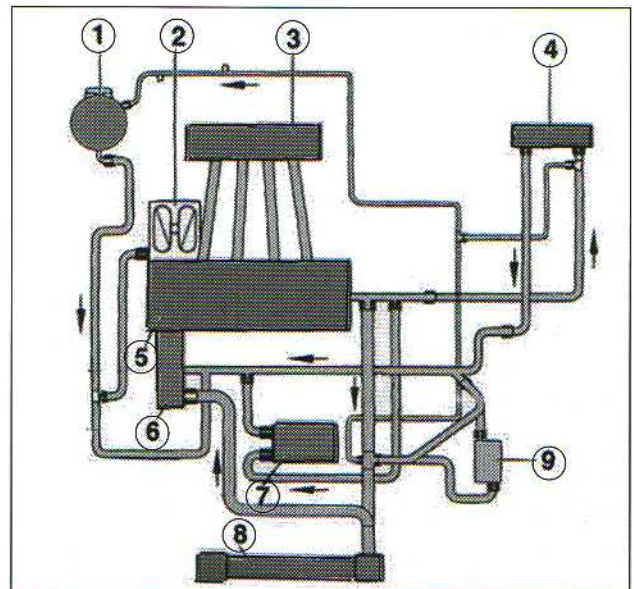
Thermostat ausbauen und prüfen	91
Kühlerventilator auf Defekt prüfen	92
Schläuche des Kühlsystems wechseln	93
Kühler ausbauen	93
Luftfiltereinsatz reinigen und auswechseln	95
Ansauggeräuschkämpfer ausbauen	95



Das Kühlsystem sorgt für die richtige Betriebstemperatur des Motors. Es besteht aus einer Reihe von Aggregaten wie Kühler und Thermostat, Kühlwasserschläuchen und einem Netz aus kleinen, genau bemessenen Kanälen in Motorblock und Zylinder, in denen die Kühlflüssigkeit zirkuliert. So entsteht ein Wassermantel, der die Verbrennungswärme über die Schläuche des Kühlsystems an den Kühler abführt. Welche Wege das Kühlmittel im Kühlsystem nimmt, hängt von der Temperatur des Motors ab.

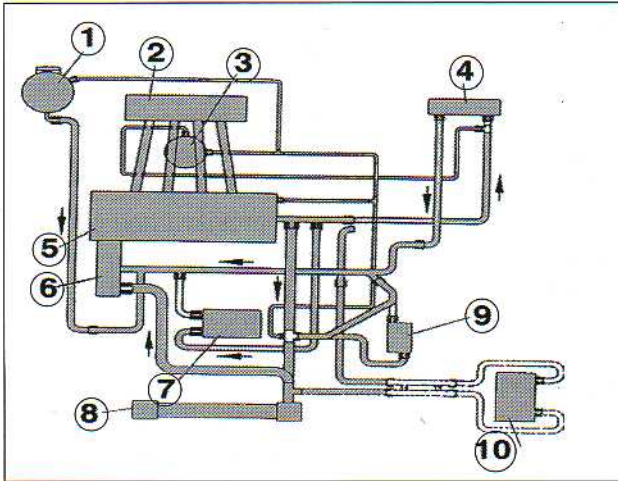
Der Kurzschlußkreislauf

Nach dem Kaltstart zirkuliert das Kühlmittel zunächst im kleinen Kühlkreislauf, der sich auf Motor und Heizung beschränkt. In diesem sogenannten Kurzschlußkreislauf hält der Thermostat den Durchfluß zum Kühler geschlossen. Das Kühlmittel gelangt auf direktem Weg zurück in den Motor. So erhitzt sich die Kühlflüssigkeit schneller und der Motor wird schneller warm. Der Kühler tritt erst in Aktion, wenn die Kühlflüssigkeit eine bestimmte Temperatur erreicht hat. Der Thermostat öffnet, dabei wird kaltes Wasser aus dem Kühler mit bereits erwärmtem Wasser aus dem kleinen Kühlkreislauf vorgemischt. Diese allmähliche Kaltwasserbeimischung verhindert den sogenannten Kälteschock für den Motor.



Schema des Kühlkreislaufs (1,8 Liter-Turbomotor).

- ① Ausgleichsbehälter. ② Abgasturbolader. ③ Ansaugkrümmer. ④ Wärmetauscher der Heizung. ⑤ Zylinderblock.
- ⑥ Kühlmittelpumpe mit Thermostat. ⑦ Ölkühler. ⑧ Kühler.
- ⑨ Getriebeölkühler.



Schema des Kühlkreislaufs (1,6 Liter-Motor).

① Ausgleichsbehälter. ② Ansaugkrümmer. ③ Heizungsanschluss zum Drosselklappengehäuse. ④ Wärmeaustauscher der Heizung. ⑤ Zylinderblock. ⑥ Kühlmittelpumpe mit Thermostat. ⑦ Ölkühler. ⑧ Kühler. ⑨ Getriebeölkühler, Automatik. ⑩ Zusatzheizung.

Kühlung bei Betriebstemperatur

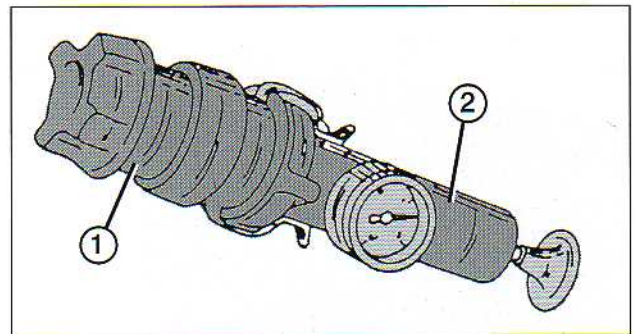
Solange die Wassertemperatur steigt, öffnet der Thermostat den Kaltwasserzufluß aus dem Kühler immer weiter und schließt gleichzeitig den Kurzschlußkreislauf. Bei Betriebstemperatur zirkuliert die Kühlflüssigkeit vom unteren Kühlwasserschlauch des linken Kühlwasserkastens zur Wasserpumpe, die sie in Motorblock, Ölkühler und Zylinderkopf drückt. Je nach Motortyp werden durch das Kühlsystem zusätzlich noch der Drosselklappenstutzen (1,8-Liter-Motor mit 125 PS) Abgasturbolader (1,8-Liter mit 150 PS) und beim Diesel der Kraftstofffilter beheizt. Der größte Teil der Flüssigkeit läuft dann über den geöffneten Thermostat und den oberen Kühlwasserschlauch zurück zum rechten Wasserkasten des Kühlers, während ein Teil zum Wärmetauscher der Heizung fließt. Das im Kühler unten abfließende gekühlte Kühlmittel zieht heißes oben in den Kühler nach. Beim Zug durch die Kühlerlamellen nach unten wird es abgekühlt. Sinkt während der Fahrt die Wassertemperatur unter die vorgeschriebene Betriebstemperatur, sperrt der Thermostat den Kühlerdurchfluß erneut, bis sich das Kühlmittel wieder genügend erwärmt hat.

Überdruck und Kühlerventilator

Damit das Kühlmittel mehr Wärme aufnehmen kann, ist es unter Druck gesetzt. Dadurch erhöht sich der

Siedepunkt der Kühlflüssigkeit von 100° C auf rund 120°C. Die höhere Temperatur ermöglicht einen wirtschaftlicheren und damit kraftstoffsparenden Motorbetrieb. Der Überdruck im Kühlsystem beträgt etwa 1,2 bis 1,5 bar. Wenn bei einem heißen Motor der Druck diesen Wert übersteigt, tritt das Überdruckventil am Ausgleichsbehälter auf den Plan. Es öffnet und läßt zum Druckausgleich etwas Wasserdampf entweichen. Trotzdem kann es zum Beispiel bei Fahrten in der Stadt vorkommen, daß das Wasser zu heiß wird. Dann muß der Kühlerventilator den Kühler zusätzlich kühlen. Wie bereits erwähnt, besitzen alle Motoren einen elektrisch angetriebenen Kühlerventilator. Dieses kleine Windkraftwerk wird durch einen Thermostatschalter aktiviert, sobald die an ihm vorbeiströmende Kühlflüssigkeit eine bestimmte Temperatur überschreitet. Er schaltet den Ventilator wieder aus, wenn die Kühlmittel-Temperatur auf einen bestimmten Wert abgesunken ist. Der Thermostatschalter sitzt links unten im Wasserkasten des Kühlers (in Fahrtrichtung).

Vorsicht: Der Kühlerventilator kann auch bei ausgeschalteter Zündung einschalten. Durch Stauwärme im Motorraum ist auch mehrmaliges Einschalten möglich.



Abdrücken des Ausgleichsbehälters-Verschlussdeckels (1) mit der Spezialpumpe (2). Das Kühlsystem kann mit der gleichen Pumpe abgedrückt werden.

Die Teile des Kühlsystems

Techniklexikon

Wasserpumpe. In fast allen Modellen eine sogenannte Schleuderpumpe, die für den stetigen Kreislauf des Kühlmittels sorgt.

Kühler. Besteht auf der linken und rechten Seite jeweils aus einem Kunststoff-Wasserkasten. Dazwischen befinden sich eine Vielzahl dünnwandiger Röhrchen, die durch ein Gerüst von Lamellen miteinander verbunden sind. Dadurch ist die vom Luftstrom bestrichene Fläche viele Quadratmeter groß. Der Kühler ist an zwei Befestigungspunkten oben und unten am Querträger der Karosserie montiert.

Thermostat. Hält die Wassertemperatur konstant. Er öffnet bei etwa 90 Grad Celsius und lässt das Wasser zum Kühler oder zurück in den Motor strömen. Im Inneren des Thermostats befinden sich eine mit Spezialwachs gefüllte Büchse und ein Ventilteller. Je mehr sich das Kühlmittel erwärmt, desto mehr verflüssigt sich das Wachs. Es dehnt sich zunehmend aus und öffnet so immer weiter das Ventil, das den Kaltwasserzufluß aus dem Kühler kontrolliert. Bei Betriebstemperatur ist das Ventil ganz geöffnet, der Kurzschlußkreislauf komplett geschlossen. Kühlt das Wasser ab, drückt eine Feder auf den Ventilteller und sperrt den Kühlerdurchfluß solange, bis sich das Kühlmittel wieder genügend erwärmt hat.

Ausgleichsbehälter. Lässt bei zu hohem Druck durch ein Überdruckventil im Deckel Wasserdampf entweichen. Bei allen Motoren wird ein getrennter Ausgleichsbehälter verwendet, der an der Außenseite eine Anzeige des Kühlmittelstandes hat.

Kühlerventilator. Wird auch als Kühlerlüfter bezeichnet. Alle hier vorgestellten Motoren besitzen einen elektrisch angetriebenen Kühlerventilator.

bei den Benzinern ca. 5 Liter, bei den Dieseln ca. 6 Liter, jeweils inc. Heizung.

Ein Frostschutz bis ca. -25°C reicht in unseren Breiten allemal. Dann beträgt das Mischungsverhältnis 40% Frostschutz zu 60% Wasser. Unter 40% Frostschutzanteil darf das Mischungsverhältnis allerdings nicht sinken, sonst ist die Kühl- und vor allem die Korrosionsschutzwirkung beeinträchtigt, und das Kühlmittel beginnt zu gelieren.

Motor verliert Kühlmittel

Praxistip

- Wenn Ihr Motor während der Fahrt viel Kühlmittel verliert, dürfen Sie auf keinen Fall kaltes Wasser nachfüllen. Der heiße Motor erhält dann einen Kälteschock, bei dem sich der Zylinderkopf verziehen kann. Die Zylinderkopfdichtung schließt nicht mehr richtig, und Kühlmittel kann in den Schmierkreislauf des Motors gelangen.
- Im schlimmsten Fall reißt durch einen Kälteschock der Motorblock. Warten Sie, bis der Motor abgekühlt ist, füllen Sie Wasser nach und lassen Sie in der nächsten Werkstatt die Ursache für den Kühlmittelverlust feststellen.

Kühlsystem auf Dichtheit prüfen

Das Kühlmittel

Kühlflüssigkeit (Kühlmittel) besteht aus einer Mischung von Frost- und Korrosionsschutzmittel und Wasser. Audi befüllt die Kühlanlage seiner Motoren mit dem Kühlkonzentrat G 011 A8, dessen chemische Zusammensetzung speziell auf die A3-Motoren abgestimmt ist. Die richtige Mischung von Wasser und Frostschutzmittel hängt von der Gesamtfüllmenge der Kühlanlage ab, die je nach Ausstattung bei den einzelnen Motortypen etwas unterschiedlich ist. In der Standard-Ausstattung beträgt die Kühlmittel-Füllmenge

Arbeits-schritte

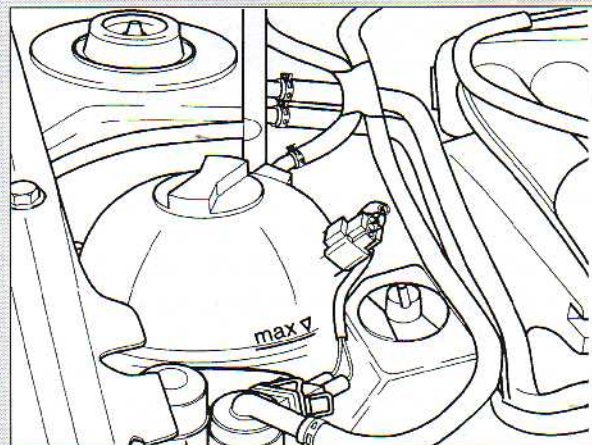


15.000 km
12 Monate

- ① Sind die Schläuche am Kühler, Motor und zur Heizanlage dicht?
- ② Den Zustand der Schläuche stellen Sie durch Kneten fest. Harte, spröde oder rissige Teile sollten Sie sofort austauschen.
- ③ Sitzen die Schlauch-Enden satt auf ihren Stutzen?
- ④ Sind die Spannschrauben der Schlauchschellen festgezogen? Sie können während der Fahrt und bei vollem Betriebsdruck im Kühlsystem nachgeben. Verrostete Schlauchschellen auswechseln.



Bei Betriebstemperatur des Motors die Kühlwasserschläuche kräftig kneten. So kommen Sie Verschleißspuren (oder Marderschäden) auf die Spur.



Das Kühlmittel muß zwischen den beiden Markierungen am Ausgleichsbehälter stehen.

Stand der Kühlflüssigkeit prüfen und nachfüllen

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- ① Stand des Kühlmittels am besten nur bei kaltem Motor kontrollieren – das Kühlsystem ist dann praktisch drucklos.
- ② Bei kaltem Motor soll der Pegel über der »MIN«-Markierung am Ausgleichsbehälter stehen. Vorsicht: Bei warmem Motor steht das Kühlmittel immer höher. Lassen Sie sich nicht durch einen zu hohen Stand täuschen.
- ③ Zum Nachfüllen den Verschußdeckel öffnen. Legen Sie bei heißem Motor einen dicken Lappen über den Deckel und drehen Sie ihn langsam auf. Das baut den Druck im System allmählich ab. Wenn Sie den Deckel zu schnell öffnen, steht das Wasser nicht mehr unter Druck und sprudelt brühend heiß aus dem Behälter.
- ④ Ausgleichsbehälter nicht über die obere Markierung nachfüllen. Das Kühlmittel dehnt sich bei Erwärmung aus, der Überschuß entweicht aus dem System.
- ⑤ Kleinere Mengen können Sie bei warmem ebenso wie bei kaltem Motor einfüllen.

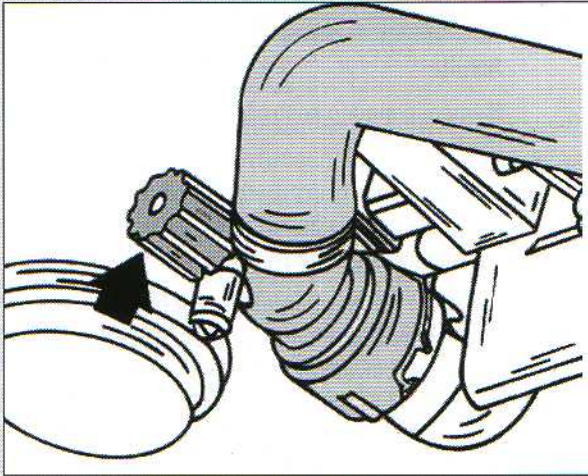
Kühlflüssigkeit wechseln

Arbeits-schritte



**120000 km
24 Monate**

- ① Am Verschußdeckel des Ausgleichsbehälters den Druck aus dem Kühlsystem entweichen lassen. Vorsicht bei heißem Motor: Verbrühungsgefahr.
- ② Den Betätigungshebel der Heizung im Armaturenbrett auf »Heiß« stellen. Dadurch wird der Kühlkreis der Heizungsanlage geöffnet.
- ③ Motorabdeckung von der Motor-Unterseite abbauen.
- ④ Sauberes Auffanggefäß unter den Kühler bzw. Motor stellen und an der Unterseite des Kühlers die Ablassschraube nach links drehen und das Kühlmittel auslaufen lassen. Ein kleiner Schlauch kann auf den kleinen Anschluß geschoben werden, um das Kühlmittel in den untergestellten Behälter laufen zu lassen.
- ⑤ Den Kühlmittelschlauch an der Unterseite des Ölkühlers abschließen, um das verbleibende Kühlmittel abzulassen (nur bei eingebauter Getriebeautomatik).
- ⑥ Damit die Kühlflüssigkeit besser ablaufen kann, den Verschußdeckel vom Ausgleichsbehälter nehmen. Kühlflüssigkeit ablassen und Auffanggefäß abdecken.
- ⑦ Zum Auffüllen der Kühlflüssigkeit den Ablassstopfen schließen.
- ⑧ Kühlmittel in den Einfüllstutzen des Ausgleichsbehälters füllen, bis die »Max«-Marke erreicht ist.



Ablaßstopfen am Kühler (Pfeil). Darunter sitzt ein kleiner Anschluß zum Aufstecken eines Ablassschlauchs.

- ⑨ Motor starten und mit erhöhter Drehzahl ca. zwei Minuten laufen lassen. Dabei den Ausgleichsbehälter ständig bis zum Überlaufloch im Einfüllstutzen nachfüllen. Wenn der Behälter gefüllt ist, den Verschuß aufschrauben.
- ⑩ Den Motor weiterhin laufen lassen, bis der Lüfter einschaltet und den Motor abstellen.
- ⑪ Bei Bedarf Kühlmittel bis zur »MAX«-Marke nachgießen.
- ⑫ Motor warmfahren. Dabei wird das Kühlsystem über den Verschußdeckel des Ausgleichsbehälters weiter entlüftet. Kontrollieren Sie bei kaltem Motor noch einmal den Flüssigkeitspegel. Eventuell müssen Sie etwas Wasser nachgießen.

Frostschutz auffüllen

Auf Nummer Sicher gehen Sie beim Frostschutz, wenn Sie auch im Sommer stets eine 50%ige Mischung verwenden. Haben Sie jedoch öfters nur Wasser nachgefüllt, reicht die Konzentration des Frostschutzmittels für kältere Temperaturen nicht mehr aus. Dann muß der Schutz verstärkt werden – mit etwa 3/4 Liter Frostschutzmittel für einen um 10°C erweiterten Kälteschutz. Wollen Sie die Frostfestigkeit des Kühlmittels kontrollieren, brauchen Sie einen Hebemesser, eine Frostschutzspindel oder einen Aerometer. Damit wird das spezifische Gewicht (Kühlmitteldichte) der Flüssigkeit gemessen.

Vorsicht: Bei Verwendung von Frostschutzmitteln anderer Hersteller darauf achten, daß diese der Norm TL VW 774 D entsprechen. Keinesfalls mehr als 60% Frostschutzmittel einfüllen, um den Gefrierschutz zu

erhöhen, da sonst Kühlungsvermögen eingeschränkt ist.

Durch unterschiedliche Zugabe von Korrosionsschutzmittel können sich die spezifischen Gewichte bei den einzelnen Frostschutzprodukten unterscheiden. Wenn Sie keine auf den eingefüllten Frostschutz abgestimmte Spindel besitzen, ziehen Sie vom ermittelten Wert eine Meßtoleranz von 2 bis 3 Grad Celsius ab.

Arbeits-schritte



- ① Sauberes Auffanggefäß unter den Kühler bzw. Motor stellen.
- ② Schlauchschelle des unteren Kühlwasserschlauchs lösen und etwa 1-2 Liter Kühlmittel ablassen.
- ③ Kühlerschlauch wieder montieren.
- ④ Die benötigte Menge Frostschutzmittel in den Ausgleichsbehälter gießen. Bei Bedarf die aufgefangene Kühlflüssigkeit nachfüllen.



Hier wird mit einem Frostschutzprüfer (Pfeil) die Gefrier-schutzmittel-Konzentration geprüft.

Kühlsystem

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Temperatur-Anzeige steht im Warmbereich	1 Keilriemen bzw. Keilrippenriemen zu schwach gespannt oder gerissen (nur 1,6-Liter-Motor)	Riemenspannung kontrollieren oder Riemen ersetzen
	2 Zu wenig Flüssigkeit im Kühlsystem	Auffüllen, notfalls aus der Scheibenwaschanlage
	3 Kabel zum Temperaturgeber hat Masseschluß	Kabel am Temperaturgeber abziehen, Anzeige muß sich normalisieren, sonst Masseschluß; Kabelverlauf kontrollieren
	4 Thermostat öffnet den Kaltwasserzufluß aus dem Kühler nicht (Kühler kalt)	Thermostat ausbauen und ohne ihn weiterfahren oder Wagen abschleppen lassen
	5 Kühlerventilator schaltet nicht ein	Siehe Seite 92
	6 Überdruckventil im Verschlußdeckel des Ausgleichsbehälters defekt	Ventil prüfen (lassen), Deckeldichtung kontrollieren, ggf. Verschlußdeckel ersetzen
	7 Geber der Temperaturanzeige hat Kurzschluß	Austauschen
	8 Kühler verstopft oder Lamellen zugesetzt	Kühler reinigen
B Schwache Heizleistung	1 Thermostat schließt nicht völlig, aufgeheizte Kühlflüssigkeit strömt zu früh durch den Kühler	Thermostat säubern, ggf. ersetzen

Thermostat

Störungs- beistand

Erkennungsmerkmal	Ursache/Auswirkungen
A Motorbetriebstemperatur wird nur langsam erreicht, Heizwirkung ungenügend	Thermostat-Ventilteller ist in »Offen«-Stellung blockiert (etwa durch Ablagerungen); der Zufluß zum Kühler bleibt ständig offen. Motor bleibt zu lange im Kaltlaufbetrieb. Es kommt jedoch kurzfristig zu keinen Schäden. Trotzdem Thermostat so bald wie möglich wechseln
B Temperatur-Warnlampe brennt trotz richtigem Kühlmittelstand. Kühler und unterer Schlauch zum Kühler sind kalt	Thermostat-Ventilteller ist in »Geschlossen«-Stellung blockiert (etwa durch eine defekte oder undichte Thermostatbüchse). Auf keinen Fall weiterfahren, sonst entstehen schwere Hitzeschäden am Motor

Thermostat ausbauen und prüfen

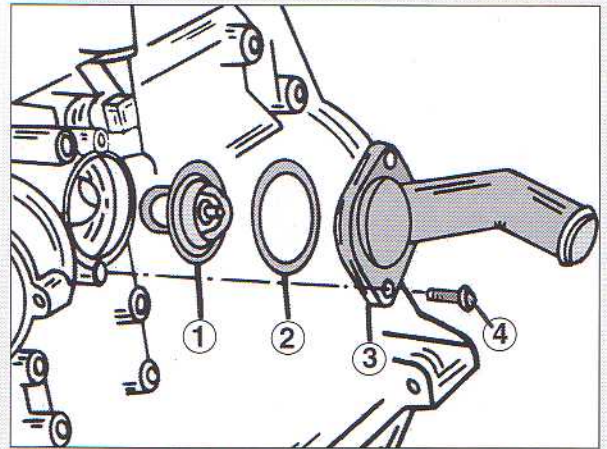
Ein klemmender Thermostat kann schwere Hitzeschäden an Ihrem Motor verursachen. Das Kühlmittel fängt an zu kochen, die Kühlwirkung läßt rapide nach. Tritt der Defekt während der Fahrt auf, dürfen Sie auf keinen Fall weiterfahren. Lassen Sie den Wagen zur Reparatur abschleppen. Ausbau und Montage des Thermostats sind kein Problem. Besorgen Sie sich vor Arbeitsbeginn neben einem Ersatzteil auch einen neuen Dichtring bzw. eine Dichtung für den Thermostatgehäusedeckel. Außerdem brauchen Sie ein Gefäß zum Auffangen des Kühlmittels. Den Thermostat sollten Sie nur bei kaltem Motor ausbauen. Sie können übrigens mit einem Einmachthermometer prüfen, ob das ausgebaute Bauteil wirklich defekt ist.

Bei allen Motoren öffnet der Thermostat bei einer Temperatur von 85 Grad C und ist bei 102 Grad C vollkommen geöffnet. Der Ventilhub muß dabei mindestens 7 mm betragen. Je nach Motorversion ist das Thermostatgehäuse etwas unterschiedlich am Motorblock angeordnet. Bei allen Motoren ist der Thermostatgehäusedeckel mit einem Anschlußstutzen für den Kühlmittelschlauch vom Kühler versehen.

Arbeits-schritte

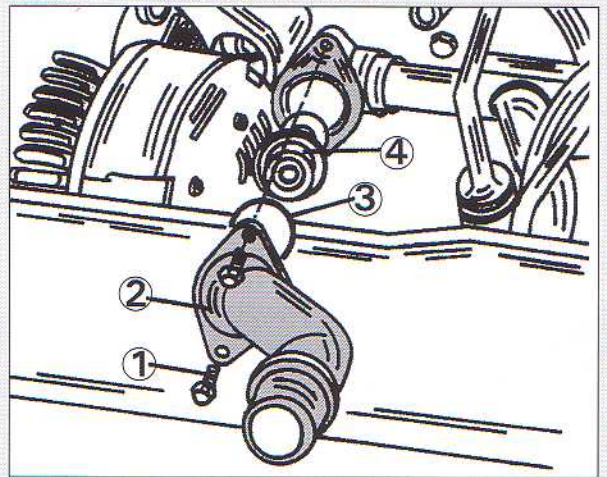


- ① Kühlanlage entleeren. Da der Thermostat ziemlich tief sitzt, muß die Anlage fast vollkommen entleert werden.
- ② Den Schlauch vom Anschlußstutzen abschließen und den Stutzen entsprechend der folgenden Abbildung abschrauben. Den Thermostaten herausnehmen. Zu beachten ist die Einbauweise des Thermostaten. Diesen beim Einbau wieder in die gleiche Stellung setzen. Den Dichtring vom Deckel abnehmen und sofort kontrollieren.



Lage des Thermostats beim 1,6 Liter-Motor und bei den Dieselmotoren.

- ① Thermostat. ② Gummidichtring. ③ Wasserschlauchstutzen. ④ Schraube.



Lage des Thermostats beim 1,8 Liter-Motor.

- ① Schraube. ② Wasserschlauchstutzen. ③ Gummidichtring. ④ Thermostat.

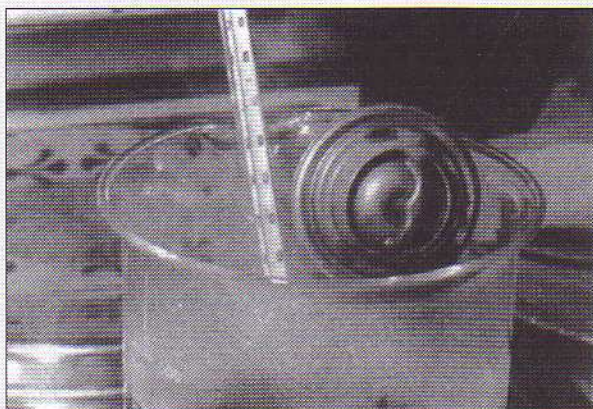
Thermostat prüfen

Ein defekter Thermostat kann nicht repariert werden. Bevor Sie sich einen neuen kaufen, können Sie mit einem einfachen Thermometer prüfen, ob das Teil wirklich beschädigt ist.

Arbeits- schritte



- ① Thermostat an einem Stück Draht in einen Behälter mit kaltem Wasser einhängen, ein Thermometer dazustellen.
- ② Wasser allmählich erhitzen und kontrollieren, ob sich der Thermostat bei ca. 87°C zu öffnen beginnt. Bei 102°C muß der Thermostat vollkommen geöffnet sein.
- ③ Der Thermostattstift muß bei dieser Kontrolle mindestens 7 mm aus dem Thermostat heraustreten. Falls der Thermostat diese Prüfungen nicht besteht, muß er erneuert werden.



Kontrollieren Sie mit dem Einmachthermometer, ob das Ventil bei den aufgeführten Temperaturen von seinem Sitz abhebt. Bei gebrauchten Thermostaten ist eine Toleranz von $\pm 3^\circ \text{C}$ zulässig.

Thermostat unterwegs ausbauen

Praxistip

Wenn der Motor unterwegs wegen defektem Thermostat ins Kochen kommt, hilft nur noch Abschleppen oder der Ausbau des Thermostats an Ort und Stelle. Sollten Sie sich für den Ausbau entscheiden, müssen Sie erst warten, bis die Kühlmitteltemperatur abgesunken ist. Besorgen Sie sich derweil Gefäße zum Auffangen des Kühlmittels. Können Sie kein Gefäß auftreiben, darf kurzfristig auch klares Wasser nachgefüllt werden. Aber nicht vergessen, die Frostschutzkonzentration baldigst wieder auf die Norm zu bringen.

Kühlerventilator defekt?

Das Kühlsystem Ihres Audi A3 verkraftet ohne weiteres einen längeren Motorleerlauf oder eine Paßfahrt im Gebirge. Brennt plötzlich die Temperatur-Warnlampe des Kühlsystems, deutet das auf einen defekten Kühlerventilator hin. Sie müssen Ihre Fahrt deshalb

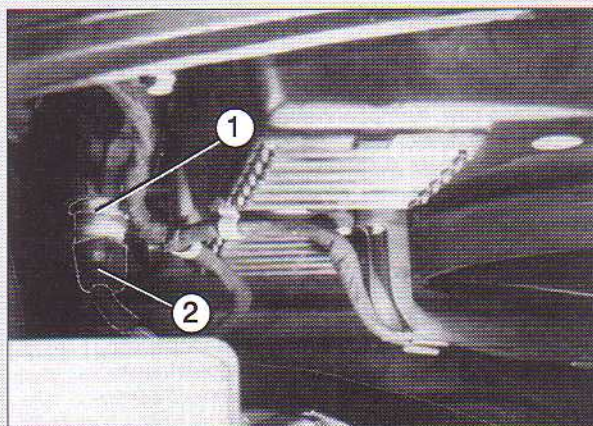
aber nicht beenden. Lassen Sie den Motor abkühlen und fahren Sie mit zügigem Tempo in die nächste Werkstatt. Leerlauf und Schleichfahrt sollten Sie vermeiden, weil dabei kaum kühlende Luft durch die Lamellen des Kühlers strömt.

Vorsicht: Bei gerade abgestelltem und heißgefahre- nem Motor niemals mit den Händen in die Nähe des Lüfters kommen! Der Ventilator kann auch bei aus- geschalteter Zündung unvermittelt loslaufen.

Arbeits- schritte



- ① Kontrollieren Sie zur Sicherheit zuerst die Sicherung.
- ② Ziehen Sie am Theroschalter den Stecker ab.
- ③ Überbrücken Sie die Kabelstecker (Farbangabe!) mit einem Stück Draht. So nehmen Sie den Theroschalter aus dem Stromkreis heraus. Schaltet der Ventilator ein, ist der Theroschalter defekt. Falls er nicht einschaltet, ist entweder das Zuführungskabel unterbrochen oder der Ventilator selbst defekt.
- ④ Klemmen Sie zur Weiterfahrt die Kabelbrücke gut fest. Damit das locker hängende Kabel kein Unheil anrichten kann, mit Klebeband fixieren. Den Doppelstecker zusätzlich kurzschlußsicher abkleben.
- ⑤ Wenn Sie eine Rast machen oder den Wagen abstellen, müssen Sie vorher den Verbindungsdraht an einer Klemme abschließen – sonst läuft Ihnen die Batterie leer.



Wenn Sie einen Defekt am Theroschalter (①) unten im Kühler vermuten, ziehen Sie den Mehrfachstecker (②) ab und überbrücken einen stromführenden Kontakt mit dem Massekontakt im Stecker. Ist der Kühlerventilator intakt, muß er anlaufen. Damit ist der Theroschalter als Fehler- ursache gefunden.

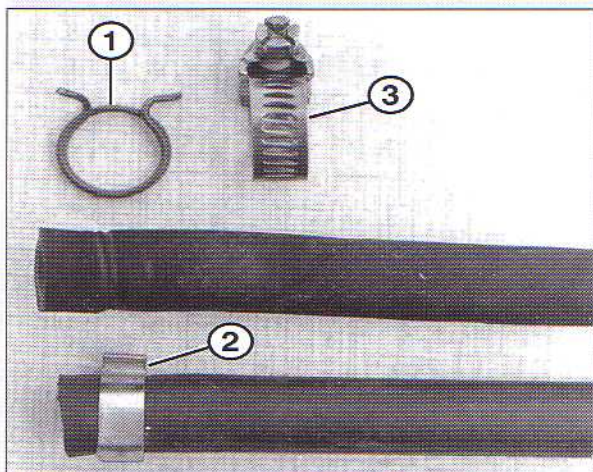
Schläuche des Kühlsystems wechseln

Reißt während der Fahrt der Kühlwasserschlauch, können Sie die Leckstelle provisorisch mit Klebeband abdichten. Lösen Sie zur Sicherheit den Verschlußdeckel des Ausgleichsbehälters eine Umdrehung. Dann baut sich nicht der volle Betriebsdruck auf und das Klebeband platzt nicht ab. Achten Sie während der Fahrt stets auf die Kühlmittel-Temperaturanzeige. Den schadhaften Schlauch sollten Sie schnell ersetzen. Kaufen Sie nur Originalschläuche in der richtigen Bogenform und dazu neue Schlauchschellen.

Arbeits-schritte



- ① Kühlmittel ablassen und in Gefäß auffangen.
- ② Schlauchschellen lösen, Schläuche abziehen. Sind Klemmschellen montiert, diese zerschneiden und durch Schlauchschellen ersetzen.
- ③ Festsitzende Schlauch-Enden mit einem Schraubendreher lockern. Das Werkzeug zwischen Schlauch und Stutzen schieben und vorsichtig ringsum vom jeweiligen Anschlußstutzen hebeln.
- ④ Neue Schläuche weit genug auf die Stutzen schieben, damit sie nicht wieder abrutschen können.
- ⑤ Schraubschellen nicht mit Gewalt anziehen. Das Gewinde wird sonst überdreht und die nächste Undichtigkeit ist programmiert.
- ⑥ Kühlanlage wieder auffüllen.



Quetsch-Schlauchschellen (1) und (2) der Erstmontage sollten Sie nicht mehr verwenden. Kaufen Sie sich neue Schraub-Schlauchschellen (3). Sie lassen sich besser anziehen und sind sicherer.

Kühler ausbauen

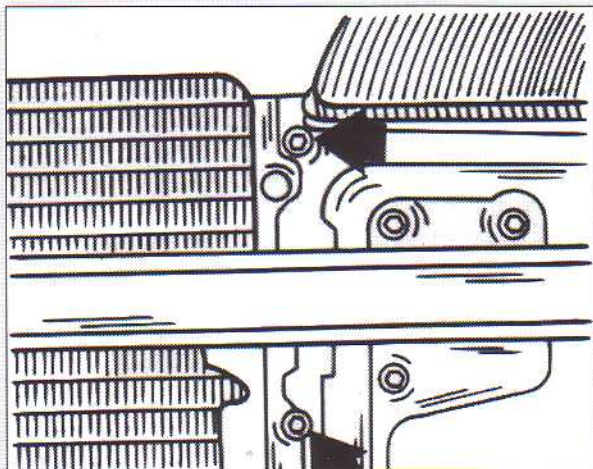
Ehe ein Kühler ausgewechselt wird, sollte man ihn in einer Werkstatt abdrücken lassen. Kühlerwerkstätten sind in der Lage kleinere Leckstellen wieder zu flicken. Der Ausbau des Kühlers bei einem Fahrzeug mit automatischem Getriebe sollte der Werkstatt vorbehalten bleiben, da auch die Leitungen des in den Kühler integrierten Ölkühlers abgeschlossen werden müssen. Probleme gibt es beim Nachfüllen etwaig ausgelaufener Flüssigkeit. Die genaue Kontrolle des Flüssigkeitsstandes kann in der Werkstatt mit dem Fehlerauslesegerät durchgeführt werden.

Kühler und elektrisch angetriebener Ventilator werden zusammen ausgebaut. Das ist jedoch eine umfangreiche Arbeit, da verschiedene Teile ausgebaut werden müssen, um an den Kühler zu kommen. Die Schläuche sind entweder mit Federschellen oder Schraubschellen befestigt. Beim Einbau können Sie in jedem Fall Schraubschellen verwenden. Andernfalls brauchen Sie eine Zange zum Spannen der Federschellen.

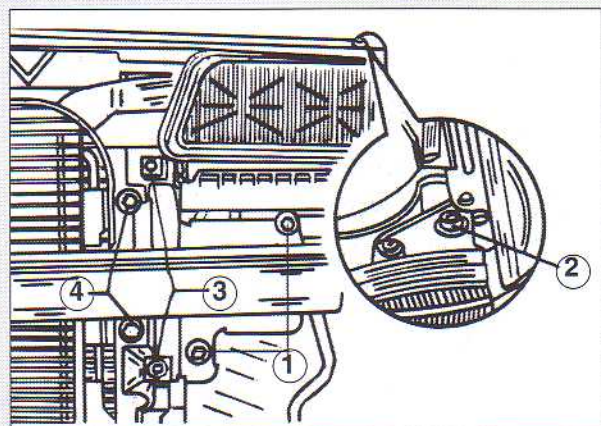
Arbeits-schritte



- ① Batterie abklemmen und ausbauen.
- ② Den zum Luftfilter führenden Schlauch am Schloßträger abschrauben.
- ③ Die Motorabdeckung an der Unterseite des Fahrzeuges ausbauen (Mitte, links und rechts).
- ④ Den Kabelstecker vom Temperaturschalter am Kühler und die Stecker an der Kühlerverkleidung abziehen.
- ⑤ Kühlanlage ablassen, wie beschrieben.
- ⑥ Die Schlauchschellen lockern und die Kühlmittelschläuche abziehen.
- ⑦ Den vorderen Stoßfänger ausbauen.
- ⑧ Vier Befestigungsschrauben (je zwei links und rechts beim Scheinwerfer) herausdrehen und den Kühler zusammen mit dem Lüfter nach unten ablassen.
- ⑨ Bei Fahrzeugen mit Klimaanlage: Zuerst Schrauben links und rechts vom Schloßträger entfernen.
- ⑩ Die beiden Schrauben links und rechts oberhalb der Scheinwerfers lösen, ohne sie herauszuziehen.



Die beiden Schrauben (Pfeile) halten den Kühler bei eingebautem 1,6 Liter-Motor und den Dieselmotoren. Auf der anderen Seite liegen zwei weitere Schrauben.



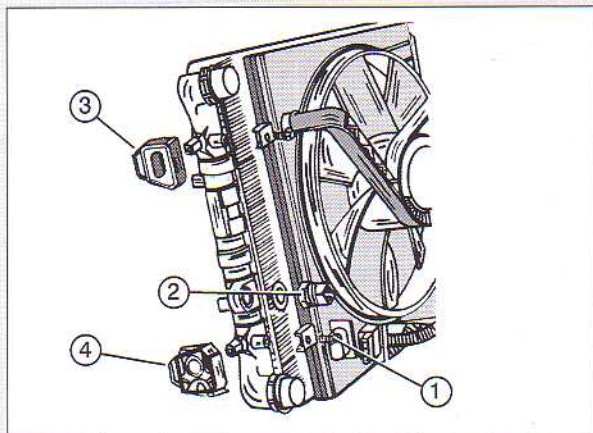
Zum Aus- und Einbau des Kühlers beim 1,6 Liter-Motor und 1,8 Liter-Motor ohne Turbolader.

① Befestigungsschrauben (Querträger). ② Schrauben (nur lockern). ③ Kühlerbefestigungsschrauben. ④ Schrauben des Kondensors (Klimaanlage).

⑪ Die Befestigungsschrauben links und rechts vom Kühlers entfernen.

⑫ Die vier Schrauben des Klimaanlage-Kondensors entfernen. Unter keinen Umständen die Leitungen der Klimaanlage öffnen. Um Beschädigung der Leitung/Schläuche zu vermeiden, darf man diese nicht verbiegen oder überdehnen. Deshalb Kondensor entsprechend mit Draht sicher aufhängen.

⑬ Den Schloßträger soweit wie möglich nach vorn ziehen und den Kühler zusammen mit dem Lüfter nach unten aus dem Motorraum ziehen. Die Hilfe einer zweiten Person wird hier dringend empfohlen.



Zum Aus- und Einbau des Kühlers beim 1,8 Liter-Motor ohne Turbolader und 1,6 Liter-Motor.

① Kühlerbefestigungsschraube. ② Thermoschalter für Kühlerlüfter. ③ Kühlerlagergummi. ④ Kühlerlagergummi.

⑭ Kühlerventilator komplett mit Luftführung abbauen.

⑮ Beim Einbau die Kühlerlagergummis am neuen Kühler anbringen und den Thermostalter mit 35 Nm festziehen.

⑯ Kühlerventilator montieren.

⑰ Den Kühler mit Hilfe einer zweiten Person in die richtige Lage bringen und die Befestigungsschrauben festziehen (10 Nm).

⑱ Den Schloßträger wieder montieren.

⑲ Neue »O«-Dichtringe der Kühlmittelschlauchanschlüsse einsetzen und Schläuche am Kühler anbringen.

⑳ Abschließend die Kühlanlage auffüllen. Kontrollieren, ob der Ablassstopfen am Kühler festgezogen wurde.

Der Luftfilter

Der Motor braucht saubere Luft zur Verbrennung. Schmutzpartikel und Staubteilchen auf den Zylinderlaufbahnen würden nach kurzer Zeit Motorschäden verursachen. Die angesaugte Luft muß deshalb erst den Luftfilter im sogenannten Ansauggeräuschdämpfer passieren. Auch dieses Bauteil spielt eine wichtige Rolle im Ansaugsystem, weil es Ansauggeräusche unterdrückt und den wirbelnden Luftstrom beruhigt. Der Luftfilter besteht aus einem Filtergehäuse und einem Filtereinsatz, der wie eine Ziehharmonika gefaltet ist.

Luftfilter braucht regelmäßige Wartung

Eine Gummichtung dichtet ihn zum Gehäuse hin ab. Auf ihrem Weg durch den Filter lagern sich die unerwünschten Schmutzpartikel im feinporigen Filterpapier ab, größere Staubeilchen fallen ins Filtergehäuse. Der Filter kann seine Aufgabe freilich nur erfüllen, wenn er regelmäßig gewartet wird. Ein verschmutzter Filtereinsatz läßt nämlich nicht mehr genügend Ansaugluft in den Motor. Das Gemisch wird fetter, die Leistung sinkt und der Kraftstoffverbrauch steigt.

Luftfiltereinsatz reinigen und auswechseln

Das Filterelement sollten Sie mindestens einmal im Jahr reinigen, nach zwei Jahren wechseln. Filtereinsätze für Ihren Audi A3 erhalten Sie beim Vertrags Händler oder im Zubehörhandel. Sie brauchen übrigens nicht unbedingt ein Original-Ersatzteil – auch andere Hersteller bieten geeignete Einsätze an.

Arbeits-schritte



**60 000 km
24 Monate**

- ① Schlauchschelle des Ansaugluftschlauchs lösen.
- ② Schlauch der Kurbelgehäuseent- und -belüftung am Motor abziehen.
- ③ Stecker des Luftmassenmessers abziehen.
- ④ Verschlussschrauben des Luftfiltergehäuses lösen und Deckel vom Luftfiltergehäuseunterteil abheben.
- ⑤ Filtereinsatz herausnehmen.

Reinigung des Filtereinsatzes

- ① Papierfilter auf harter Unterlage ausklopfen. So entfernen Sie die gröberen Staubeilchen.
- ② Den feinen Staub mit Druckluft ausblasen. Luftstrahl seitlich an den Filterlamellen vorbeistreichen lassen.

- Nicht von außen nach innen blasen, sonst wird der Staub noch fester in die Filterporen gedrückt.
- Nie den Papierfilter in Flüssigkeiten reinigen. Das verstopft die Filterporen hoffnungslos, die Leistung des Motors läßt nach und die Abgaswerte verschlechtern sich dramatisch.

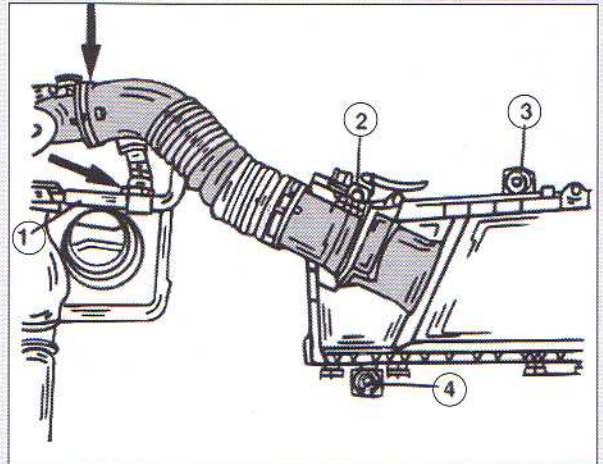
- ③ Wenn Sie den Filter tauschen: Achten Sie beim Einsetzen des neuen Filterelements darauf, daß die Dichtung sauber im Gehäuse-Unterteil sitzt.

Ansauggeräuschkämpfer ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Zuerst den grossen Ansaugluftschlauch nach Lösen der Befestigungsschelle abziehen.
- ② Danach den Belüftungsschlauch des Kurbelgehäuses lösen und abziehen.
- ③ Motorbelüftungsschlauch abziehen.
- ④ Kabelstecker für den Luftmassenmesser abziehen.
- ⑤ Die Schrauben der Luftfiltergehäusehalterung heraus-schrauben und den Ansauggeräuschkämpfer komplett aus dem Motorraum heben.

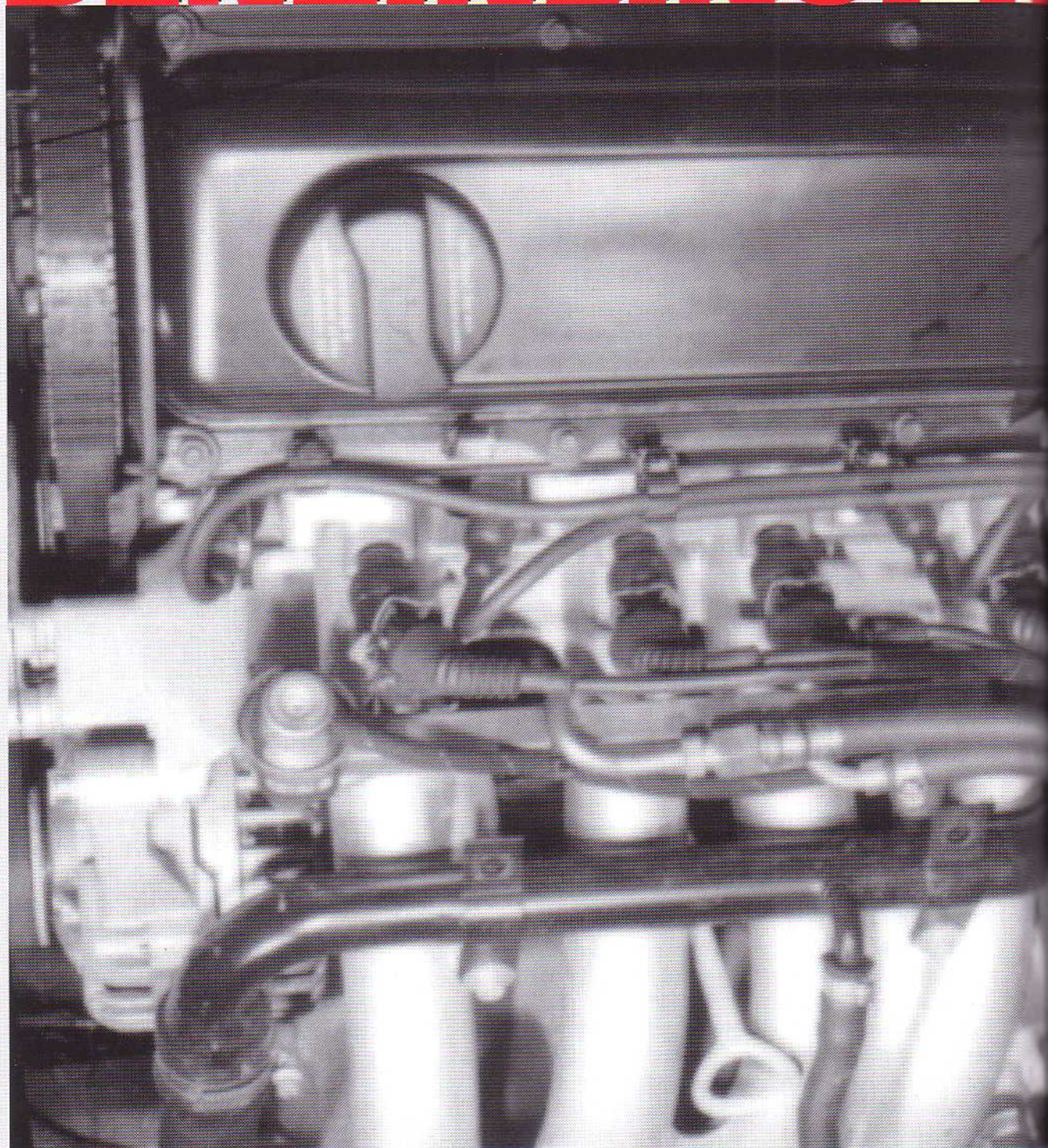


Nach Lösen der Schlauchschellen (Pfeile) vom Ansaugluftkanal und Motor-Belüftungsschlauch kann der Ansaugluftkanal vom Drosselklappenstutzen abgezogen werden. Zum Wechseln des Luftfiltereinsatzes die Schrauben (3) und (4) lösen und die Steckverbindung des Luftmassenmessers trennen. Nach Abheben des Deckels kann der Luftfilter gewechselt werden.

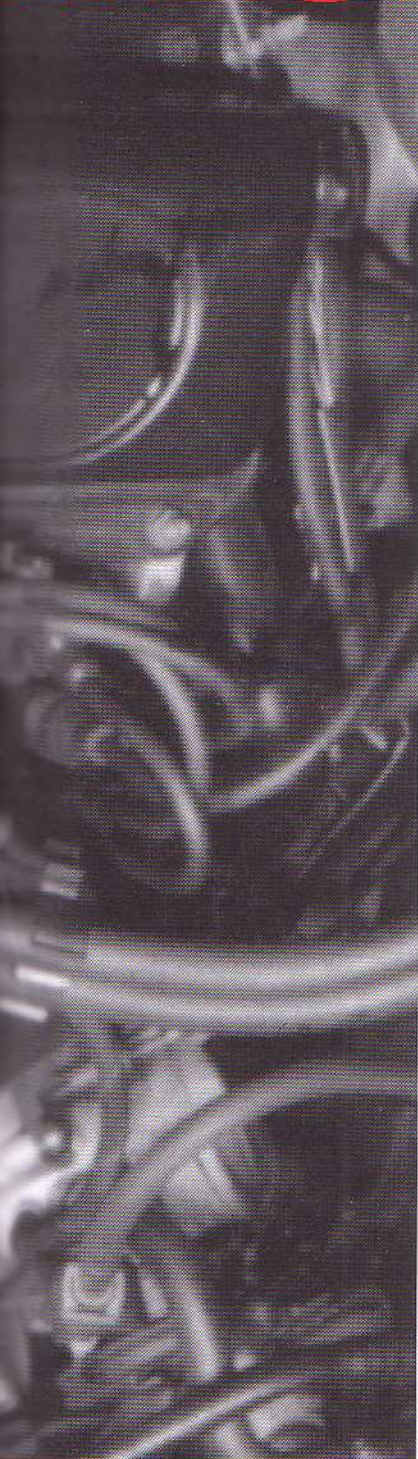
- ① Motor-Belüftungsschlauch. ② Luftmassenmesser.
- ③ Befestigungsschraube. ④ Befestigungsschraube.

DIE

BENZINEINSPR



ITZUNG



Wartung

Schubabschaltventil prüfen.....	104
Ladeluftkühler reinigen.....	105
Programmierung der Benzineinspritzung.....	106
Sichtprüfung Einspritzanlage.....	107

Reparatur

Nebenluft-Prüfung	107
Leerlauf-Stellmotor prüfen.....	107
Störungssuche bei Leerlauf- schwankungen	108
Funktion des Schaltsaugrohrs prüfen	108
Einspritzventil prüfen.....	108
Einspritzventile ausbauen	109
Gaszug ersetzen und einstellen	109

Die Benzineinspritzung ist beim modernen Verbrennungsmotor längst Standard geworden und hat der Vergaser-Ära ein Ende gesetzt. Denn trotz aufwendiger Vergasertechnik ist es nahezu unmöglich geworden, die immer strenger werdenden Abgasvorschriften zu erfüllen. So ist bei allen A3-Benzinern eine Mehrpunkteinspritzung eingebaut, die selbst schärfste Abgasgesetze erfüllt. Gesteuert wird das Einspritz- und Zündsystem von einem mit außergewöhnlicher Präzision arbeitenden Steuergerät, das die Leistung eines Heimcomputers hat, dabei aber so gut wie keine Verschleißerscheinungen kennt. Nur so können die Abgaswerte über ein ganzes Motorleben lang eingehalten werden.

Das Steuergerät regelt dabei mit außergewöhnlicher Präzision die Anforderungen für die Betriebsbedingungen Ihres Audi A3 wie Kaltstart, Leerlauf, Teillast und Vollast. Und das bei jeder Witterung und Jahreszeit, sowohl bei der Paßfahrt in über 2000 Metern Höhe als auch bei der Fahrt in ausgesprochenen Tiefenlagen auf Meeresnull. Bei dieser Form des Motormanagements lassen sich die klassischen Systeme Zündung und Einspritzung durch über- und ineinandergreifende Werte und Funktionen nicht mehr deutlich voneinander trennen.

Unterschiedliche Einspritzsysteme

Je nach Motortyp sind die bei den A3-Motoren zum Einsatz kommenden Mehrpunkt-Benzineinspritzsysteme etwas unterschiedlich, arbeiten jedoch annähernd nach dem gleichen Prinzip:

Die Motorelektronik im 1,6-Liter-Motor stammt vom Hersteller Siemens (Simos steht für **Siemens Motor** Steuerung).

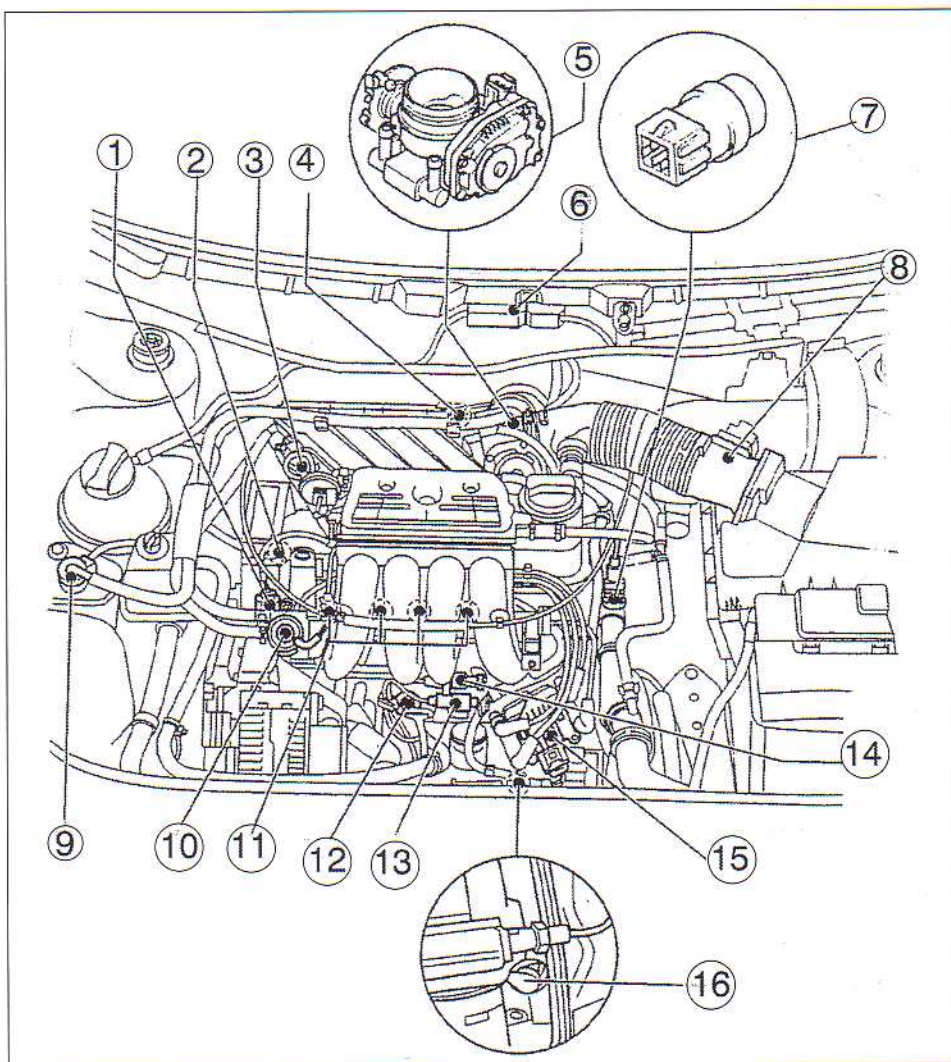
Die Motorelektronik bei den 1,8-Liter-Motoren stammt von Bosch. Dabei handelt es sich um das System »Motronic«.

Bei beiden Einspritz-Zündsystemen werden alle Funktionen der Einspritzanlage und der Zündung von einem gemeinsamen elektronischen Steuergerät überwacht und gesteuert. Dazu befinden sich eine Reihe

von Sensoren, Fühlern und Gebern am Motor, die zum Beispiel Kühlmitteltemperatur, Temperatur der angesaugten Luft, Belastung und Drehzahl des Triebwerks überwachen und die erhaltenen Daten dem Steuergerät mitteilen. Der Prozessor des Steuergeräts rechnet mit dreidimensionalen Kennfeldern und kann daher jede beliebige Feineinstellung in Millisekunden vornehmen. Der Zündzeitpunkt etwa wird für jeden Zylinder einzeln festgelegt und bei Bedarf korrigiert. Außerdem bemisst die Elektronik für jeden Zylinder die richtige Kraftstoffmenge zum richtigen Zeitpunkt. Die integrierte Klopfregelung stellt sicher, daß auch bei der hohen Verdichtung von 10:1 die Klopfgrenze nicht überschritten wird.

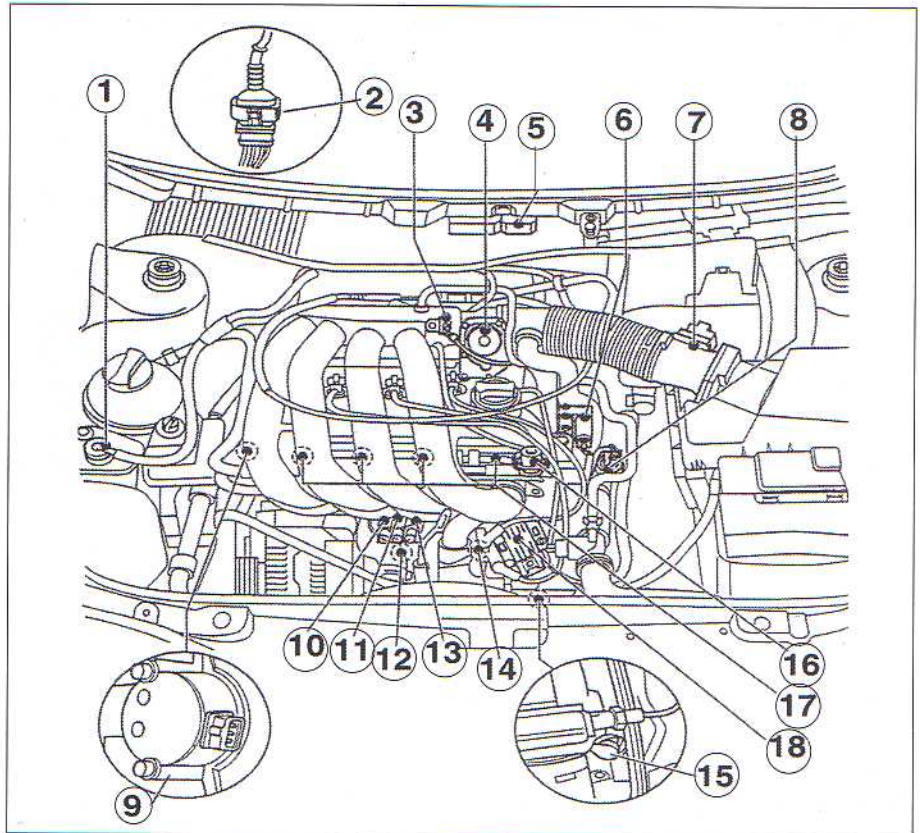
Die Lage einiger Teile des Einspritzsystems beim 1,6 Liter-Motor.

- ① 3-poliger Stecker für Hall-Geber.
- ② Hall-Geber, unter Nockenwellenrad.
- ③ Umschaltventil für Ansaugkrümmer.
- ④ Geber, Ansauglufttemperatur.
- ⑤ Drosselklappen-Steuerteil.
- ⑥ Simos-Steuergerät.
- ⑦ Geber, Kühlmitteltemperatur.
- ⑧ Luftmassenmesser.
- ⑨ Schaltventil 1 für Aktivkohlefilter.
- ⑩ Kraftstoffdruckregler.
- ⑪ Einspritzventile.
- ⑫ Klopf-Sensor 1.
- ⑬ 3-poliger Stecker für Motordrehzahl-Geber.
- ⑭ Stecker für Klopf-Sensor 1.
- ⑮ Zündspulen (2) mit Ausgangsstufe.
- ⑯ Motordrehzahl-Geber.



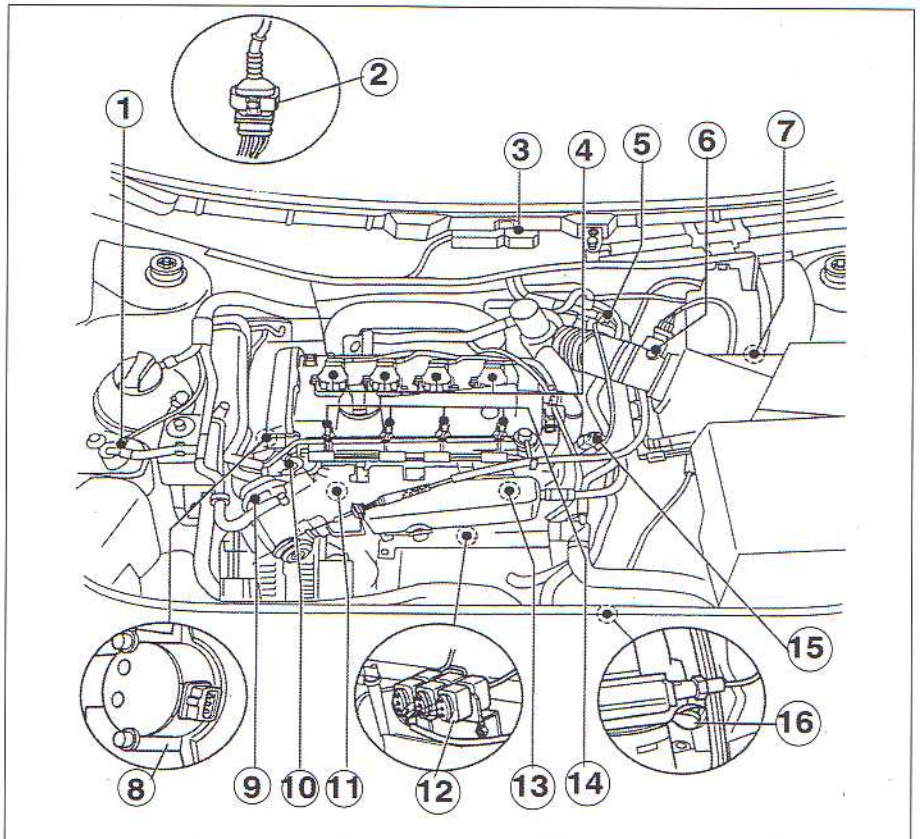
Die Lage der einzelnen Teile des Einspritzsystems beim 1,8 Liter-Motor.

- ① Aktivkohlebehälter. ② 4-poliger Stecker für Lambda-Sonde und Sondenbeheizung, rechts an der Unterseite des Fahrzeuges.
- ③ Geber, Ansauglufttemperatur. ④ Drosselklappen-Steuerteil. ⑤ Motorsteuergerät. ⑥ Nockenwellenversteller. ⑦ Luftmassenmesser. ⑧ Geber, Kühlmitteltemperatur. ⑨ Hall-Geber. ⑩ 3-poliger Stecker, für Klopf-Sensor 1. ⑪ 3-poliger Stecker, für Motordrehzahlgeber. ⑫ Klopf-Sensor 1. ⑬ 3-poliger Stecker für Klopf-Sensor 2. ⑭ Klopf-Sensor 2. ⑮ Motordrehzahl-Geber. ⑯ Kraftstoffdruckregler. ⑰ Einspritzventile. ⑱ Zündspulen (2) mit Ausgangsstufe.



Die Lage der einzelnen Teile des Einspritzsystems beim Turbomotor.

- ① Aktivkohlefilter. ② 4-poliger Stecker für Lambda-Sonde und Sondenbeheizung, rechts an der Unterseite des Fahrzeuges. ③ Motorsteuergerät. ④ Zündspulen (4). ⑤ Schaltventil für Ladedruckregulierung. ⑥ Luftmassenmesser. ⑦ Ausgangsstufe für Zündspulen. ⑧ Hall-Geber. ⑨ Drosselklappen-Steuerteil. ⑩ Geber, Ansauglufttemperatur. ⑪ Klopfgeber 1. ⑫ Stecker, 3-polig, von links nach rechts: für Klopf-Sensor 1, für Motordrehzahlgeber, für Klopf-Sensor 2. ⑬ Klopf-Sensor 2. ⑭ Einspritzventile. ⑮ Geber, Kühlmitteltemperatur. ⑯ Geber, Motordrehzahl.



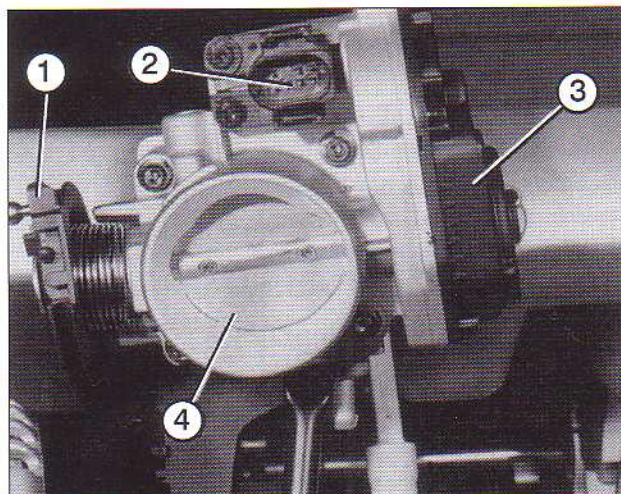
Die wichtigsten Teile der Einspritzanlagen

Steuergerät. Das Gehirn von Einspritz- und Zündanlage sitzt mittig in der Spritzwand des sogenannten Wasserkastens und ist dort über einen Mehrfachstecker mit den einzelnen Systemkomponenten verbunden. Das Steuergerät ist zuständig für die Gemischaufbereitung, die Öffnungsdauer der Einspritzventile (und damit der Kraftstoffmenge) und den richtigen Zündzeitpunkt – in der Warmlaufphase wie bei betriebswarmem Motor, bei Leerlauf, Beschleunigen oder Vollastbetrieb. Dazu verarbeitet es Signale aus Lufttemperatur, Kühlmitteltemperatur, Zündimpulsen (Drehzahlsignal), von Drosselklappenstellung und Lambda-Sonde.

Schaltsaugrohr. Für hohes Drehmoment schon bei niedrigen Drehzahlen sorgt beim 1,6-Liter-Motor und beim 1,8-Liter-Motor mit 125 PS ein langes Ansaugrohr mit kleinem Durchmesser. Für hohe Motorleistung bei hoher Motordrehzahl ist dagegen ein kurzes Ansaugrohr mit großem Querschnitt erforderlich. Um beides miteinander zu kombinieren, hat Audi ein Schaltsaugrohr entwickelt. Darin schließen und öffnen sich je nach den Erfordernissen vier Klappen. Damit steht für jeden Zylinder ein Ansaugrohr mit unterschiedlicher Länge und unterschiedlichem Querschnitt zur Verfügung: entweder ein Drehmoment-Saugrohr (langes Rohr mit kleinem Querschnitt) oder ein Leistungs-Saugrohr (kurzes Rohr mit größerem Querschnitt).

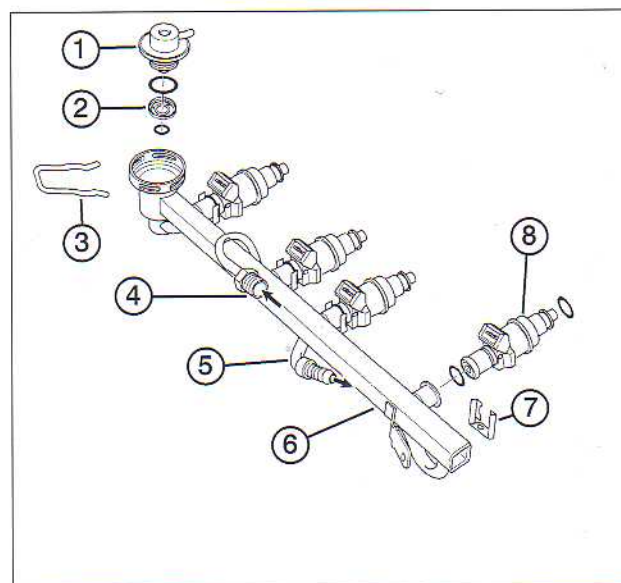
Alle Klappen werden durch Unterdruck betätigt und drehzahlabhängig gesteuert: Bis ca. 4000/min bleiben sie für ein hohes Drehmoment geschlossen. Oberhalb von 4000/min öffnen sie vollständig für die volle Motorleistung.

Drosselklappen-Steuereinheit. Besteht aus dem Drosselklappengehäuse, in dem die Drosselklappe untergebracht ist, die wiederum über den Drosselklappenhebel und den Gaszug mit dem Gaspedal verbunden ist. Ein mit der Drosselklappenwelle verbundenes Drosselklappen-Potentiometer informiert das Steuergerät über die Stellung der Drosselklappe, das damit die Leerlaufstabilisierung, die Schubabschaltung und die Vollastanreicherung steuert.



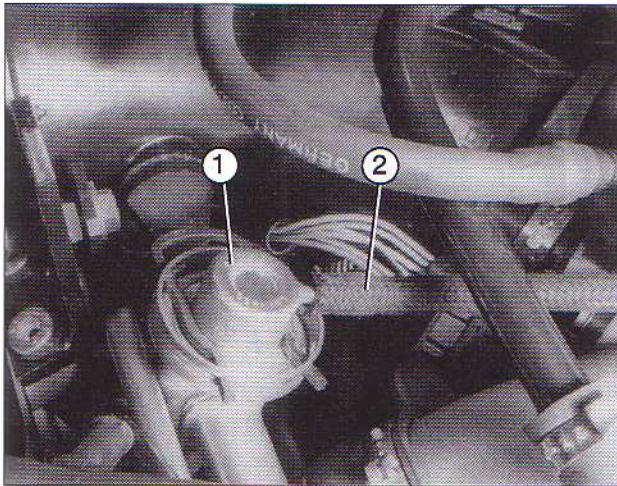
Die Drosselklappen-Steuereinheit beim 1,8-Liter-Turbomotor.

1 Drosselklappenhebel. 2 Elektrischer Anschluß des Leerlauf-Stellmotors. 3 Drosselklappen-Steuereinheit. 4 Drosselklappe (hier geschlossen).



Der Kraftstoffdruckregler mit Kraftstoffverteiler und Einspritzventilen.

1 Kraftstoffdruckregler. 2 Kraftstoffsieb. 3 Sicherungsklammer. 4 Kraftstoffzulauf (Druckleitung). 5 Kraftstoffrücklauf. 6 Kraftstoffverteilerrohr. 7 Sicherungsklammer. 8 Das Einspritzventil mit O-Dichtungen.



Der Kraftstoff-Druckregler (1) ist durch einen Unterdruckschlauch (2) mit dem Drosselklappenstutzen verbunden. Er reguliert den Druck im System durch vermehrten oder verringerten Benzinrücklauf.

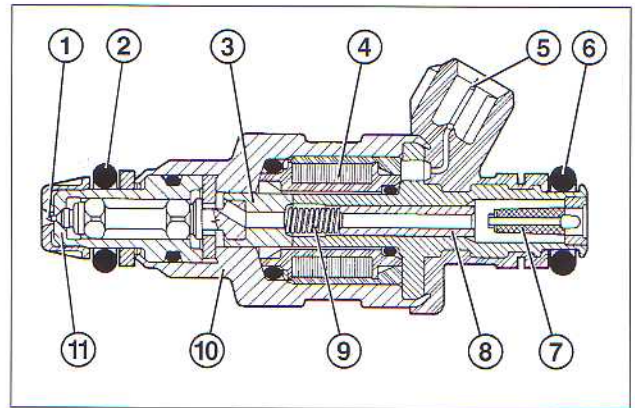
Luftmassenmesser. Informiert das Steuergerät über die Menge der angesaugten Luft. Er besteht aus einem kleinen Plättchen, das in der Nähe des Luftfilters im Ansaugstrom sitzt und elektrisch erhitzt wird. Wird die angesaugte Luftmasse größer, kühlt das Plättchen ab. Dadurch verändert sich der elektrische Widerstand, was das Steuergerät als Signal erkennt.

Kraftstoffverteiler. Verteilt den von der Kraftstoffpumpe kommenden Kraftstoff gleichmäßig auf die Einspritzventile. Dient auch als hintere Halterung der Einspritzventile.

Kraftstoffdruckregler. Regelt den Kraftstoffdruck an den Einspritzventilen. Überschüssiger Kraftstoff wird über eine Rücklaufleitung zum Tank zurückbefördert. Sitzt am Kraftstoffverteilerrohr und funktioniert mechanisch durch eine federbelastete Membrane. Durch einen Unterdruckschlauch ist der Kraftstoffdruckregler mit dem Ansaugsystem verbunden. Bei hohem Unterdruck im Ansaugkrümmer (etwa im Leerlauf) hält der Regler den Kraftstoffdruck gering. Wird die Motordrehzahl erhöht, verringert sich der Unterdruck im Ansaugkrümmer, der Kraftstoffdruck steigt.

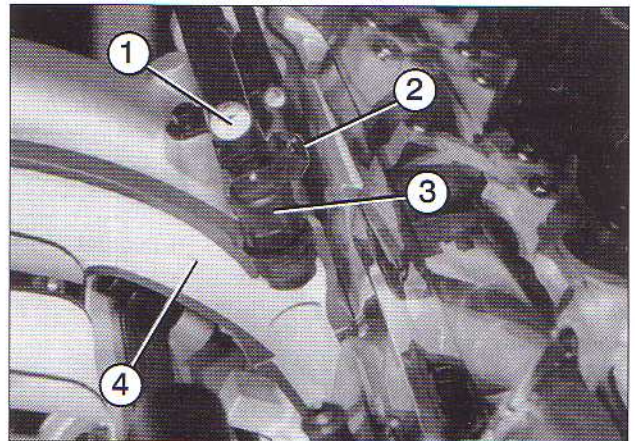
Einspritzventile. Bei jeder Umdrehung der Kurbelwelle wird der Kraftstoff in den Ansaugkanal vor das Einlaßventil des betreffenden Zylinders eingespritzt. Die Öffnung der Ventile wird vom Steuergerät bestimmt, indem jeder Zylinder die benötigte Kraftstoffmenge in zwei gleichen Schüben erhält – die erste Hälfte der Einspritzmenge wird in die stehende Ansaugluft vor

das geschlossene Einlaßventil gespritzt. Wenn das Einlaßventil öffnet, strömt das Gemisch in den Zylinder, zusammen mit der zweiten Hälfte, die in die strömende Ansaugluft gespritzt wird.



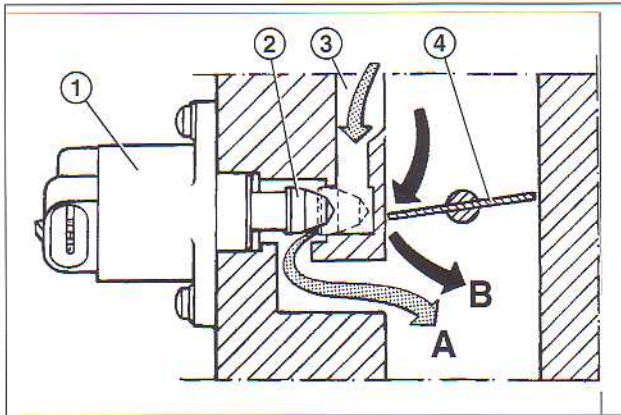
Einspritzventil (Schnittzeichnung)

1 Ventileinlass. 2 Unterer Dichtling. 3 Magnetkern. 4 Spulenwicklung. 5 Elektrischer Anschluß. 6 Oberer Dichtling. 7 Kraftstofffilter. 8 Druckfeder. 9 Schraubenfeder. 10 Ventilgehäuse. 11 Ventilöffnung.



An diesem Schnittmodell ist zu sehen, daß jedes Einspritzventil (3) direkt in das Saugrohr (4) einspritzt. Kraftstoff erhält es vom Verteilerrohr (2), die Befehle zum Abspritzen über den Kabelanschluß (1) vom Steuergerät.

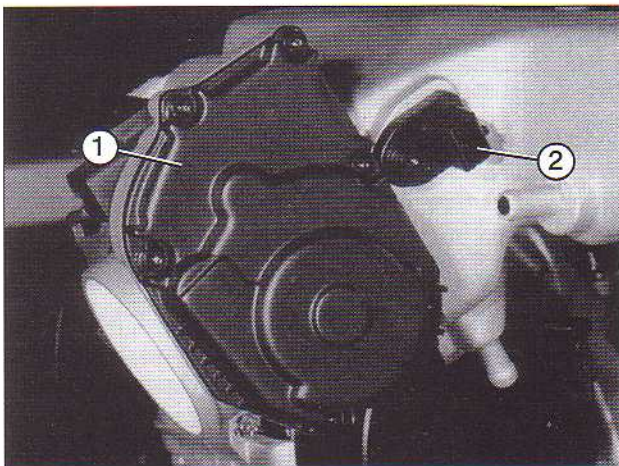
Leerlauf-Stellmotor. Gleicht Leerlaufschwankungen durch eingeschaltete Verbraucher (Heizungsgebläse, Kühlerventilator etc.) oder Drehen des Lenkrades (Servolenkung) aus. Die Leerlaufdrehzahl wird über den Leerlauf-Stellmotor durch geringfügiges Öffnen oder Schließen der Drosselklappe laufend angepaßt, wenn dies vom Steuergerät verlangt wird. Dabei berücksichtigt der Rechner auch Faktoren wie zum Beispiel Motorverschleiß.



Funktion des Leerlaufdrehzahl-Stellmotors.

Durch den Spalt zwischen Drosselklappe ④ und Saugrohrwand strömt eine konstante Luftmenge (B). In der Warmlaufphase (und wenn Verbraucher zugeschaltet werden) wird für eine gleichbleibende Leerlaufdrehzahl zudem eine variable Luftmenge benötigt (A). Diese gelangt über den Bypasskanal ③ und den Ventilkegel ② des Leerlaufdrehzahl-Stellmotors ① in den Motor.

Temperaturgeber für die Ansaugluft. Die durch den Sensor strömende Ansaugluft verändert den Widerstand (Temperatur-Messung). Das Steuergerät formt die gemessenen Werte in Signale zur Gemischaufbereitung um. Beim 1,8-Turbo-Motor ermittelt der Geber für die Ansauglufttemperatur die Temperatur der vom Turbolader unter Druck kommenden Ansaugluft. Das Steuergerät gleicht die durch den Turbolader entwickelten hohen Temperaturen aus.



Beim 1,8-Liter-Turbomotor sitzt der Temperaturgeber der Ansaugluft (②) im Ansaugkrümmer hinter dem Drosselklappen-Steuerteil (①).

Temperaturgeber für das Kühlmittel. Die Temperatur des Kühlmittels bestimmt Funktionen des Motorbetriebs wie Kaltstartanreicherung, Warmlaufanreicherung, Beschleunigungsanreicherung und Schubabschaltung. Die Temperatur wird dem Steuergerät als Widerstandswert übermittelt. Nach dem Kaltstart zum Beispiel gibt der Sensor an das Steuergerät das Signal »Motor kalt«. Das Steuergerät regelt dann die Gemischanreicherung, indem es die Öffnungszeit der einzelnen Einspritzventile ändert und den Stellmotor für die temperaturabhängige Leerlaufdrehzahl aktiviert. Steigt die Kühlmitteltemperatur an, ändert sich der Widerstand des Sensors. Aus dieser Information berechnet das Steuergerät das dann erforderliche Kraftstoff-Luft-Gemisch, den Zündzeitpunkt und die Leerlaufdrehzahl.

Lambda-Sonde. Im vorderen Auspuffrohr eingebaut. Die Lambda-Sonde übermittelt dem Steuergerät den aktuellen Restsauerstoffgehalt. Wichtig für den Katalysator, der für einwandfreies Arbeiten auf den ständigen Wechsel von leicht angefettetem und abgemagertem Gemisch angewiesen ist.

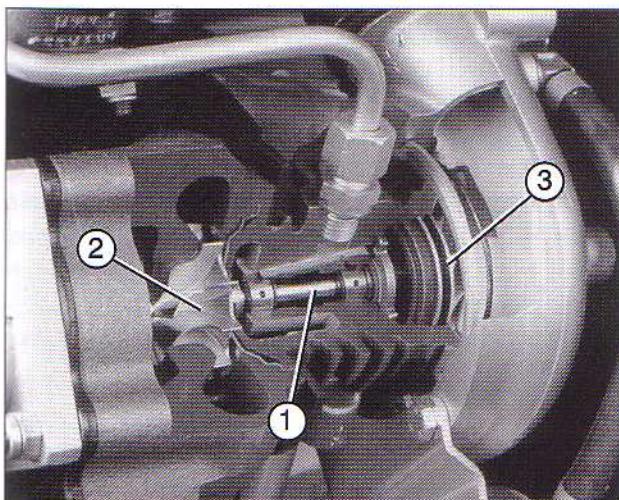
Klopfsensor. Überwacht den Verbrennungsprozeß und verhindert, daß die Verbrennung in eine kritische Phase gerät. Die Simos-Benzineinspritzung arbeitet mit einem, die Bosch-Motronic mit zwei Klopfsensoren. Die Klopfgeber melden dem Steuergerät durch Schwingungsbilder, welcher Zylinder zu klopfender (unkontrollierter) Verbrennung neigt. Sie erlauben dem Steuergerät, die Steuerung von Einspritzung und Zündung exakt auf jeden einzelnen Zylinder abzustimmen.

Hall-Geber. Informiert das Steuergerät über die Motordrehzahl und ist zuständig für das Aus- und Einschalten des Stroms zur Erzeugung des Zündfunken. Sitzt seitlich am Zylinderkopf und wird durch die Nockenwelle getrieben.

Geber für Motordrehzahl. An der Rückseite des Motors über dem Schwungrad angebracht. Informiert das Steuergerät über die Stellung der Kurbelwelle.

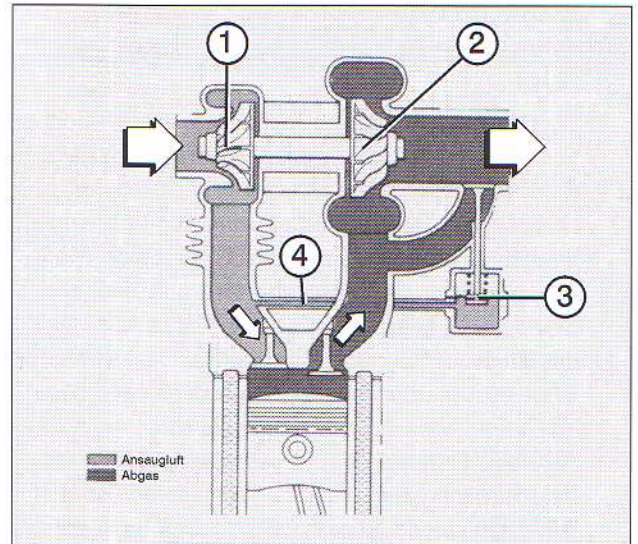
Der Turbolader beim 1,8-Liter-Motor (150 PS) und beim 1,9 TDI

Die Leistung eines Verbrennungsmotor hängt im wesentlichen vom Volumen des Kraftstoff/Luft-Gemischs ab, das er durch den Pumpeffekt seiner Kolben ansaugen kann. Um bei gleichem Hubraum zu mehr Motorleistung zu kommen, muß dem Motor mehr Kraftstoff/Luft-Gemisch zugeführt werden. Beim Audi A3 1,8 T mit 150 PS und beim 1,9 TDI wird diese Leistungssteigerung durch eine schon millionenfach bewährte Technik, der Aufladung durch einen Abgas-Turbolader, erreicht. Der Turbolader ist direkt an den Auspuffkrümmer angeflanscht und ist dort mit dem Abgasstrom des Auspuffkrümmers sowie mit dem Hauptstrom des Ansaugluftsystems verbunden. Dazu ist das Gehäuse des Turboladers in zwei Räume geteilt, in dem sich je ein Turbinenrad dreht. Beide Turbinenräder sind auf eine gemeinsame Welle montiert und stehen so starr miteinander in Verbindung. Auf der einen Seite nutzt die Abgasturbine die normalerweise nutzlos verpuffende Energie des Abgasstroms zum Antrieb der auf der anderen Seite der Welle sitzenden Verdichterturbine, die die Ansaugluft verdichtet und über das Drosselklappengehäuse in die Zylinder drückt.



Das Schnittmodell eines Turboladers.

- ① Welle des Turboladers. ② Turbinenrad auf der Abgasseite.
- ③ Turbinenrad auf der Ansaugseite.



Die Turbine des Turboladers (②) wird vom Druck der ausströmenden Abgase angetrieben. Das Schaufelrad (①) auf der Ansaugseite wird durch die durchgehende Welle mit derselben Drehzahl in eine hohe Umdrehungszahl versetzt, wodurch die Ansaugluft verdichtet werden kann. Es gelangt also deutlich mehr Luft in die Brennräume für höhere Leistung oder, wie in unserem Fall, für sauberere Verbrennung. Sobald der Druck im Ansaugsystem einen Maximalwert überschreitet, öffnet der Ladedruckregler (③) den Bypasskanal und läßt einen Teil der Abgase am Turbolader vorbei ins Auspuffsystem entweichen. Die Steuerleitung (④) führt über das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung zum Ladedruckregler.

Der Ladedruckregler

Die beiden Turbinenräder können eine Höchstdrehzahl von weit über 100 000/min erreichen. Dabei würde ein Ladedruck von über 2 bar erreicht. Da dem Motor bei solcher Aufladung jedoch nur wenige Kilometer Laufleistung beschieden wären, ist am Turbolader ein sogenannter Ladedruckregler angebracht, der eine unkontrollierte Aufladung verhindert.

Da sich jedoch erst bei einer Turbinendrehzahl von ca. 50 000/min ein geringer Ladedruck aufbaut, ist die Regelung des Turboladers durch den Ladedruckregler so ausgelegt, daß sich schon bei geringen Motordrehzahlen ein Ladedruck aufbaut und damit auch das allgemein bekannte Turboloch – ein schlagartiges Einsetzen der Ladewirkung – vermieden wird. So geht der Motor schon bei niedrigen Drehzahlen vom Ansaugbetrieb zum Aufladebetrieb über.

Übersteigt der Aufladebetrieb durch sportliche Fahr-

Turbolader

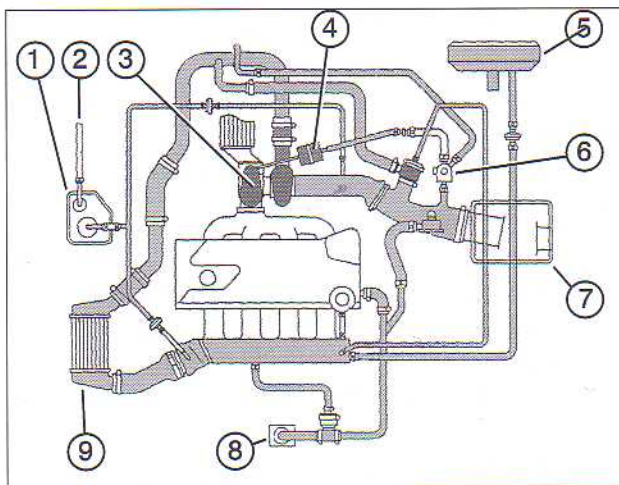
Praxistip

- Was der Turbolader überhaupt nicht mag, ist sofortiges Abstellen des Motors nach längerer Vollgasfahrt. Bei dieser Behandlung kann es zum Verkoken des Laders kommen: Die Wellenlager neben den Turbinenrädern, besonders der Abgasturbine, heizt sich durch den plötzlichen Hitzestau so stark auf, daß alles Schmieröl im Lager verbrennt und festbackt. Kommt das öfter vor, ist der Lader bald hinüber. Deshalb nach längerem Vollastbetrieb den Motor vor dem Abstellen erst einige Zeit im Leerlauf drehen lassen.
- **Benziner.** Einspritzanlage regelmäßig auf einwandfreie Funktion überprüfen, da ein mageres Gemisch die Temperatur der Abgase und somit des Turboladers gefährlich ansteigen läßt. Durch des Verkoken ist ein Festfressen des Laders möglich.
- Motor niemals ohne Luftfilter laufen lassen, da selbst kleinste Fremdkörper den Turbolader beschädigen könnten (Geschwindigkeit des Turboradumfangs bis 500 m/s!).

Bevor ein vermeintlich defekter Turbolader ausgetauscht wird, sollten Sie vorsichtshalber folgende Funktionen bzw. Fehlerquellen überprüfen: Zündung, Kraftstoffversorgung, Vollastanschlag, Kompression, Luftfilter und mögliche Undichtigkeiten im Ladeluftkreis sowie Auspuffsystem.

weise den Tarierüberdruck des Ladedruckreglers, wird die Membrane im Regler gegen den genau definierten Federdruck geöffnet. Dadurch wird nur ein geringer Teil des Abgasstroms über die Abgasturbine geleitet, während der weitaus größere Teil direkt in den Auspuff geführt wird.

Um den genauen Ladedruck bei Fahrten in allen Höhenlagen zu gewährleisten, ist im Motronic-Steuergerät ein Höhengabe integriert, der z.B. die Kraftstoffüberfettung bei Fahrten im Gebirge bei »dünnerer« Luft durch Anheben des Ladedrucks und damit verstärkter Luftzufuhr verhindert. Dadurch bleiben Motorleistung und Abgasverhalten beim Turbomotor bei allen üblicherweise vorkommenden Fahrbedingungen konstant.



Der Ansaug- und Ladeluftkreis beim Turbomotor.

- 1 Aktivkohlebehälter. 2 Belüftungsleitung vom Kraftstofftank. 3 Turbolader. 4 Ladedruckventil. 5 Bremskraftverstärker. 6 Magnetventil für Ladedruckbegrenzung. 7 Ansaugluft-Geräuschkämpfer. 8 Unterdruckspeicher. 9 Ladeluftkühler.

Das Schubabschaltventil

Im Schubbetrieb mit hohen Motordrehzahlen verhindert ein durch eine Unterdruckmembran gesteuertes Schubabschaltventil (auch Abblaseventil) das Überladen bei geschlossener Drosselklappe. Dazu wird der Unterdruck hinter der Drosselklappe über einen Unterdruckschlauch benutzt, um das am Ladeluftkanal angesiedelte Ventil zu öffnen. Dadurch wird der sich aufbauende Überdruck, der sich aufgrund des plötzlich absinkenden Luftbedarfs durch die geschlossene Drosselklappe ergibt, vom Ladeluftbereich direkt wieder dem Ansaugluftbereich vor dem Turbolader zugeführt. Wird wieder Gas gegeben, schließt das Schubabschaltventil sofort. Der Lader hat nun noch die volle Drehzahl und kann sofort verdichtete Luft liefern. Müßte der Turbolader jetzt erst auf volle Drehzahl gebracht werden, wäre keine spontane Leistungsentfaltung möglich – der Motor hätte das bekannte »Turbo-Loch«.

Schubabschaltventil prüfen

Zeigt der Motor deutliche Verzögerung bei der Leistungsentwicklung nach einer Schubphase, kann das Schubabschaltventil die Ursache sein.

**Arbeits-
schritte**


- ① Schubabschaltventil ausbauen.
- ② An die dünne Steuerleitung des Schubabschaltventils eine Unterdruckpumpe anschließen oder mit dem Mund kräftig saugen.
- ③ Das Schubabschaltventil muß öffnen, was durch die Schlauchanschlüsse gut zu sehen ist.
- ④ Unterdruck möglichst 30 Sekunden lang anliegen lassen (evtl. Schlauch dicht abknicken).
- ⑤ Das Schubabschaltventil muß in dieser Zeit in dieser Stellung bleiben.
- ⑥ Schlauch wieder belüften: Das Schubabschaltventil muß schließen.
- ⑦ Die Klappe im Schubabschaltventil muß leicht öffnen und schließen und jeweils dicht aufliegen.

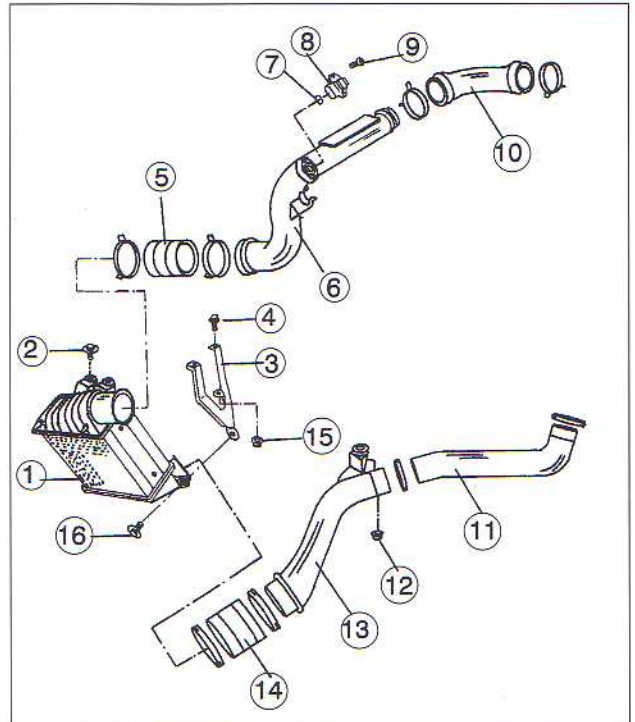
Der Ladeluftkühler

Der in den Ladeluftkreis zwischen Turbolader und Drosselklappengehäuse eingebaute Ladeluftkühler ist mit in den Kühlkreislauf des Motors einbezogen. Aufgabe des Ladeluftkühlers ist es, die vom Turbolader verdichtete, aber auf bis zu 110°C überdurchschnittlich aufgeheizte Ladeluft um ca. 50°C abzukühlen. Da kühle Luft dichter als erwärmte Luft ist, erhöht sich durch das effektivere Kraftstoff/Luft-Gemisch auch die Motorleistung.

Ladeluftkühler reinigen

**Arbeits-
schritte**


- ① Da der Ladeluftkühler direkt über der Fahrbahn im Luftstrom sitzt, ist er recht schnell mit Insekten und Schnutzpartikeln zugesetzt. Dadurch verliert der Kühler seine Wirkung und die Leistung des Motors läßt vor allem im Ladebetrieb zu wünschen übrig. Deshalb sollten Sie besonders in der warmen Jahreszeit nach häufigen Fahrten durch abendliche Insekten-schwärme den Ladeluftkühler reinigen. Dabei gehen Sie wie für die Kühlerreinigung im Kapitel »Das Kühlsystem« vor.



Die zum Ladeluftkühler gehörenden Teile beim Dieselmotor.

- ① Ladeluftkühler. ② Schraube, 10 Nm. ③ Haltebügel.
④ Schraube, 10 Nm. ⑤ Schlauchstück. ⑥ Luftrohr.
⑦ Dichtring. ⑧ Temperaturgeber, Ansaugsammelrohr.
⑨ Schraube, 5 Nm. ⑩ Schlauch. ⑪ Schlauch. ⑫ Mutter, 10 Nm. ⑬ Luftrohr, Ladeluftkühler/Turbolader. ⑭ Schlauchstück. ⑮ Mutter, 10 Nm. ⑯ Schraube, 10 Nm.

Störungssuche bei der Einspritzanlage

Die meisten Arbeiten an der Einspritzanlage sind eine Sache der Werkstatt. Sie verfügt über spezielle typgebundene Prüfgeräte und das entsprechende Know-how. Beim Fehlern im elektronischen Motormanagement zum Beispiel müssen eine Reihe von Tests nacheinander durchgeführt werden, um einen Defekt einwandfrei zu bestimmen. Nur so lassen sich Schäden an den elektronischen Bauteilen und Folgeschäden mit teuren Reparaturen verhindern. Das Steuergerät kann mit Heimwerkermitteln nicht kontrolliert werden. In der Praxis ist hier auch nur sehr selten mit Störungen zu rechnen. Geber, Schalter und Kabelverbindungen geben jedoch gelegentlich Anlaß zu Beanstandungen.

**Fehleraufzeichnungs-
speicher****Technik-
lexikon**

Ein wichtiger Bestandteil des elektronischen Motormanagements ist das Fehleraufzeichnungssystem, das Störungen an Fühlern, Gebern sowie anderen elektrischen und elektronischen Komponenten speichert. Dabei registriert das System Dauerstörungen ebenso wie nur kurz auftretende Störungen. Letztere werden nach 50maligem Anlassen des Motors wieder gelöscht, wenn sie sich in der Zwischenzeit nicht mehr bemerkbar machen. Das Auslesen von Störungen ist Sache der Werkstatt, die über den Diagnosestecker sowie spezielle Computerhard- und software Zugang zum System besitzen. Ist der Fehler behoben, wird der Speicher des Geräts gelöscht. Selbsthelfer haben bei den Motoren von Audi keine Chance, im elektronischen Motormanagement erfolgreich auf Fehlersuche zu gehen oder gar mit System Reparaturen durchzuführen.

**Programmierung der
Benzineinspritzung**

Wenn Sie die Batterie abklemmen, werden alle im Steuergerät gespeicherten Werte gelöscht. Dazu gehören die Werte für Leerlauf, Teillast, Vollast sowie Verzögerung. Beim Wiederanklemmen der Batterie kann es daher zu Stottern, Aussetzern beim Beschleunigen und zu unrundem Leerlauf kommen. Das Steuergerät lässt sich aber wieder programmieren. Versuchen Sie es zuerst nach dem folgenden Muster.

**Arbeits-
schritte**

- ① Fahren Sie den Motor warm (Betriebstemperatur).
- ② Massekabel der Batterie abklemmen und 20 bis 30 Sekunden warten, bevor Sie das Massekabel wieder anschließen.
- ③ Motor starten, ohne das Gaspedal zu betätigen.
- ④ Nach fünf Minuten Leerlauf die Drehzahl auf etwa 1500/min erhöhen und den Motor so weitere zwei Minuten laufen lassen. Das Steuergerät speichert die Leerlaufwerte wieder neu. Sind die Symptome noch da: Fahren Sie in die Werkstatt.

**Umgang mit
Einspritz- und
Zündanlage****Gefahren-
hinweis**

Für alle Arbeiten an Einspritzung, Zündanlage und Kraftstoffsystem gelten besondere Sicherheitsmaßnahmen. Vor allem die Zündanlage gilt nach gesetzlichen Richtlinien als gefährliche Anlage. Am besten, Sie überlassen die Arbeit an diesen Systemen stets der Werkstatt. Aber auch bei allen Wartungsarbeiten ist äußerste Vorsicht angesagt.

- ① Menschen mit einem Herzschrittmacher sollten keine Arbeiten an der Kraftstoffanlage und der damit verbundenen Zündanlage übernehmen. Die Spannung in der Anlage beträgt mehrere zehntausend Volt.
- ② Berühren Sie bei eingeschalteter Zündung auf keinen Fall die spannungsführenden Teile von Primär- und Sekundärstromkreis – das bedeutet Lebensgefahr.
- ③ Schalten Sie bei allen Wartungen und Reparaturen grundsätzlich die Zündung aus. Das gilt für die Motorwäsche ebenso wie für das Abklemmen der Batterie, für den Wechsel der Zündkerzen ebenso wie für das An- bzw. Abklemmen elektrischer Leitungen und den Anschluß von Prüfgeräten.
- ④ Bei eingeschalteter Zündung genügt eine Erschütterung des Fahrzeugs, um an einer Zündkerze einen Hochspannungsimpuls auszulösen. Bei Arbeiten im Motorraum bedeutet dies Lebensgefahr. Außerdem können Bauteile der Zündanlage zerstört werden.
- ⑤ Soll Ihr Fahrzeug aufgrund eines Defekts an der Zündung abgeschleppt werden, müssen Sie vorher die Kabel des elektronischen Steuergeräts abklemmen (Stecker abziehen).
- ⑥ Warten Sie nach Ausschalten der Zündung mindestens 20 Sekunden, ehe Sie den Stecker vom elektronischen Steuergerät abziehen. Das Steuergerät kann sonst beschädigt werden.
- ⑦ Verzichten Sie auf die Starthilfe mit einem Schnellader. Im Notfall darf das Gerät nur eine Minute lang mit einer Spannung von höchstens 16,5 V angeschlossen werden.
- ⑧ Wenn Sie Schweißarbeiten am Fahrzeug durchführen, müssen Sie beide Kabel an der Batterie abklemmen. Dies bedeutet die Neuprogrammierung des Steuergeräts und beim Radio die Neueingabe des Diebstahl-Sicherheits-Codes.

Sichtprüfung Einspritzanlage

Arbeits- schritte



- ① Alle an der Einspritzanlage angeschlossenen Unterdruckschläuche auf guten Sitz und einwandfreien Zustand (keine Risse) kontrollieren. Sitzen die Halteschellen noch fest?
- ② Sitz und Zustand des Unterdruckschlauchs am Bremskraftverstärker prüfen.
- ③ Sind die Schläuche der Motordurchlüftung in gutem Zustand? Oder sind sie verstopft, verschmutzt oder aufgequollen?
- ④ Sind die Kraftstoffleitungen dicht?
- ⑤ Dichtheit des Druckreglers kontrollieren.
- ⑥ Kraftstoffrücklaufleitung vom Druckregler kontrollieren.
- ⑦ Wurden die Kabelstecker öfter auseinandergezogen und wieder zusammengesteckt, kann das mangelnden Kontakt zur Folge haben. Kontakte mit Kontaktspray behandeln. Nur im Notfall die Kontaktzungen mit viel Gefühl ein wenig nachbiegen.

Nebenluft-Prüfung

An undichten Stellen im Ansaugsystem tritt sogenannte Nebenluft ein. Das stört die Berechnungen des Steuergeräts und führt zu falscher Gemischaufbereitung. Das Gemisch magert unkontrolliert ab. Am deutlichsten erkennen Sie diese Störung im Leerlauf an schwankender Drehzahl. Bei voller Belastung kann der Motor auch klingeln.

Arbeits- schritte



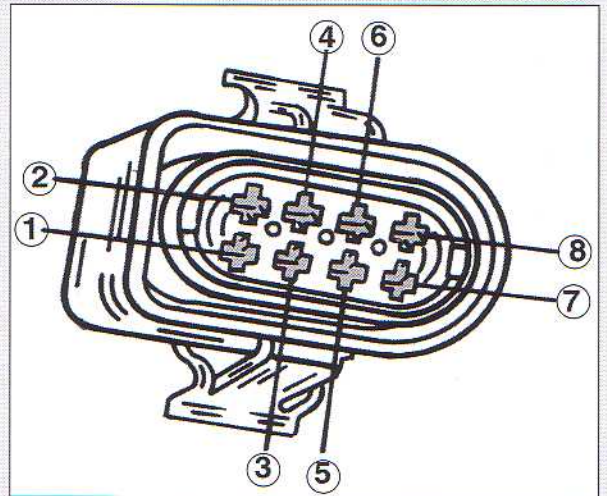
- ① Unterdruckschläuche auf Risse und festen Sitz prüfen. Alle Schläuche kontrollieren, die an der Einspritzeinheit oder am Ansaugkrümmer angeschlossen sind (Absolutdrucksensor, Bremskraftverstärker, Kraftstoff-Verdunstungsanlage).
- ② Motor warmfahren, anschließend im Leerlauf drehen lassen, Motorhaube öffnen, Stecker zur Lambda-Sonde lösen.
- ③ Sprühen Sie mit einer Startkraftstoff-Spraydose die Einspritzeinheit am Flansch zum Saugrohr, die Flanschdichtungen der Ansaugkanäle sowie die Leitungen zu den unterdruckgesteuerten Aggregaten an. Wenn sich die Motordrehzahl beim Besprühen einer Stelle ändert, liegt dort die Undichtigkeit vor.

Leerlauf-Stellmotor prüfen

Arbeits- schritte



- ① Motor im Leerlauf drehen lassen.
- ② Möglichst viele Stromverbraucher einschalten.
- ③ Lenkung voll einschlagen, damit dem Motor von der Servopumpe Kraft abverlangt wird.
- ④ Die Leerlaufdrehzahl darf kurzfristig absinken, muß sich dann aber auf den vorgeschriebenen Wert einregulieren.
- ⑤ Wird die Steckverbindung am Stellmotor abgezogen, muß der Motor absterben.
- ⑥ Andernfalls muß der Leerlauf-Stellmotor komplett ersetzt werden, da er nicht eingestellt werden kann.



Ansicht der Innenseite des Kabelsteckers für den Drosselklappenstellungs-Sensor und Drosselklappen-Potentiometer. Die Zahlen weisen auf die Steckklemmen hin. Bei einer Störung mit einem Voltmeter die Spannung zwischen den Kontakten ④ und ⑧ ausmessen. Diese muß mindestens 4,8 V betragen.

Störungssuche bei Leerlaufschwankungen

Arbeits-schritte



- ① Kontrollieren Sie zunächst den Zustand der Luftschläuche.
- ② Ist der Gaszug richtig verlegt? Ist er schwergängig oder klemmt er?
- ③ Prüfen Sie, ob alle elektrischen Anschlüsse einwandfrei sitzen. Sie dürfen nicht korrodiert sein. Für weitere Kontrollen verwendet die Werkstatt einen speziell auf das Steuergerät abgestimmten Motortester.
- ④ Fehlender Druck im Kraftstoffsystem kann Leerlauf-Drehzahlchwankungen verursachen. Hier muß die Werkstatt einen Drucktest durchführen.

Funktion des Schaltaugrohrs prüfen

Arbeits-schritte



Die Saugrohrschialtung braucht nur kontrolliert zu werden, wenn Leistungsmangel vorliegt. Zuerst Leichtgängigkeit des Gestänges von Hand prüfen. Dann kommt der Funktionstest: Geprüft wird bei warmem Motor:

- ① Motor starten, Drehzahl erheblich über 4000/min erhöhen.
- ② Unterdruckdose der Saugrohrschialtung beobachten: Die Betätigungsstange muß jetzt zurückgezogen werden.
- ③ Ist das nicht der Fall, Unterdruckschläuche auf Undichtigkeit prüfen. Sind diese in Ordnung:
- ④ Unterdruckdose prüfen: Ersatz-Unterdruckschlauch auf den Anschluß der Dose schieben, mit dem Mund kräftig ansaugen.
- ⑤ Bewegt sich die Betätigungsstange nicht und/ oder kann viel Luft angesaugt werden, ist die Dose defekt. Auswechseln. War die Dose dagegen in Ordnung:
- ⑥ Ventil für Registersaugrohr-Umschaltung prüfen: Beide Unterdruckschläuche vom Ventil abziehen. Esatz-Unterdruckschlauch auf den Anschluß zum Saugrohr des Ventils schieben.
- ⑦ Mit dem Mund am Ersatz-Unterdruckschlauch kräftig an-

saugen. Luftansaugen darf nicht möglich sein (kein Durchgang).

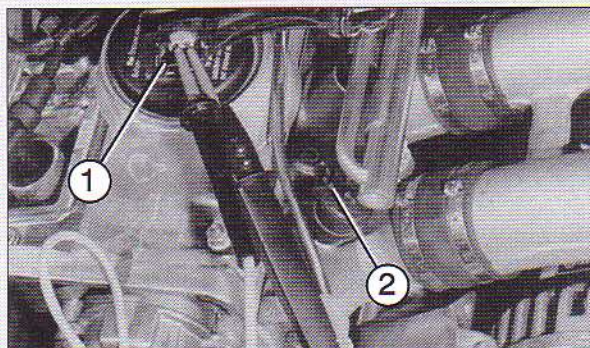
- ⑧ Motor starten, Drehzahl erheblich über 4000/min erhöhen.
- ⑨ Mit dem Mund wieder kräftig ansaugen. Luftansaugen muß jetzt möglich sein (Durchgang).
- ⑩ War bis jetzt kein Fehler zu finden (was recht unwahrscheinlich ist), muß die Werkstatt die Ansteuerung prüfen.

Einspritzventil prüfen

Arbeits-schritte



- ① Ein defektes Einspritzventil läßt sich unter Umständen durch bloßes Fühlen mit der Hand ausfindig machen. Das nicht funktionierende Ventil vibriert bei laufendem Motor nicht – im Gegensatz zu den anderen. Der Test sollte jedoch bei kaltem Motor gemacht werden.
- ② Zur Kontrolle der Spannung Stecker eines Einspritzventils abziehen, LED-Spannungsprüfer (keine Prüflampe) am Stecker anschließen.
- ③ Motor starten. Die Leuchtdioden im Spannungsprüfer müssen flackern, sonst fehlt die Versorgungsspannung. Eventuell hat auch das Steuergerät einen Defekt. Das können Sie jedoch nur in der Werkstatt feststellen lassen.
- ④ Weitere Kontrollen kann nur die Werkstatt durchführen.



Hier ist der Anschlußstecker (1) vom Einspritzventil (2) abgezogen. Mit dem Leuchtdioden-Spannungsprüfer wird kontrolliert, ob die Spannungsversorgung der Einspritzventile in Ordnung ist.

Dichtheit der Einspritzventile prüfen

- ① Kraftstoffverteilerrohr samt Einspritzventilen ausbauen.
- ② Alle Stecker von den Einspritzventilen abziehen. Die Kraftstoffleitungen bleiben angeschlossen.
- ③ Zündung mehrmals aus- und einschalten, damit die Kraftstoffpumpe anläuft und das Kraftstoffsystem Druck aufbauen kann.
- ④ Einspritzventile beobachten. Bei jedem Ventil darf nur ein Kraftstofftropfen austreten. Tropft mehr ab, Ventil austauschen.
- ⑤ Wenn Sie den Spritzstrahl prüfen wollen, müssen Sie das Kraftstoffverteilerrohr samt Einspritzventilen ausbauen. Die Kraftstoffleitungen bleiben bei allen Ventilen angeschlossen. Ziehen Sie bis auf das jeweils zu prüfende Ventil von allen anderen Ventilen die Stecker ab. Stellen Sie ein Gefäß unter das Prüfventil.
- ⑥ Zündung einschalten. Am Ventil muß der Kraftstoff kegelförmig abgespritzt werden.
- ⑦ Prüfung an den übrigen Ventilen wiederholen.

- ⑥ Den Kabelstecker des Umschaltventils für den Ansaugkrümmer und des Hall-Gebers abziehen.
- ⑦ Zündkerzenstecker der Kerzen Nr. 2 und Nr. 3 abziehen.
- ⑧ **1,6- und 1,8-Liter-Motor.** Das Kraftstoffverteilerrohr vorsichtig zusammen mit den Einspritzventilen, dem Kraftstoffschlauch, dem Rücklaufschlauch und dem Schlauch des Aktivkohlebehälters nach rechts ziehen und von unterhalb des Ansaugkrümmers herausheben.
- ⑨ Zum Ausbau eines Ventils aus dem Verteilerrohr die Halteklammer abziehen und das Ventil aus dem Rohr nehmen.
- ⑩ Der Einbau des Kraftstoffverteilerrohres geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Die »O«-Dichtringe müssen immer erneuert werden. Vor Einbau mit Motoröl einschmieren. Darauf achten, daß die Einspritzventile wieder in die richtigen Aufnahmebohrungen kommen und daß die Sicherungsspangen einwandfrei sitzen.
- ⑪ Das Verteilerrohr zusammen mit den eingebauten Einspritzventilen in das Ansaugsammelrohr einsetzen und gleichmäßig eindrücken, bis es einwandfrei sitzt.
- ⑫ Die Schrauben eindrehen, das Verteilerrohr langsam mit der Hand zum Ansaugsammelrohr drücken und die Schrauben mit 10 Nm anziehen.

Einspritzventile ausbauen

Arbeits-schritte



- ① **1,8-Liter-Motor.** Die Motorabdeckung ausbauen, wie es bereits beschrieben wurde.
- ② **1,6- und 1,8-Liter-Motor.** Unterdruckschlauch vom Kraftstoffdruckregler abschließen.
- ③ Die Schnellverschlüsse der beiden Kraftstoffleitungen lösen. Vorsicht! Der Kraftstoff steht unter Druck, einen dicken Lappen um die Anschlussstellen wickeln.
- ④ **1,8-Liter-Motor.** Die Stecker von den Einspritzventilen abziehen. Ebenfalls abzuziehen sind die Kabelstecker der Klopf-Sensoren, des Hall-Gebers und des Gebers für die Motordrehzahl. Die Drahtsicherungen an der Rückseite dabei niederdrücken.
- ⑤ **1,6-Liter-Motor.** Beide Enden des Verbindungsschlauchs zwischen dem Schaltventil des Aktivkohlebehälters und dem Steuerteil der Drosselklappe abschließen und den Schlauch von der Befestigung am Ansaugkrümmer lösen.

Gaszug ersetzen und einstellen

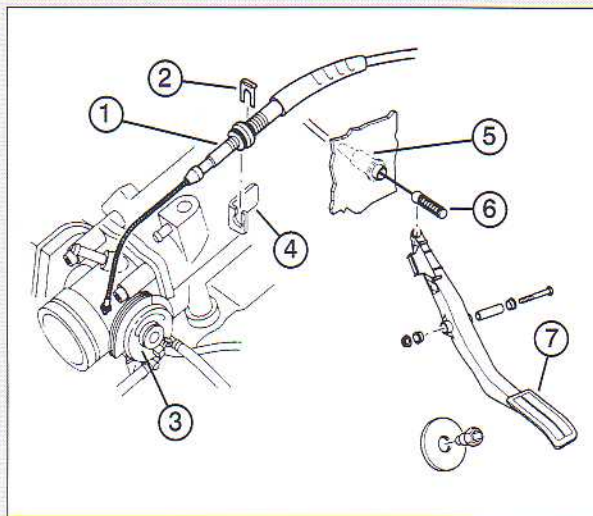
Der Verbindungszug zwischen Gaspedal und Drosselklappe ist sehr knickempfindlich. Bei Arbeiten im Motorraum sollten Sie darauf achten, daß der abgeklemmte Zug nicht in einem ungünstigen Winkel verlegt wird. Wenn sich das Gaspedal nur mit deutlichem Widerstand durchdrücken läßt, müssen Sie damit rechnen, daß der Zug bald reißt. Nach einer Motorwäsche sollten Sie den Gaszug wieder schmieren.

Arbeits-schritte



- ① Im Motorraum am Seilzugende die Halteklammer und am Befestigungspunkt der Seilzughülle die Stecksicherung abnehmen.
- ② Im Innenraum die Abdeckung links unter dem Armaturenbrett ausbauen.

- ③ Haltenippel des Gaszugs aus der Öse oben am Gaspedal herausziehen.
- ④ Gummitülle aus der hinteren Motorraumwand durchdrücken.
- ⑤ Tülle an der Trennwand zum Innenraum 90° linksdrehen und abziehen.
- ⑥ Gaszug herausziehen.
- ⑦ Neuen Gaszug beim Einsetzen der Gummitüllen in die Trennwand nicht knicken.
- ⑧ Gaspedal voll durchtreten lassen.
- ⑨ Drosselklappenhebel in Vollgasstellung drücken.
- ⑩ Stecksicherung in die entsprechende Kerbe der Gaszughülle am Widerlager einstecken.
- ⑪ Am Drosselklappenhebel darf bei voll getretenem Gaspedal ein Spiel von höchstens 1 mm vorhanden sein.



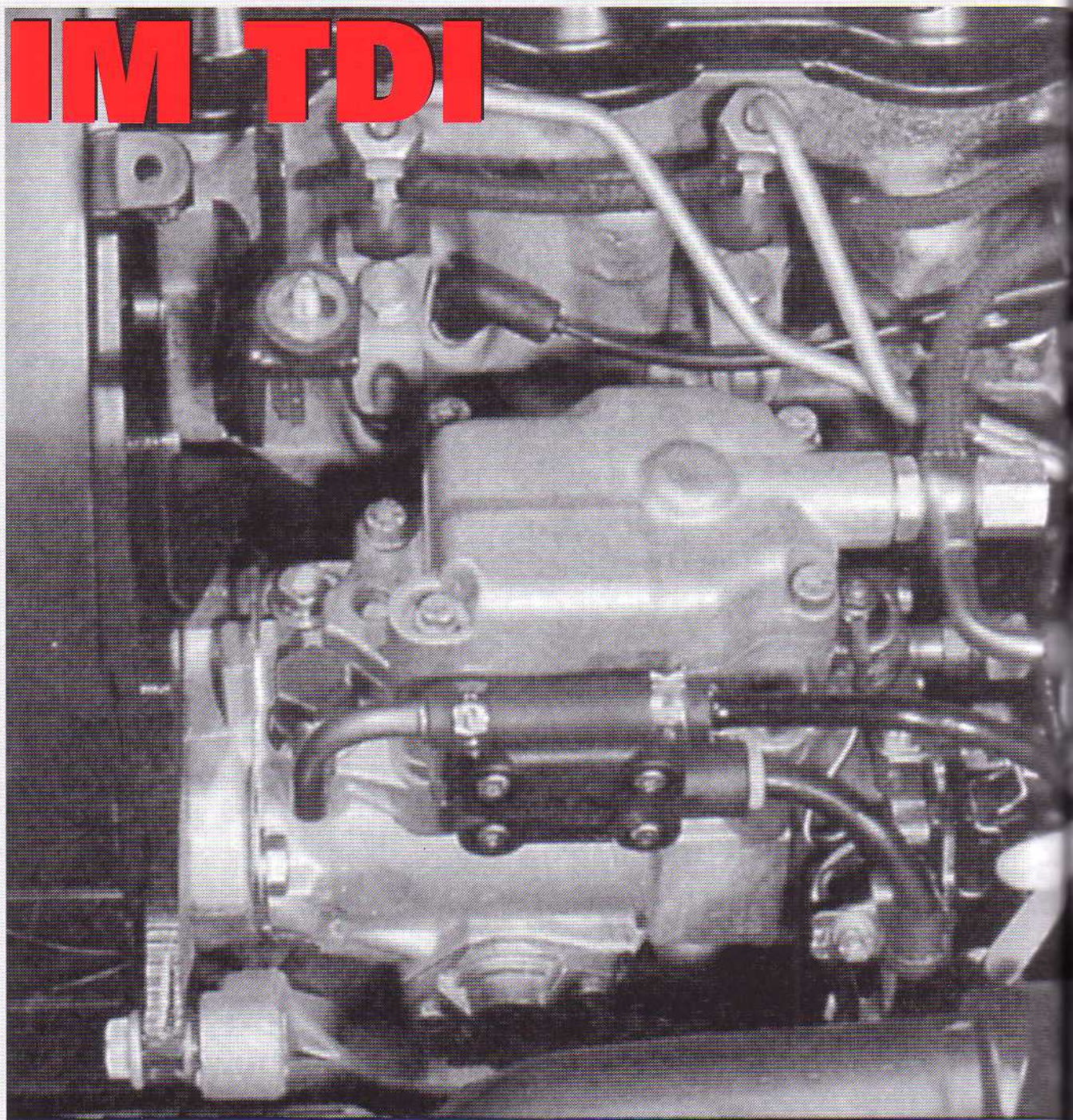
So wie hier gezeigt, ist der Gaszug bei allen Benzinern installiert.

- ① Gaszugende mit mit Stechrillen. ② Stecksicherungsklammer. ③ Drosselklappenhebel. ④ Gaszug-Widerlager. ⑤ Gummitülle in Spritzwand. ⑥ Nippel des Gaszugs. ⑦ Gaspedal.

Benzin-Einspritzung**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Kalter Motor springt nicht oder schlecht an	1 Sicherungen durchgebrannt	Auswechseln
	2 Relais der Spannungsversorgung defekt	Prüfen lassen
	3 Kraftstoffpumpe fördert nicht oder ungenügend	Benzin im Tank? Pumpe kontrollieren, Fördermenge messen lassen
	4 Kraftstoffdruckregler defekt	Systemdruck messen lassen
	5 Unterdrucksystem undicht	Sämtliche Schlauchleitungen überprüfen
	6 Kühlmittel-Temperatursensor defekt	Prüfen lassen
	7 Drosselklappen-Potentiometer defekt	Prüfen lassen
	8 Zündanlage defekt	Zündsystem überprüfen lassen
	9 Drehzahlgeber defekt, oder Kabelverbindung unterbrochen	Überprüfen, ggf. auswechseln lassen
	10 Steuergerät defekt	Kontrollieren lassen
	11 Ansaugsystem undicht (Nebenluft)	Sämtliche Schlauchleitungen überprüfen
	12 Kabelstrang zwischen Hallgeber und Steuergerät unterbrochen	Kontrollieren lassen
B Warmer Motor springt nicht oder schlecht an	1 Siehe A 1 – 10	
	2 Einspritzventil(e) undicht	Ventil(e) überprüfen lassen
C Motor springt an stirbt aber wieder ab	1 Drosselklappen-Steuerteil defekt	Überprüfen (lassen)
	2 Siehe A 5	
	3 Lambda-Sonde defekt	Funktion prüfen, ggf. ersetzen lassen
D Kalter Motor schüttelt im Leerlauf	1 Siehe A 2 und 6	
	2 Siehe C 1	
E Warmer Motor schüttelt im Leerlauf	1 Siehe C 1	
F Leerlauf fällt beim Einschalten starker Stromverbraucher bzw. beim vollen Einschlag der Servolenkung ab	1 Siehe C 1	
G Motor hat Aussetzer	1 Kraftstofffilter verstopft	Filter auswechseln
	2 Siehe A 3 und 8	
	3 Siehe C 3	
H Motorleistung ungenügend	1 Siehe A 3, 5 und 7	
	2 Drosselklappe geht nicht in Vollgasstellung	Gaszug einstellen lassen
I Kraftstoffverbrauch zu hoch	1 Siehe A 7 und 9	

DAS EINSPRITZSYSTEM IM TDI



TEM



Wartung

Sichtprüfung Einspritzanlage.....	116
Absteller defekt?.....	116

In Zusammenarbeit mit Bosch haben Volkswagen und Audi ein Direkteinspritzungssystem entwickelt, das zusammen mit einem Turbolader arbeitet. Für das Motormanagement ist ein Kleincomputer zuständig, den VW als »Modul EDC-PCM (Electronic Diesel Control – Powertrain Control Modul)« bezeichnet. In diesem Kasten im Format einer kleinen Zigarrenkiste laufen die Informationen von mehr als 15 Motor-Steuerelementen und Sensoren zusammen. Das Modul steuert über dreidimensionale Kennfelder zum Beispiel Kraftstoffzufuhr, Abgasrückführung und Ladeluftregelung. Merkmal dieses Systems ist die Verwendung von zweistufigen Einspritzdüsen, die während des ersten Hubs eine kleine Kraftstoffmenge einspritzen. Dadurch wird die Zündung der in der zweiten Stufe eingespritzten Hauptladung etwas verzögert.

Maßgeblichen Anteil an der Gemischaufbereitung hat jedoch auch die Brennraumgestaltung durch eine halbkugelförmige Vertiefung im Kolben. Der Zylinderkopf ist mit schlanken Zweiwendel-Glühkerzen und Fünfloch-Einspritzdüsen versehen. Die spiralenförmige Ausbildung der Ansaugkanäle direkt über den Einlaßventilen gibt der Ansaugluft einen »Drall«, der in Verbindung mit dem Spritzwinkel der Einspritzdüse für optimale Gemischaufbereitung und damit für einen optimalen Verbrennungsverlauf sorgt. Der Drall des Gemisches setzt sich in der ersten Phase der Verbrennung im Brennraum des Kolbens fort.

Die wichtigsten Teile der TDI-Direkteinspritzanlage

Steuergerät. Die Funktion besteht darin, die Eingangsinformationen von zahlreichen Gebern zu verarbeiten und damit folgende Funktionen auszuführen:

- Regelung von Spritzbeginn und Einspritzmenge der Einspritzpumpe (über zwei getrennte Stellglieder)
- Steuerung der Glühzeit der Glühkerzen
- Regelung des Ladedrucks des Turboladers
- Steuerung der Abgas-Rückführung

Funktion der einzelnen Bauteile

Um die verschiedenen Funktionen ausführen zu können, erhält das Steuergerät Eingangsinformationen von folgenden Gebern:

Geber für Gaspedalstellung. Der TDI besitzt keinen Gaszug mehr. Die Gaspedalstellung wird dem Steuergerät auf elektrischem Weg gemeldet. Um den Folgen von Fehlfunktionen (z.B. Vollgas-Meldung durch Defekt) vorzubeugen, ist das Bremspedal mit einem zweiten Bremslichtschalter kombiniert, der durch Sig-

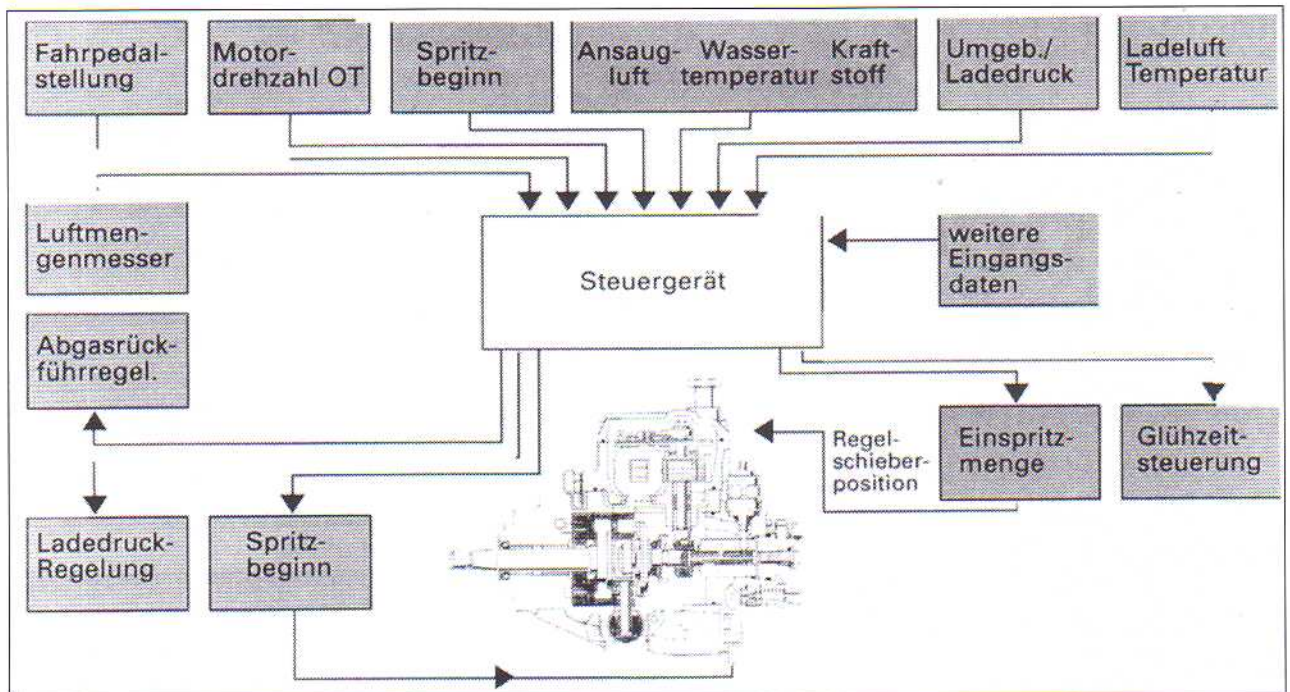
nal im Steuergerät verhindert, beim Bremsen die Information »Vollgas« zu akzeptieren. Gleiches gilt für den Kupplungspedalschalter.

Motordrehzahl- und OT-Geber. Dieser Geber befindet sich unterhalb des Ölfilterhalter-Flansches im Kurbelgehäuse. Der Induktivgeber tastet hier einen Drehzahlgeberrying mit 4 Nuten (4 x OT) auf der Kurbelwelle ab.

Geber für Nadelhub in der Einspritzdüse von Zylinder 3. Der Geber für Nadelhub meldet dem Steuergerät den exakten tatsächlichen Spritzbeginn.

Temperaturgeber für Saugrohr-Temperatur, Kühlmittel und Kraftstoff sitzen im Luftführungsrohr, im Kühlmittelstutzen und in der Einspritzpumpe selbst.

Luftmassenmesser. Die Information der angesaugten Luftmenge benötigt das Steuergerät zur Zumessung der Einspritzmenge. Denn es wird nur so viel Kraftstoff eingespritzt, daß eine rauchfreie Verbrennung möglich ist. Wird diese Luftmenge reduziert (etwa durch verschmutzten Luftfilter oder Fahrten im Gebirge), erhält der Motor eine geringere Kraftstoffmenge eingespritzt = geringere Leistung. Gemessen wird – unabhängig von der Lufttemperatur – folgendermaßen: Ein beheiztes Plättchen (Heißfilm) im Ansaugluftstrom wird bei größerer vorbeiströmender Luftmasse stärker ab-



Das Schema zeigt, welche Einflußgrößen auf das Steuergerät des TDI-Motors wirken und welche Steuerbefehle es aussendet.

gekühlt als bei geringerem Luftstrom. Der elektrische Widerstand des Plättchens verändert sich, und wir haben wieder einen elektrischen Wert, den das Steuergerät »lesen« kann.



Der ausgebaute Luftmassenmesser.

Der **Schieber-Potentiometer** in der Einspritzpumpe sorgt für die Rückmeldung an Steuergerät zum aktuellen Schieberstand. Das geschieht berührungslos auf magnetischem Weg.

Geber für Saugrohrdruck. Er ist über eine Schlauchleitung mit dem Ladeluftkühler verbunden. Der Höhenmesser sitzt im Inneren des Motorsteuergeräts und liefert die zur Gemischbildung nötige Information über den Luftdruck. Außerdem ist er zuständig für Informationen zur Ladedruckregelung.

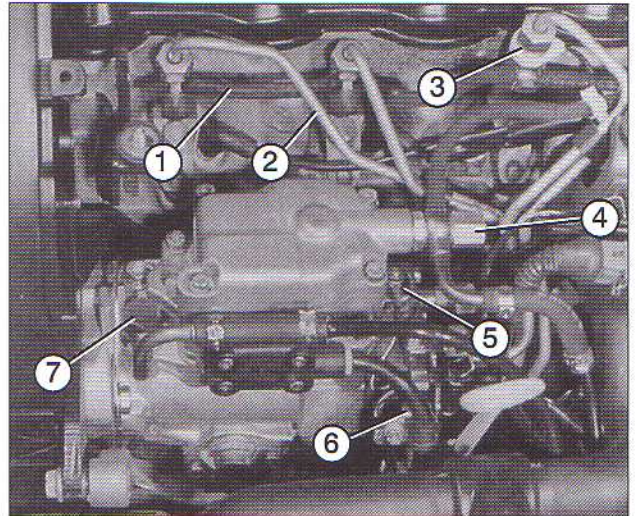
Schalter für Bremse und Kupplung liefern dem Steuergerät die Information, keine Vollast zuzulassen, wenn eines der beiden Pedale gedrückt ist. Damit wird beispielsweise ein »Durchgehen« des Wagens bei defektem »Geber für Gaspedalstellung« vermieden.

Ladedruckregler. Die Ladedruckregelung erfolgt durch ein elektro-pneumatisches Ventil. Die Funktion: Das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung steuert auf pneumatischem Weg einen Bypass am Lader – das Ladedruckregelventil öffnet, der Ladedruck sinkt. Mehr dazu finden Sie im Kapitel »Der Turbolader«.

Abgas-Rückführung. Die Abgas-Rückführung sorgt (zusammen mit dem Oxi-Kat) für zeitgemäße Abgaswerte. Die Abgas-Rückführung hat beim TDI nicht nur eine »An/Aus«-Funktion, sondern sie kann auch diver-

se Zwischenwerte annehmen, womit sie einer genauen Regelung schon sehr nahekommt. Mehr dazu im Kapitel »Die Abgas-Entgiftung«.

Vorglühanlage. Die Steuerung der Vorglühzeit erfolgt temperaturabhängig ebenfalls über das TDI-Steuergerät. Mehr darüber im Kapitel »Die Vorglühanlage«.



Teile rings um die Einspritzpumpe.

① Kraftstoffrücklauf. ② Kraftstoffzulauf. ③ Kraftstoffrücklauf. ④ Rücklaufleitung zwischen den Einspritzdüsen. ⑤ Einspritzleitung. ⑥ Einspritzdüse mit Geber für Nadelhub.

Fehlerspeicher

Praxistip

- Das Steuergerät speichert – wie schon für die Benzeinspritzung beschrieben – alle Fehler, die bei eingeschalteter »Zündung« auftreten. Das ist auch der Fall, wenn ein Stecker abgezogen ist – etwa zur Kontrolle eines Gebers – und anschließend die »Zündung« eingeschaltet wurde. Da jedoch eine solche Unterbrechung meist nur einmal auftritt, kommt dieser scheinbare Defekt in die »Schublade« für sporadische (gelegentliche) Fehler, die bekanntlich nach 50 Motorstarts wieder gelöscht werden.
- Treten Fehler auf, die das Fahrverhalten beeinflussen, so wird dies durch die Fehlerlampe im Kombi-Instrument (Vorglüh-Kontrolleuchte) angezeigt.
- Viele Prüfungen an der Einspritzung sind dem Hobbymechaniker in Ermangelung der nötigen Prüfgeräte leider unmöglich gemacht.

Störungssuche an der TDI-Einspritzanlage

Das Steuergerät selbst kann mit Heimwerkermitteln nicht kontrolliert werden. In der Praxis ist hier auch nur sehr selten mit Fehlern zu rechnen. Geber, Schalter und Kabelverbindungen geben ungleich häufiger Anlaß zu Beanstandungen:

- Ist die jeweilige Sicherung für Motorelektrik im Steckplatz des Sicherungskastens in Ordnung?
- Stromversorgung über das Relais für Diesel-Direkteinspritzanlage auf Steckplatz 4 und 5 des Relais-trägers hinter der linken Fußraumabdeckung prüfen.
- Kraftstoffversorgung prüfen.
- Sichtprüfung an den Teilen der Einspritzanlage durchführen, wie in den folgenden Arbeitsschritten beschrieben.
- Wurde kein Fehler gefunden, kann die Einspritzanlage je nach Verdachtslage noch weiter durchgecheckt werden.
- In jedem Fall ist es sinnvoll, den Fehlerspeicher des Steuergeräts in der Audi-Werkstatt auslesen zu lassen. Eine Möglichkeit für den Heimwerker zur Fehlerspeicherabfrage ist nicht vorgesehen.

Sichtprüfung

Arbeits-schritte



- ① Luftschläuche auf Dichtheit prüfen. Alle Schläuche – vom dicken Ansaugluftschlauch bis zu den ganz dünnen Druck- und Unterdruckschläuchen – müssen geprüft werden.
- ② Undichtigkeiten lassen Nebenluft ins Ansaugsystem eindringen – Luft also, die das System nicht erfassen kann und die deshalb die Gemischauflbereitung empfindlich stört.
- ③ Sind an den Kraftstoffleitungen Undichtigkeiten zu erkennen? Sind alle Rücklaufleitungen auf den Einspritzdüsen richtig aufgesteckt?
- ④ Sehen Sie sich die Stecker an den einzelnen Bauteilen der Einspritzung genau an. Die empfindlichen Steckerkontakte dürfen nicht nachgebogen oder blankgekratzt werden. Nur mit Kontaktspray besprühen.

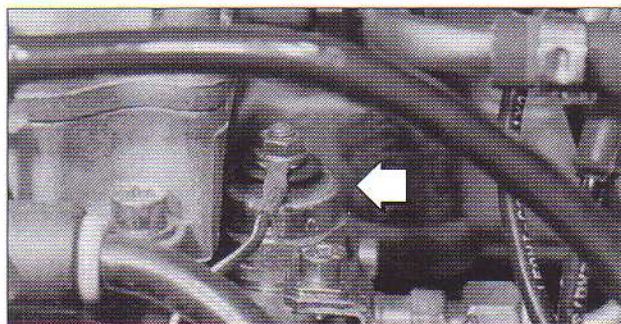
Absteller defekt?

Der Absteller verriegelt zum Ausschalten des Motors die Kraftstoffzufuhr zu den Einspritzdüsen. Ist er defekt oder stromlos, geht nichts mehr. Der Absteller gerät z. B. in Verdacht, wenn der Motor trotz intakter Einspritzung und hinreichend vollem Tank beim Starten keinerlei Zündungen bringt.

Arbeits-schritte



- ① Als erstes prüfen, ob das Kabel zum Absteller intakt ist.
- ② Während ein Helfer am »Zünd-Schlüssel dreht, hören Sie am Absteller, ob er beim Einschalten der »Zündung« klickt.
- ③ Tut er das nicht, ist die Stromversorgung oder der Absteller selbst defekt.
- ④ Stromzufuhr prüfen: »Zündung« einschalten und Prüflampe an den Kontakt des Abstellers halten.
- ⑤ Leuchtet sie nicht, ist das Kabel vom Steuergerät her defekt. Eine Sicherung ist nicht im Spiel.
- ⑥ Leuchtet sie, kann der Defekt am Absteller selbst liegen.



Der Absteller an der Einspritzpumpe mit Anschluß (Pfeil).

Fahren mit defektem Absteller

Praxistip

Ist der Absteller defekt oder hapert es mit der Stromversorgung, können Sie trotzdem weiterfahren.

- Kabel am Absteller abnehmen.
- Absteller aus der Einspritzpumpe herausschrauben.
- Ventilkolben aus dem Absteller herausnehmen.
- Gehäuse zur Abdichtung einschrauben (40 Nm).
- Der Motor wird nun wie üblich gestartet, muß aber zum Abstellen bei eingelegtem Gang abgewürgt werden.

Diesel-Direkteinspritzung (TDI)
**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Verminderte Leistung	1 Geber für Saugrohr-Temperatur defekt	Prüfen
	2 Geber für Kraftstoff-Temperatur defekt	Prüfen
	3 Geber für Nadelhub defekt	Prüfen
	4 Nach leergefahrenem Kraftstofftank	Ggf. Fehlerspeicher löschen lassen
	5 Ventil für Einspritzbeginn undicht oder defekt	Prüfen
	6 Luftmassenmesser defekt	Prüfen lassen
	7 Abgas-Rückführung defekt	Prüfen, s. Kapitel »Die Abgas-Entgiftung«
	8 Undichtigkeit im Ansaugtrakt	Prüfen und ggf. abdichten
	9 Ladedruck zu hoch	Turbolader und Ladedruckregelung prüfen lassen
	10 Absteller undicht oder klemmt	Prüfen
	11 Höhenggeber defekt	Prüfen
	12 Förderbeginn stimmt nicht	Prüfen, ggf. einstellen
	13 Kraftstofffilter verstopft	Filter austauschen
	14 Geber für Motordrehzahl defekt	Prüfen
B Motor läuft nicht bzw. bleibt stehen	1 Spannungsversorgung für Steuergerät ungenügend oder unterbrochen	Relais für Überspannungsschutz prüfen
	2 Geber für Regelschieberweg defekt	Prüfen
	3 Siehe A 10	
	4 Mengensteller defekt	Prüfen
C Motor springt nicht oder schlecht an	1 Siehe A 14	
	2 Geber für Kühlmittel-Temperatur defekt	Prüfen
	3 Vorglühanlage defekt	Siehe Kapitel »Die Vorglühanlage«
D Rauher Motorlauf oder Ruckeln	1 Siehe A 3, 9, 12 und 14	
	2 Siehe B 1	
E Leerlaufdrehzahl zu hoch	1 Geber für Gaspedalstellung defekt oder falsch eingestellt	Prüfen, ggf. einstellen lassen

Turbolader (1,8 Liter und TDI)
**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Ungenügende Motorleistung	1 Teile des Ansaugluft- oder Ladekreises undicht	Überprüfen
	2 Luftfilter verstopft	Erneuern
	3 Ladedruckregler schließt nicht	Turbolader ersetzen lassen
	4 Trieredruck des Ladedruckreglers verstellt	Turbolader ersetzen lassen
	5 Schubabschaltung defekt	Schlauch vom Ladeluftkreis zum Ventil abklemmen. Ist der Ladedruck nun hoch genug, Schubabschaltventil ersetzen
	6 Zündzeitpunkt zu spät	Prüfen lassen
	7 Ladeluftkühler zugesetzt	Reinigen
B Motorklopfen schon bei niedrigen Drehzahlen	1 Zu hoher Ladedruck durch verklemmten Ladedruckregler	Turbolader ersetzen lassen
	2 Eisbildung im Ansaugkrümmer (nach Kaltstart bei weniger als 0°C Außentemperatur)	Starkes Beschleunigen sofort nach dem Kaltstart vermeiden
	3 Siehe A 5	

DIE KRAFTST VERSORG



OFF- UNG



Wartung

Kraftstoffanlage auf Dichtheit prüfen 124

Reparatur

Kontrolle der Tankdurchlüftung..... 124

Kraftstofffilter entwässern (Diesel)..... 125

Kraftstofffilter ersetzen (Benziner)..... 125

Kraftstofffilter ersetzen (Diesel)..... 126

Kraftstoff ablassen 126

Leitungen und Schläuche ausbauen 126

Fehlersuche an der Kraftstoffpumpe
(Benziner) 127

Der Kraftstofftank Ihres Audi A3 besteht aus Kunststoff und befindet sich über der Hinterachse unter der Rücksitzbank. Er faßt bei allen Modellen 55 Liter. An der Oberseite des Kraftstofftanks ist der Geber für die Kraftstoff-Vorratsanzeige zusammen mit der Kraftstoffvor- und -rücklaufleitung angebracht. Diese Leitungen müssen einem hohen Betriebsdruck von ca. 3 bar (Benziner) widerstehen. Sie sind daher aus besonders druckfestem Material gefertigt und werksseitig mit Schellen (Klemm- bzw. Schraubschellen) und Schnellkupplungen gesichert.

Beim A3 TDI verläuft die Saugleitung vom Tank aus entlang des Wagenbodens zum Kraftstofffilter im Motorraum. Der dort durchfließende Dieselmotorkraftstoff wird vom Filter gereinigt, gegebenenfalls in der Vorwärmereinrichtung erwärmt und anschließend von der Einspritzpumpe angesaugt. Die Einspritzpumpe fördert mehr Kraftstoff, als dann hinterher zu den Einspritzdüsen gedrückt wird. In der Rücklaufleitung gelangt, was übrig ist, wieder zurück in den Filter bzw. in den Tank. Mit hohem Überdruck pumpt die Verteilerpumpe den Kraftstoff über Einspritzleitungen zu den Einspritzdüsen. Die Düsen spritzen nicht die gesamte angelieferte Kraftstoffmenge ab. Die Rücklaufstutzen der Einspritzdüsen sind durch Schläuche verbunden. Von der vorderen Düse gelangt die übrige Menge durch die Rücklaufleitung zum Tank zurück. Einer der beiden Rücklaufstutzen der hinteren Düse ist, da hier ja keine Rücklaufleitung angeschlossen ist, mit einer Verschlusskappe versehen.

Ausgeklügeltes Belüftungssystem (Benziner)

Eine Pumpe befördert den Kraftstoff über das Leitungssystem vom Tank zum Motor. In der Vorlaufleitung ist ein Kraftstofffilter zwischengeschaltet. In den Einfüllstutzen aus Gummi münden auch die Tank-Be- und -Entlüftung. Durch dieses ausgeklügelte Belüftungssystem entweicht die Luft, wenn der Tank mit Kraftstoff gefüllt wird. Während der Fahrt strömt durch diese Leitung entsprechend der verbrauchten Kraftstoffmenge von außen Luft in den Tank hinein, so daß sich kein Unterdruck bilden kann. Die Entlüftungsleitung des Kraftstofftanks führt freilich nicht einfach ins Freie. Sie ist vielmehr mit dem Aktivkohlebehälter verbunden, der die austretenden Kraftstoffdämpfe bindet.

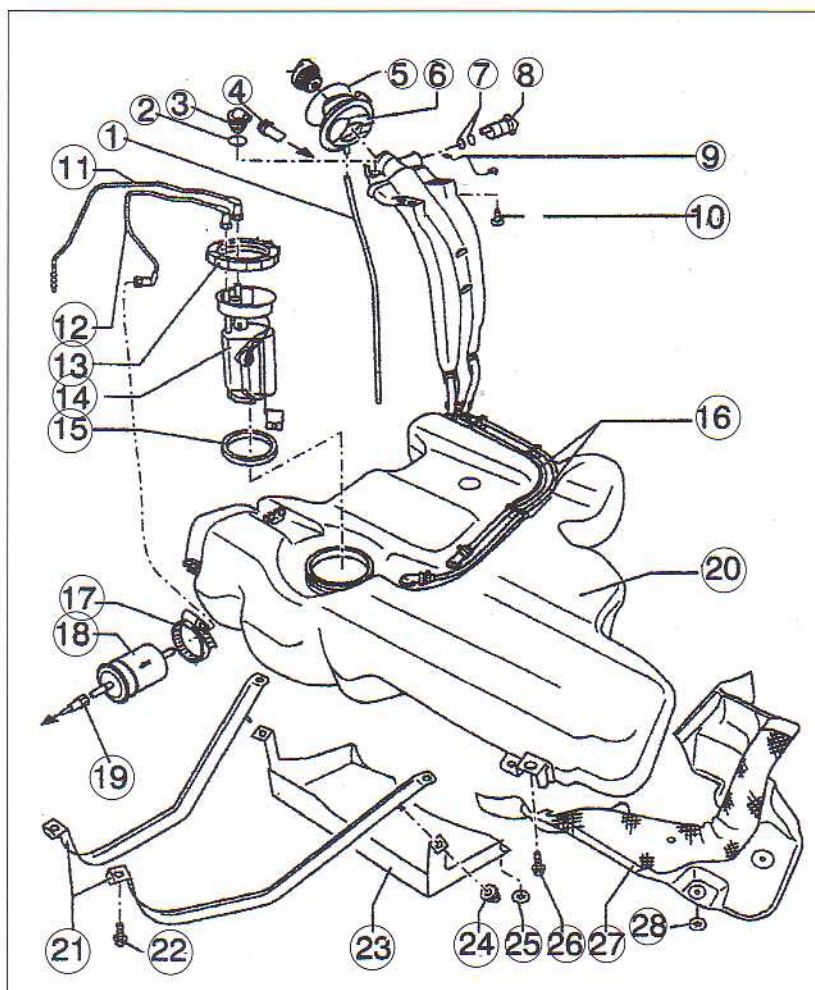
Die hauptsächlichsten Teile der Kraftstoffversorgung

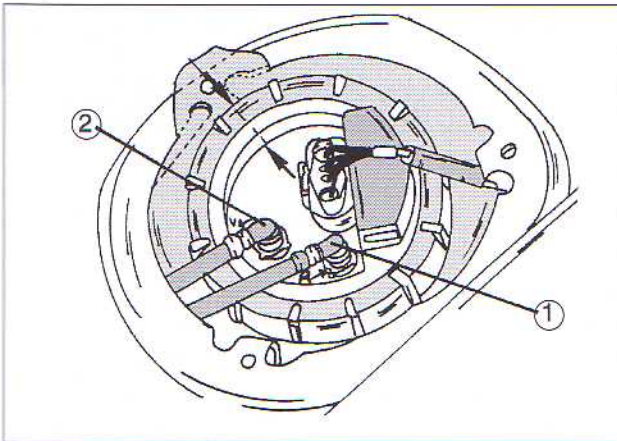
1 Überlaufschlauch. 2 O-Dichtring. 3 Zweiwegventil. 4 Belüftungsleitung zum Aktivkohlebehälter. 5 Tankverschlußdeckel. 6 Sicherungsring. 7 O-Dichtringe. 8 Tankbelüftungsventil. 9 Masseanschluß. 10 Befestigungsschraube, 10 Nm. 11 Rücklaufleitung, blaue Farbe, am Anschluß mit »R« angeschlossen. 12 Vorlaufleitung, schwarze Farbe, am Anschluß mit »V« angeschlossen. 13 Schraubring für Kraftstoffpumpe. 14 Kraftstoffpumpe (Kraftstoffördereinheit). 15 Dichtring. 16 Belüftungsleitungen. 17 Schraubschelle für Kraftstofffilter. 18 Kraftstofffilter mit Pfeilmarkierung. 19 Kraftstoffleitung zum Ansaugkrümmer (Benziner). 20 Kraftstoffbehälter. 21 Tankband. 22 Schraube, 25 Nm. 23 Abdeckblech für Tank und Filter. 24 Klemmscheibe. 25 Klemmscheibe, zum Lösen nach links drehen. 26 Schraube, 25 Nm. 27 Wärmeschutzblech für Tank. 28 Klemmscheibe, zum Lösen nach links drehen.

Die wichtigsten Bauteile der Kraftstoffversorgung

Kraftstoffpumpe (Benziner). Eine elastisch aufgehängte Tauchpumpe, direkt im Tank eingebaut (In-tank-Kraftstoffpumpe). Umgeben von einem Behälter mit Sieb, der auch bei stark schwappendem Kraftstoff (z.B. in Kurven) die Versorgung ermöglicht. Die Pumpe wird elektrisch betrieben und ist mit dem Geber der Kraftstoffanzeige in einem Bauteil zusammengefaßt. Ein Überdruckventil läßt zuviel geförderten Kraftstoff und Gase direkt in den Kraftstofftank entweichen und hält den Systemdruck auch bei ausgeschalteter Zündung aufrecht.

Kraftstofffilter. Filtert flüssige und feste Fremdstoffe aus dem Kraftstoff. Beim Tank in die Kraftstoffvorlauf-





Einzelheiten zum Aus- und Einbau der Kraftstoffpumpe. Die blaue Leitung (1) gehört zum Anschluss R (Rücklauf), die schwarze Leitung (2) kommt an den Anschluss V (Vorlauf).

leitung eingebaut. Enthält zwei Filterelemente, an denen Verunreinigungen abgeschieden werden.

Die Verteiler-Einspritzpumpe des Dieselmotors ist sehr empfindlich gegen Kraftstoff-Verunreinigungen (sie setzen die dünne Bohrung in der Hohlschraube am Anschluß der Rücklaufleitung zu, und die Pumpe läuft dann heiß), besonders aber gegen Wasser. In den Kraftstoff gelangt das Wasser hauptsächlich durch Kondensierung im Fahrzeugtank oder im Erdtank unter der Zapfsäule. Flüssige und feste Fremdstoffe müssen also herausgefiltert werden, bevor der Kraftstoff die Einspritzpumpe erreicht. Das geschieht im Kraftstofffilter. Am Filterelement werden Schmutzkörnchen abgeschieden, damit sie nicht in die Pumpe gelangen können. Im Freiraum darunter kann sich Wasser – das ja schwerer ist als Kraftstoff – absetzen. Dazu sitzt im Filtergehäuse ein Fühler, der Wasser registriert und dies im Kombigerät anzeigt. Außerdem ist der Filter mit einem Regelventil versehen, das den Durchlauf zum Filter unter einer Temperatur von 15°C geöffnet und bei einer Temperatur von mehr als 31°C geschlossen hält.

Aktivkohlebehälter. Sitzt rechts im Motorraum. Bindet die Kraftstoffdämpfe in der Entlüftungsleitung. Je nach Lastzustand des Motors öffnet das Steuergerät über ein Magnetventil einen Unterdruckschlauch zum Ansaugkrümmer – die Kraftstoffdämpfe werden aus dem Aktivkohlebehälter abgesaugt und der Verbrennung zugeführt.

Ein weiteres Kraftstoffsieb befindet sich im sogenannten Ansaugkorb am Tankgeber. Zum Reinigen dieses Siebs den Tankgeber ausbauen.

Kraftstoff für den Audi A3

Kraftstoff besteht im wesentlichen aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff. Bei der Verbrennung im Motor verbindet sich der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff der Luft zu Kohlendioxid (CO_2), der Wasserstoff (H) vereinigt sich mit Sauerstoff (O_2) zu Wasser (H_2O). Aus einem Liter Kraftstoff entsteht rund 0,9 Liter Wasser, das durch die Verbrennungswärme unsichtbar aus dem Auspuff entweicht.

Super für die Benzinzer

Die Benzinmotoren benötigen den Kraftstoff Euro Super (ROZ 95). Sie können aber auch den umweltfreundlicheren Kraftstoff Super Plus (ROZ 98) tanken. Das ist zum Beispiel sinnvoll, wenn Ihr A3 im Urlaub bei voller Belastung und hohen Außentemperaturen längere Strecken zurücklegen muß. Sie werden sehen: Mit Super Plus im Tank verbraucht der A3 weniger Sprit. Im übrigen haben Sie es auch selbst in der Hand, wieviel Sprit Ihr Fahrzeug verbraucht.

Ersatzweise kann auch Normalbenzin (ROZ 91) getankt werden. Normalbenzin ist hier nur als Notlösung bei extrem schonender Fahrweise vorgesehen. Leistungseinbußen müssen Sie dann jedoch in Kauf nehmen. Sie sollten jedoch baldmöglichst wieder mit Superbenzin nachfüllen. Andererseits erreicht man beim 110/150-kW/PS-Motor durch Verwendung von Super Plus mit 98 Oktan ein besseres Durchzugsvermögen.

So sparen Sie Kraftstoff

Beschleunigen Sie stets zügig, schalten Sie jedoch möglichst früh in den nächsthöheren Gang. Ist die gewünschte Geschwindigkeit erreicht, wählen Sie den höchstmöglichen Gang und lassen den Wagen mit wenig Gas rollen. Der Motor soll nur beim Überholen oder beim Einspuren in den fließenden Verkehr hochdrehen. Außerdem sollten Sie auch beim kurzen Halt vor einer Eisenbahnschranke, Baustellenampel oder im Stau den Motor abstellen – bereits bei 5 bis 7 Sekunden Wartezeit sparen Sie Kraftstoff.

Dieseldkraftstoff für den TDI

Die Turbodiesel motoren benötigen Dieseldkraftstoff nach DIN 51 601 mit einer Cetanzahl (CZ) von mindestens 45. Der Kraftstoff ist überdies vom Hersteller auf die jeweilige Jahreszeit abgestimmt.

Dieseldkraftstoff besteht überwiegend aus sogenann-

ten Paraffinen. Diese Kohlenwasserstoffe sind sehr zündwillig, haben jedoch den Nachteil, daß sie bei sinkenden Temperaturen zunehmend auskristallisieren. Die einzelnen Kristalle lagern sich rasch aneinander an und bilden komplexe, netzförmige Verbindungen. Wird es zu kalt, bilden sich viele Kristallnetze – der Kraftstoff versulzt und kann nicht mehr durch den Kraftstofffilter fließen.

Fließverbesserer verhindern Versulzung

Diesem Problem begegnen die Hersteller durch Zugabe sogenannter Fließverbesserer. Diese chemischen Zusätze verhindern zwar nicht die Bildung von Paraffinkristallen. Sie legen sich jedoch um die einzelnen Kristalle und verhindern so, daß sich Kristallnetze bilden. Einzelne Kristalle sind klein genug, um durch die Poren des Filters zu schlüpfen. Der Kraftstoff kann also bis zur Einspritzpumpe gelangen.

- Sommer-Diesekraftstoff kommt ohne Fließverbesserer aus. Er würde daher schon stocken, wenn das Thermometer unter -2°C fällt.
- Übergangsdiesel verkaufen die Tankstellen im Frühjahr und im Herbst. Er ist noch bei -8° bis -10°C filtergängig.
- Winterdiesel wird durch Zugabe von Fließverbesserern in der Regel mit Temperaturen bis etwa -22°C fertig (DIN-Norm -12°C).

Im Winter mit Sommerdiesel unterwegs

Haben Sie Ihren Diesel ein halbes Jahr oder länger nicht bewegt, kann es vorkommen, daß Sie bei Minusgraden mit Sommerdiesel fahren müssen. In diesem Fall hilft die Zugabe eines Fließverbesserers, den Sie in Tankstelle oder Zubehörhandel kaufen können. Fragen Sie nach einer geeigneten Sorte und studieren Sie die Gebrauchsanleitung auf der Dose. Den Fließverbesserer (Zimmertemperatur) in den Tank kippen und dann randvoll tanken.

Fließverbesserer rechtzeitig zugeben

Der in den Erdtanks gelagerte Diesekraftstoff ist warm genug, der Zusatz kann sich während der Fahrt gut mit dem Tankinhalt vermischen. Ist der Kraftstoff jedoch schon versulzt, ist es für die Zugabe des Fließverbesserers zu spät. Dann sollten Sie den Wagen zunächst in eine beheizte Garage schleppen, wo sich die Paraffinkristalle zurückbilden können. Je wärmer es dort ist, um so schneller zeigt sich eine Wirkung. Erst danach können Sie den Fließverbesserer beimischen.

Begriffe und Normen rund um den Kraftstoff

Techniklexikon

Normalbenzin/Superbenzin. Fast identisch bei Reinheitsgrad, Verhalten bei Verdampfung (wichtig für Entzündbarkeit) und Energiebilanz (Heizwert je Kilogramm Kraftstoff). Entscheidender Unterschied: die Klopfestigkeit. Sie ist bei Super höher als bei Normalbenzin.

Klopfestigkeit. Je höher das Kompressionsverhältnis ist, um so leichter kommt es zu Selbstentzündungen im Zylinder, wenn der Kraftstoff nicht klopfest genug ist. Superkraftstoff hält höhere Drücke aus als Normalbenzin, entzündet sich daher schwerer. Haben Sie Ihr Fahrzeug aus Versehen mit Normalbenzin betankt, klingelt der Motor laut, wenn Sie aus niedrigen Drehzahlen heraus voll beschleunigen. In diesem Fall nur bei mittleren Drehzahlen weiterfahren, zwischendurch Tank mit Superbenzin auffüllen.

Oktanzahl. Steht für die Klopfestigkeit eines Kraftstoffs. An der Zapfsäule findet man in der Regel die Bezeichnung »ROZ« (Research-Oktanzahl), seltener die Spezifikation »MOZ« (Motor-Oktanzahl). Die Oktanwerte für die Mindestanforderungen an bleifreien Kraftstoff wurden in Deutschland früher vom Deutschen Institut für Normung (DIN) nach DIN 51 607 festgeschrieben. Heute gilt die Euro-Norm EN 228.

Diesekraftstoff. Ist perfekt auf den Dieselmotor zugeschnitten. Durch seine hohe Zündwilligkeit läuft die Selbstzündung kontrolliert im Bruchteil einer Sekunde ab. Für den Benzinmotor ist Diesekraftstoff Gift. Er würde nicht auf den Funken der Zündkerze warten, sondern sich bereits während der Aufwärtsbewegung des Kolbens entzünden. Folgen: hoher Druckanstieg im Zylinder, der Kolben erhält einen Schlag auf den Boden und leitet ihn über den Pleuel auf die Lager der Kurbelwelle weiter. Außerdem entsteht eine enorme Hitze, bei der die Kolbenböden schmelzen können.

Cetanzahl. Steht für die Zündwilligkeit eines Kraftstoffes. Eine reine Verhältniszahl, die im Labor ermittelt wird. Dem sehr zündwilligen Kraftstoff Cetan wird die Zahl 100 zugeordnet, dem extrem zündträgen Vergleichskraftstoff (Methylnaphtalin) die Ziffer 0. Die Cetanzahl gibt an, wieviel Volumenprozent Cetan sich in einem Gemisch mit diesem Vergleichskraftstoff befinden müssen, das die gleiche Zündwilligkeit besitzt wie der zu messende Kraftstoff. Beim Diesel soll sie 45 betragen.

Der Umgang mit Kraftstoff

Gefahrenhinweis

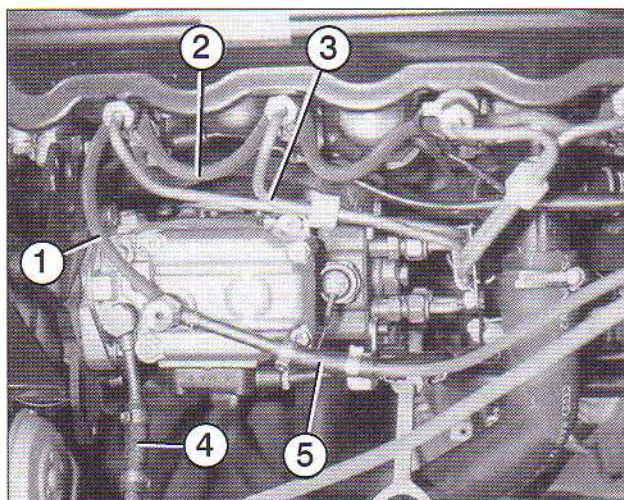
Der Umgang mit Kraftstoff ist gefährlich. Nehmen Sie daher Wartungsarbeiten und Reparaturen an Teilen der Kraftstoffanlage nicht auf die leichte Schulter. Vor allem beim Entleeren des Kraftstoffbehälters müssen Sie mit äußerster Vorsicht vorgehen. Grundsätzlich müssen Sie beim Umgang mit Kraftstoff folgende Vorsichtsmaßnahmen beachten:

- Zuerst die Batterie abklemmen, Kabel gegen Berühren mit den Polen der Batterie sichern.
- Kraftstoffbehälter nur im Freien entleeren. Dazu brauchen Sie ein entsprechendes Abpumpgerät (z. B. kraftstoffeste Balgen-Schlauchpumpe). Auf keinen Fall den Kraftstoff durch die Öffnung des Gebers der Kraftstoff-Vorratsanzeige auskippen oder durch Ansaugen an einem Schlauch mit dem Mund entleeren – Vergiftungsgefahr durch die hochgiftigen Kraftstoffzusätze!
- CO₂-Pulver- oder Schaumlöscher der Brandklasse B muß in greifbarer Nähe sein.
- Den Kraftstoffbehälter nie über einer Grube entleeren. Die entweichenden Gase sind schwerer als Luft, würden für mehrere Stunden in der Grube bleiben. Folge: Gesundheitsschädigung durch Einatmen, akute Explosionsgefahr.
- Stellen Sie sicher, daß sich während der Arbeit mit Kraftstoff keine eingeschalteten elektrischen Geräte, offenen Flammen, Wärme- und Funkenquellen im Raum befinden.
- Kraftstoff darf nur in einen verschließbaren, klar beschrifteten Behälter umgefüllt werden. Dazu gibt's spezielle Behälter mit Flammenschutz und Druckausgleichsverschluß.
- Im entleerten Kraftstofftank befinden sich Restgase. Auch die sind gefährlich. Alle Arbeiten deshalb mit besonderer Vorsicht ausführen.

Tank leergefahren?

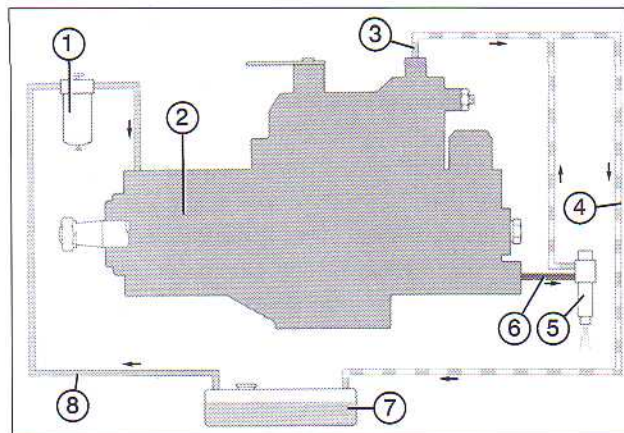
Praxistip

- Ein leergefahrener Tank ist beim Diesel problematischer als beim Benzin. Grund: Haben sich die Saugleitungen der Einspritzanlage entleert, fällt es der Pumpe wegen der angesaugten Luft schwer, wieder Kraftstoff nach vorn zu transportieren.
- Das gleiche Problem entsteht aber auch, wenn nach dem Kraftstofffilter-Wechsel Luft in das System gelangt. Der TDI hat es besonders schwer, sich selbst zu entlüften: In der Anschlußschraube der Rücklaufleitung oben auf der Einspritzpumpe sitzt ein Überdruckventil, das erst nach Erreichen von 4 bar Kraftstoffdruck den Rücklauf freigibt. Die Pumpe schafft es kaum, die 4 bar zu erzeugen, solange Luft im System ist. Sie kann die Luft nicht hinauspumpen und somit keinen Kraftstoff ansaugen. Ausweg: Anschlußschraube der Rücklaufleitung oben auf der Einspritzpumpe zwei Umdrehungen lösen. Anlasser betätigen, bis Diesel blasenfrei austritt. Rücklaufschraube schließen. Anlasser betätigen, bis der Motor anspringt.
- Hinderlich beim Entlüften der Kraftstoffanlage kann auch die Kraftstoffvorwärmung am Kraftstofffilter sein. Denn sie benutzt ja die (im Betrieb) vorgewärmte Rücklauf-Kraftstoffmenge von der Einspritzpumpe und mischt sie der Zulaufmenge zur Pumpe zu. Das geschieht übrigens schon unter +15°C. Da sich beim Entlüften in der Rücklaufleitung Luft befindet, gelangt diese ungewollt wieder in die Pumpe. Ausweg: Zum Entlüften bei kühlen Umgebungstemperaturen vorübergehend die Zulaufleitung vom Tank am Filter abbauen und unter Umgehung des Filters direkt an die Zulaufleitung zur Pumpe anschließen. Sobald der Motor angesprungen ist, Leitungen wieder wie ursprünglich anschließen.



Kraftstoffleitungen rings um die Einspritzpumpe.

- ① Rücklaufleitung von den Einspritzdüsen zum Tank (über Einspritzpumpe).
- ② Rücklaufleitungen zwischen den Einspritzdüsen.
- ③ Einspritzleitungen.
- ④ Kraftstoff-Zulaufleitung.
- ⑤ Kraftstoff-Rücklaufleitung.

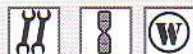


Der Kraftstofffluß in der Diesel-Einspritzanlage ist hier schematisch dargestellt: Vom Tank (7) gelangt Kraftstoff durch die Zuleitung (8) in den Kraftstofffilter (1). Der gereinigte Dieseldieselkraftstoff wird in die Einspritzpumpe (2) gesaugt. Was zuviel herbeigepumpt wurde, läuft durch die dünne Rücklaufbohrung (3) in die Rücklaufleitung (4) zurück. Über die Einspritzleitung (6) gelangt unter hohen Druck gesetzter Kraftstoff in die Einspritzdüse (5). Eine kleine Kraftstoffmenge, die sich an der Düsenadel »vorbeimogelt« und so nicht eingespritzt wird, läuft ebenfalls über die Rücklaufleitung wieder in den Tank. Achtung: Die beiden Hohlschrauben für die Zu- und Rücklaufleitung dürfen an der Einspritzpumpe nicht verwechselt werden. Die Schraube für den Rücklauf ist an ihrer ungewöhnlichen Kopfform zu erkennen.

Kraftstoffanlage auf Dichtheit prüfen

Riecht es am Abstellplatz des Wagens nach Kraftstoff, tritt dieser irgendwo aus einer Leitung oder an einem Bauteil der Kraftstoffanlage aus. Zur Suche einer Undichtigkeit sollte der A3 über Nacht an einem trockenen, sauberen Platz gestanden haben.

Arbeits-schritte



- ① Flecken unter den Wagenboden?
- ② Wenn nicht, Motor starten und einige Minuten laufen lassen.
- ③ Motor abstellen und auf dem Boden erneut kontrollieren.
- ④ Falls immer noch nichts sichtbar ist, sämtliche Leitungen und Teile der Kraftstoffanlage verfolgen und auf den charakteristischen Dieselgeruch achten.

Kontrolle der Tankdurchlüftung (Benziner)

Arbeits-schritte



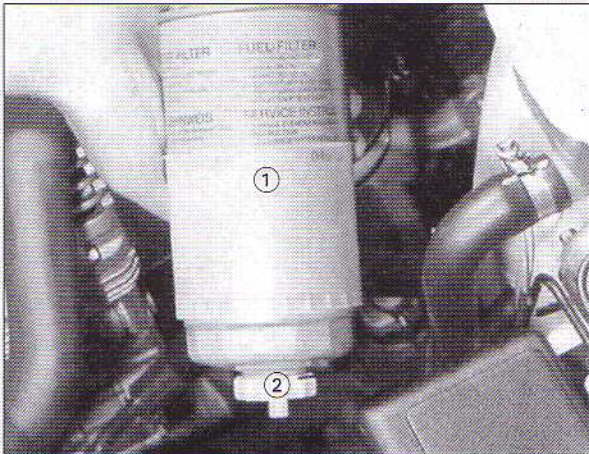
- ① Motor warmfahren (Betriebstemperatur), dann im Leerlauf drehen lassen.
- ② Am Magnetventil den vom Aktivkohlebehälter kommenden Schlauch abziehen.
- ③ Am Ventilanschluß prüfen, ob Unterdruck anliegt. Ist dies nicht der Fall, sollten Sie das Magnetventil prüfen.
- ④ Dazu Massekabel der Batterie abklemmen und Stecker vom Magnetventil abziehen.
- ⑤ Schläuche vom Magnetventil abziehen und Ventil abnehmen. Merken Sie sich den Sitz der Anschlüsse für den Wiedereinbau.
- ⑥ Versuchen Sie, an einem Schlauchanschluß durchzublasen. Das darf nicht möglich sein.

Kraftstofffilter entwässern (Diesel)

Arbeits- schritte



- ① Entlüftungsschraube oben am Filter öffnen.
- ② Vor- und Rücklaufleitung lösen, Haltemutter losdrehen.
- ③ Filter nach oben aus dem Halter ziehen, dazu den Stecker zum »Geber für Wasserabscheider« ausstecken.
- ④ Auffangbehälter unter den Kraftstofffilter halten.
- ⑤ Entwässerungsschraube unten am Filter (kombiniert mit dem »Geber für Wasserabscheider«) von Hand öffnen. Vorsichtig drehen, die Schraube ist bruchempfindlich.



Bei ausgebautem Kraftstofffilter (①) kann die Wasserablaßschraube (②) am besten geöffnet und der Filter entwässert werden.

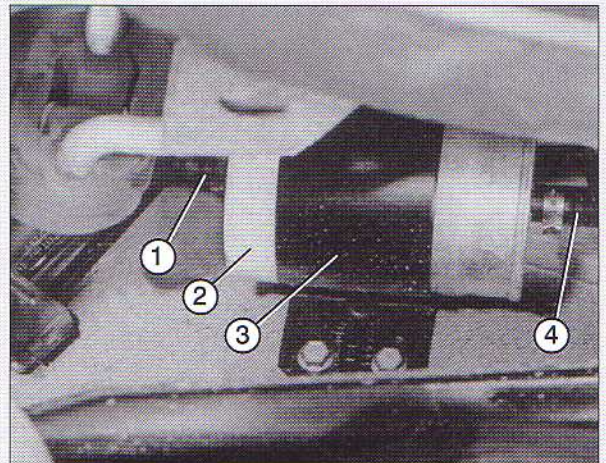
- ⑥ So lange Flüssigkeit ablaufen lassen, bis wasserfreier Kraftstoff austritt (ca. 100 cm³).
- ⑦ Entwässerungs- und Entlüftungsschraube schließen.

Kraftstofffilter ersetzen (Benziner)

Arbeits- schritte



- ① Massekabel der Batterie abklemmen.
- ② Fahrzeug hinten aufbocken.
- ③ Auffangbehälter unter den Kraftstofffilter auf den Boden stellen.
- ④ Lappen um die Leitungen legen.
- ⑤ Schnellkupplung der Kraftstoffschläuche durch Zusammendrücken vom Filter abziehen. Vorsichtig zu Werke gehen, damit der Druck in der Leitung langsam abgebaut wird.
- ⑥ Klemmschraube lösen und Filter aus der Halterung ziehen.
- ⑦ Filter entleeren und alten Filter als Sondermüll entsorgen.



Der Kraftstofffilter ist rechts vor dem Kraftstofftank installiert.

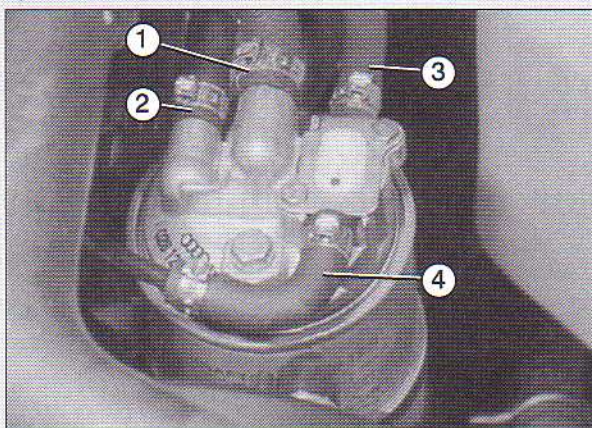
- ① Kraftstoffleitung zum Motor. ② Kraftstofffilter. ③ Halteschelle. ④ Kraftstoffleitung vom Tank.
- ⑧ Beim Einbau auf richtige Einbaurichtung achten (Pfeile zeigen die Durchflußrichtung an).
- ⑨ Anschlüsse reinigen und Kupplungsteile bis zum Einrasten zusammenschieben.
- ⑩ Batterie anschließen und Zündung einige Male ein- und ausschalten, damit sich Druck im System aufbaut.
- ⑪ Leitungsanschlüsse auf Undichtigkeiten überprüfen.

Kraftstofffilter ersetzen (Diesel)

Arbeits- schritte



- ① Steckverbindung zum »Geber für Wasserabscheider« trennen und vom Halter lösen.
- ② Kraftstoff-Vor- und -Rücklaufleitung am Filter lösen.
- ③ Mutter am Filterhalter losdrehen, Filter herausziehen.
- ④ Kunststoffhülle vom Filter abziehen.
- ⑤ Kraftstofffilter vom Anschlußflansch losdrehen.



Anschlüsse an der Oberseite des Kraftstofffilters.

- ① Schlauch zum Tank. ② Leitung zur Einspritzpumpe.
- ③ Rücklaufleitung von der Kraftstoffpumpe. ④ Rücklaufleitung zum Tank.
- ⑥ Kraftstoff im Filter in den Altölkanister kippen.
- ⑦ Filter zum Sondermüll geben.
- ⑧ Neuen Filter montieren.
- ⑨ Anlasser so lange betätigen, bis wieder Kraftstoff zur Einspritzpumpe gefördert wird.
- ⑩ Ist Diesekraftstoff auf die Kühlmittelschläuche gespritzt, müssen diese sofort gereinigt werden.

Kraftstoff ablassen

Der Tank besitzt keine Ablasschraube. Da die Kraftstoffsaugleitung und der Rücklauf an der Tankoberseite sitzen, kann man nicht einfach eine Leitung abziehen und den Kraftstoff auslaufen lassen.

Arbeits- schritte



- ① Ist der Tank noch gut gefüllt, durch den Einfüllstutzen einen Schlauch so tief wie möglich in den Tank schieben.
- ② Obere Schlauchöffnung mit dem Finger dicht verschließen. Das Auffanggefäß muß unterhalb des Tankbodenniveaus stehen. Schlauch wieder ein Stück herausziehen und ins Gefäß halten. Reicht der Schlauch weit genug in den Kraftstoff, fließt er jetzt durch das Gefälle heraus. Ansaugen von Kraftstoff mit dem Mund gefährdet die Gesundheit.
- ③ Befindet sich zu wenig Kraftstoff im Tank, hilft diese Methode meist nicht mehr. Dann müssen Sie den Kraftstoff mit einer kraftstofffesten Handpumpe (Schlauch-Balgenpumpe) abpumpen.

Leitungen und Schläuche ausbauen

Vorsicht: Das Kraftstoffsystm steht auch längere Zeit nach dem Abschalten des Motors noch unter Druck. Deshalb beim Losschrauben einer Kraftstoffleitung bzw. beim Trennen einer Schnelkupplung einen Lappen bereithalten, damit kein Kraftstoff herausspritzen kann.

Arbeits- schritte

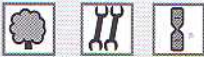


- ① Schnelkupplungen trennen.
- ② Bei Quetschklemmen mit einem feinen Schraubendreher unter die Schelle fahren und diese durch seitliches Hebeln lockern.
- ③ Schlauch unter Drehbewegungen abziehen. Ist dies nicht möglich, kleinen Gabelschlüssel hinter dem Schlauchende ansetzen und Schlauch damit abdrücken.
- ④ Zum Anschluß der Schläuche am besten Schraubschellen verwenden.

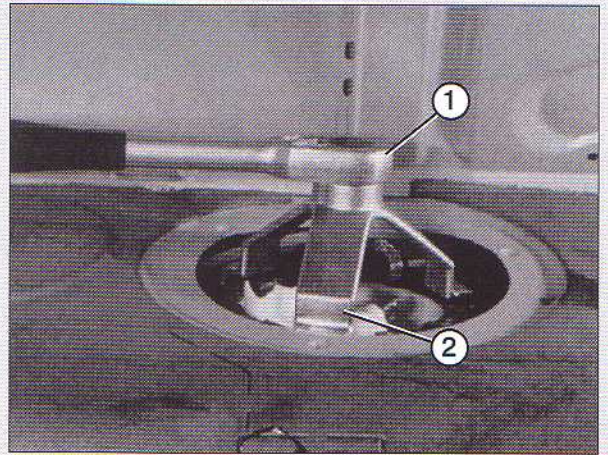
Fehlersuche an der Kraftstoffpumpe (Benziner)

Die elektrische Kraftstoffpumpe wird über ein Relais (Nr. 4) in der Zentralelektrikbox im Armaturenbrett mit Spannung versorgt. Sie ist nur in Betrieb, wenn der Motor läuft oder wenn Sie den Zündschlüssel zum Anlassen des Motors drehen. Die Prüfung der Kraftstoffpumpe ist eine Arbeit für die Werkstatt. Wenn Sie einen Defekt an diesem Bauteil vermuten, sollten Sie sich auf folgende Fehlersuche beschränken.

Arbeitsschritte

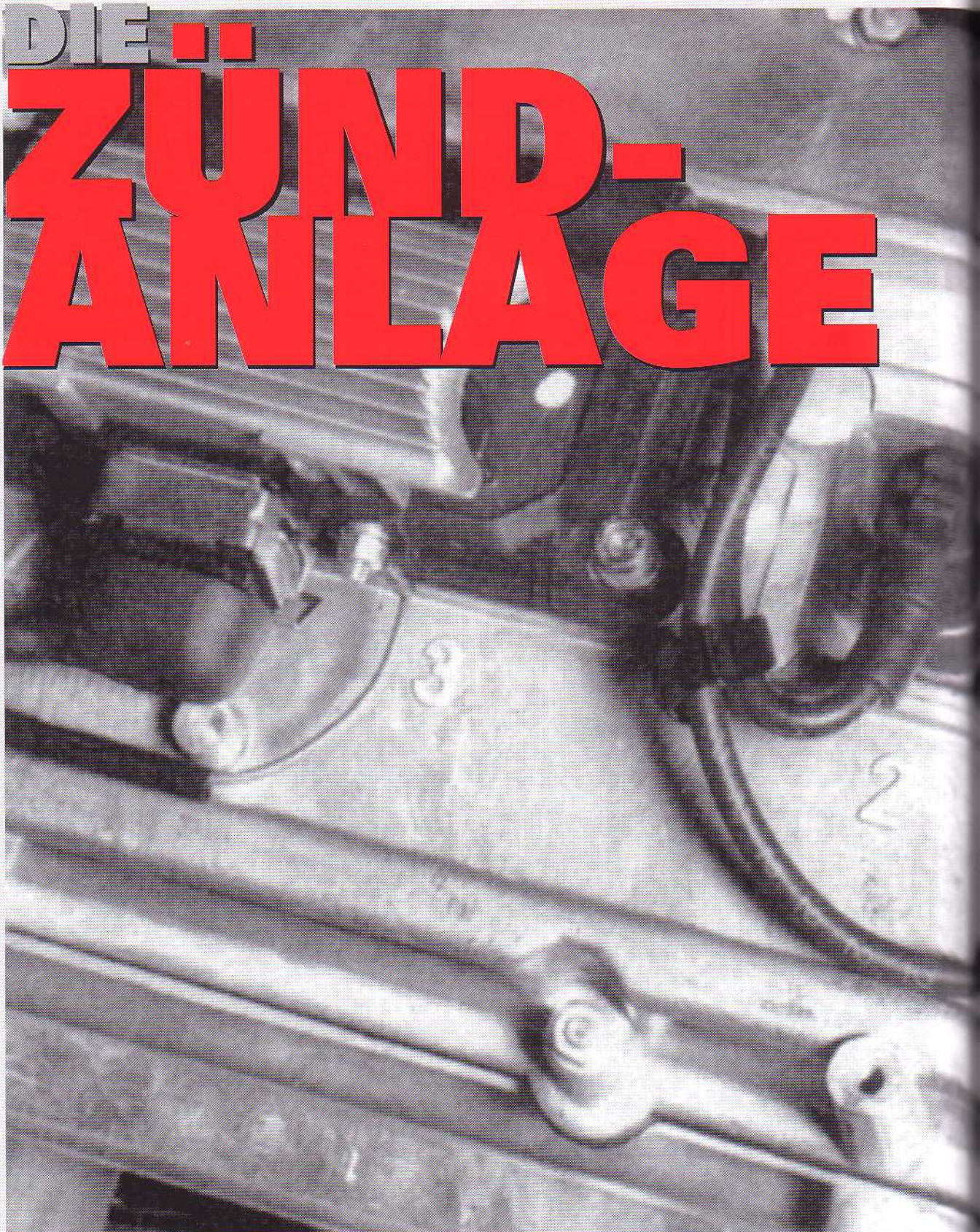


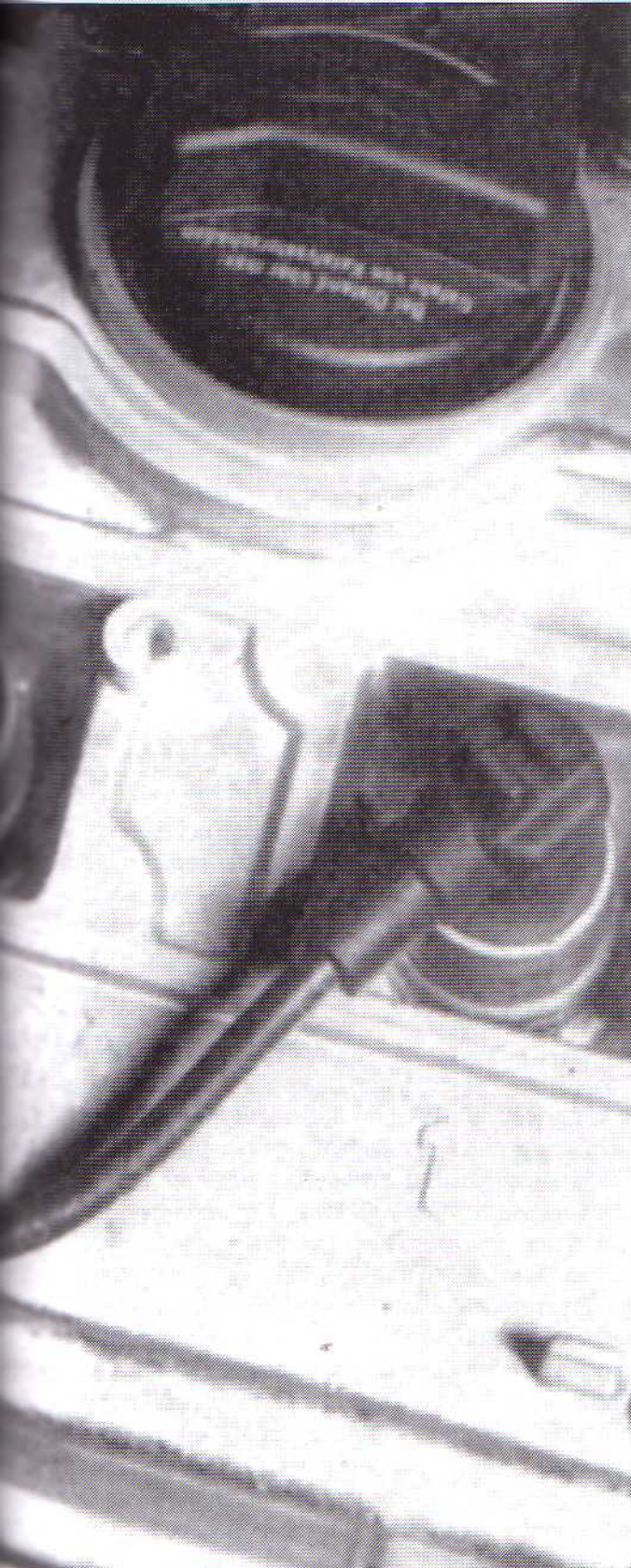
- ① Zündung lahmlegen.
- ② Kraftstoff-Druckleitung am Verteilerrohr lösen – Lappen gegen herausspritzendes Benzin bereithalten.
- ③ Schon bei stehendem Motor müßte etwas Benzin austreten, da das Kraftstoffsystem unter Druck steht.
- ④ Tritt kein Benzin aus, Zündung einschalten (Anlasser nicht betätigen!).
- ⑤ Kommt weiterhin kein Benzin, Sicherung kontrollieren bzw. Pumpenrelais prüfen lassen.
- ⑥ Ist die Sicherung defekt, muß sie erneuert werden. Läuft die Pumpe jetzt, sollten Sie nach der Ursache für den Sicherungsdefekt suchen.
- ⑦ Läuft die Pumpe immer noch nicht, mit Dioden-Spannungsprüfer (eine normale Prüflampe könnte am Steuergerät Schaden anrichten) feststellen, ob überhaupt Spannung anliegt. Wenn Sie kein erfahrener Schrauber sind: Überlassen Sie diese Arbeit der Werkstatt.
- ⑧ Liegt Spannung an, dürfte die Pumpe defekt sein. Oder ein Kabel ist unterbrochen.
- ⑨ Läuft die Pumpe, ohne daß am Verteilerrohr Kraftstoff kommt, ist der Kraftstofffilter oder die Kraftstoffleitung verstopft oder eine Kraftstoffleitung geknickt.
- ⑩ Läuft die Pumpe nach allen Prüfungen nicht, bleibt nur noch der Ausbau der Pumpe, um sie zu kontrollieren und bei Bedarf auszuwechseln. Das ist allerdings ein Fall für die Werkstatt, die für den Ausbau der Pumpe Spezialwerkzeug verwendet.



Der Verschlußring der Tankgeber/Kraftstoffpumpen-Einheit wird hier mit einem Spezialklauenschlüssel (2) unter Zuhilfenahme einer Ratsche (1) losgedreht.

DIE .. ZÜND- ANLAGE





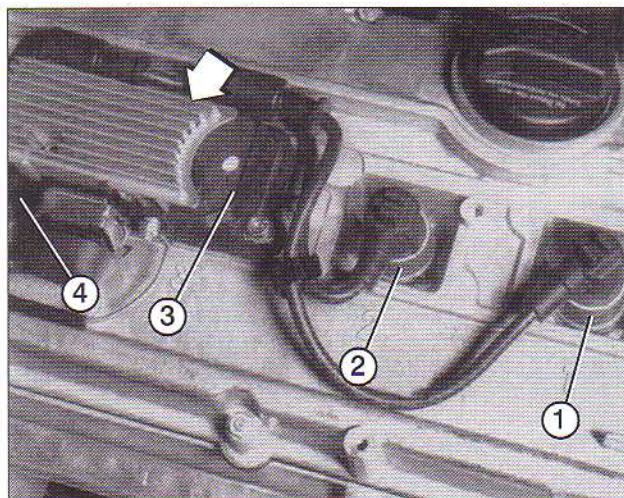
Wartung

Sichtprüfung der Zündanlage	133
Zündspulen kontrollieren	140
Vorglühanlage prüfen	144
Zustand der Auspuffanlage kontrollieren	148

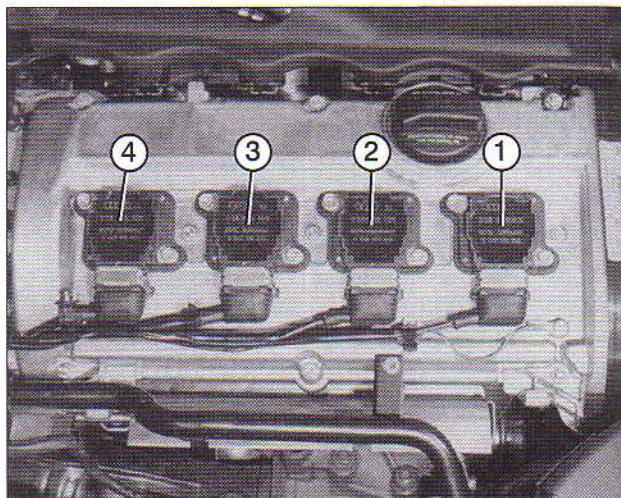
Reparatur

Zündkerzen ausbauen und wechseln	136
Zündung lahmlegen.....	138
Zündspannung vorhanden?	139
Stromversorgung der Zündanlage in Ordnung?	139
Zündungs-Endstufe kontrollieren	140
Hallgeber prüfen	141
Geber für Motordrehzahl prüfen	142
Klopfsensor prüfen	142
Relais für Glühkerzen prüfen	144
Glühkerzen prüfen	144
Glühkerzen ausbauen.....	145
Tips für die Arbeit an der Auspuffanlage.	148
Auspuffanlage wechseln	148
Haupt- und Nachschalldämpfer	150
Auspuffanlage spannungsfrei ausrichten	150

Die Zündanlage hat beim Benziner die Aufgabe, das Kraftstoff-Luft-Gemisch in den Brennräumen der Zylinder zu entflammen. Das Gemisch kann seine optimale Wirkung jedoch nur entwickeln, wenn es exakt zum richtigen Zeitpunkt gezündet wird. Läuft ein Motor zum Beispiel mit 6000 Umdrehungen, müssen rund 100 Zündfunken in der Sekunde punktgenau an die einzelnen Zylinder verteilt werden. Für diese Maßarbeit ist das Steuergerät zuständig, das auch das Einspritzsystem kontrolliert. Der Prozessor ist mit den Zündzeitpunkten für die verschiedensten Lastzustände des Motors programmiert (man spricht von einem dreidimensionalen Kennfeld).



Beim 1,6- und 1,8-Liter-Motor (Abb.) versorgt die Zündspule (Pfeil) auf Zylinder »3« auch Zylinder »1« und die Zündspule auf Zylinder »4« versorgt auch Zylinder »2«. Oben auf der Zündspule ist die Zündungs-Endstufe montiert.



Die Zündung des 1,8-Liter-Turbomotors mit 110 kW: Jeder Zylinder besitzt eine eigene Zündspule (Einzelspulen-Zündsystem), die den Funken für die ihr nachgeschaltete Zündkerze erzeugt.

Zündungszeitpunkt und Motorbelastung

Um aus dem Speicher den richtigen Zündzeitpunkt auszuwählen, benötigt das Steuergerät Informationen über den aktuellen Belastungszustand des Motors. Dazu wertet es die von den einzelnen Sensoren übermittelten Daten wie Temperatur und Drehzahl des Motors sowie Stellung der Drosselklappe aus. Wenn Sie das Gaspedal zum Beispiel nur schwach treten (Teillast), verbrennt das Gemisch in den Brennräumen langsamer. Um die Energie des Kraftstoffs trotzdem vollständig zu nutzen, löst das Steuergerät in diesem Fall die Zündung früher aus. Die besten Werte stellen sich ein, wenn das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Moment der höchsten Verdichtung gezündet wird.

Das ist beim Viertaktmotor der Augenblick, in dem der Kolben von der Aufwärtsbewegung des Kompressionshubs in die Abwärtsbewegung des Arbeitstakts übergehen will.

Zündung und Verbrennung

Allerdings liegt der Zündzeitpunkt nicht exakt auf dem oberen Totpunkt (OT). Denn die Kraftstoffteilchen brauchen rund eine dreitausendstel Sekunde, bis sie sich entzünden. Der Startschuß für den Funken erfolgt deshalb noch während der Aufwärtsbewegung des Kolbens, der Verbrennungsdruck dagegen setzt ein, wenn der Kolben den OT gerade überschritten hat. Da das Kraftstoff-Luft-Gemisch stets die gleiche Zeit zum

Entflammen benötigt, wird es mit steigender Motordrehzahl früher gezündet.

Unterschiedliche Zündsysteme

Wie schon im Einspritzkapitel erwähnt, ist die Zündung beim Audi A3 Bestandteil des kompletten Motormanagements und wird vom gemeinsamen Steuergerät geregelt, das auch für die Einspritzung zuständig ist. Zur Regelung des richtigen Zündzeitpunkts werden deshalb dieselben Geber und Fühler benutzt, die auch für die Gemischbildung zuständig sind. Die Zündsysteme bei den einzelnen A3-Motoren arbeiten alle ohne Zündverteiler, sind jedoch geringfügig unterschiedlich:

- Beim 1,6 Liter-Motor und beim 1,8 Liter-Motor ohne Turbolader wird ein Doppelfunken-Zündsystem mit zwei Zündspulen eingebaut. Beim Doppelfunken-Zündsystem ist je eine Zündspule für zwei Zylinder verantwortlich. Da die Zündspulen bei jeder Motorumdrehung einen Funken abgeben, bedeutet dies, daß auch ein Funken überspringt, wenn der betreffende Kolben im Auspufftakt steht, daher die Bezeichnung Doppelfunkensystem.

Der »verlorene« Zündfunke

Den Funken im Auslaßtakt bezeichnet man auch als Stützfunkten – er spielt beim Zündvorgang keine Rolle (»verlorener« Zündfunken). Bei der nächsten Umdrehung der Kurbelwelle tauschen die Funken ihre Rollen. Wo vorher der Stützfunkte war, ist jetzt der Zündfunke (und umgekehrt). Vorteil dieses Systems: Es spart den aufwendigen mechanischen Zündverteiler und vermeidet damit eine Reihe von Störungsmöglichkeiten wie Schwitzwasser, Korrosion der Kontakte, Kriechströme und Spannungsüberschläge.

■ Beim 1,8 Liter-Motor mit Turbolader wird ein Einzelspulen-Zündsystem mit vier Zündspulen eingebaut. Bei diesem Zündsystem hat jeder Zylinder seine eigene Zündspule. Nur die im Moment erforderliche Zündspule erhält vom Steuergerät ein Signal, einen Funken für die Zündkerze des betreffenden Zylinders zu erzeugen.

Die wichtigsten Teile der Zündanlage

Einige Sensoren und Geber, mit denen das Steuergerät die Funktionen der Zündanlage kontrolliert und steuert, haben Sie bereits im Abschnitt über die Einspritzanlage kennengelernt. Hier stellen wir Ihnen die Teile vor, die speziell für die verschiedenen Zündanlagen zuständig sind.

Das Steuergerät. Die Steuerung der Zündung und die Steuerung der Einspritzung ist im gemeinsamen Steuergerät zusammen gefaßt. Dort wird auch die Verstellung des Zündzeitpunkts errechnet. Dem Steuergerät stehen dazu alle möglichen Motordaten und -kennwerte zur Verfügung: Hallgeber bzw. Geber für Motordrehzahl und Kurbelwellen-Stellung, sowie Geber für Motortemperatur, Drosselklappenstellung etc.. Über ein programmiertes Zündkennfeld, das alle Betriebszustände des Motor beinhaltet, wird der genaue Zündzeitpunkt errechnet. Ferner stehen Korrekturprogramme für Motorstart, Kaltlauf, Schubbetrieb etc. bereit. So genehmigt das Steuergerät der Zündspule immer gerade so viel Strom, wie diese im Moment benötigt. Im Extremfall (Zündung eingeschaltet, Motor steht) kann es also bei dieser Zündung auch nach längerer Zeit nicht zu einer Schädigung der Zündspule kommen. Die Klopffregelung ermöglicht es, den Motor

immer mit größtmöglicher Frühzündung zu betreiben, was beste Leistungsausbeute verspricht. Deshalb können die für Superkraftstoff ausgelegten Motoren des Audi A3 bei einem gewissen Leistungsverlust auch mit Normalbenzin betrieben werden, denn das Steuergerät erkennt die niedrigere Oktanzahl und schaltet auf ein anderes Zünd-Kennfeld mit geringerer Frühzündung um. Zusätzlich ist noch ein Fehlerspeicher eingebaut, der über das Werkstatt-Fehlerauslesegerät Defekte in der Zündanlage anzeigt.

Der Hallgeber. Stark vereinfacht könnte man sagen: Das Ein- und Ausschalten des Stroms zur Zündspule besorgt der Hallgeber durch den Umweg über Steuergerät und Endstufe. Sein Name stammt vom Entdecker des Hall-Effekts, den man sich bei diesem Geber zunutze macht. Der Hallgeber besteht aus einem Blendenrotor mit bei einem Vierzylindermotor 4 Aussparungen, einem Dauermagneten und ihm gegenüberliegend dem eigentlichen Hall-IC. Das ganze funktioniert ähnlich wie eine Lichtschranke, nur daß hier anstelle von Licht mit magnetischen Wellen gearbeitet wird:

Steht eine Rotorblende im Magnetfeld, läßt der Hallgeber Strom zum Steuergerät fließen. Verläßt die Blende den Luftspalt zwischen Hall-IC und Dauermagnet, geht kein Signal ans Steuergerät zum Auslösen des Zündfunkens. Der Hallgeber sitzt jeweils am Zylinderkopf.



Der zerlegte Hallgeber eines 1,8-Liter-Motors. Die wichtigsten Teile sind der Hall-IC (im Gehäuse mit Steckeranschluß) und der Blendenrotor.

Geber der Motordrehzahl. Zusätzlich zum Hallgeber liefert der Geber für Motordrehzahl Informationen ans Steuergerät. Dieser Geber ist ein sogenannter Indukti-

Klopfsensor**Praxistip**

- In diesem Fühler ist ein »Piezokeramik«-Stückchen eingesetzt, ein Werkstoff, den wir als Funkenspender vom Gasfeuerzeug her kennen. Mechanische Kräfte (Zug, Druck), die auf die Piezokeramik wirken, werden von dieser in elektrische Spannung umgesetzt. Ungleichmäßige Schwingungen – hervorgerufen durch klopfende Verbrennung – genügen, um den Sensor zu aktivieren. Dabei passiert folgendes: Mit Eingang des Signals »klopfende Verbrennung bei der letzten Zündung« erhalten die folgenden Zylinder mit normaler Verbrennung weiterhin ihren errechneten Zündzeitpunkt. Doch an demjenigen Zylinder, an dem Klopfen festgestellt wurde, wird der Zündzeitpunkt um ca. 3° zurückgenommen. Das geschieht wohlgerne nur bei diesem einen Zylinder. Die anderen behalten den ursprünglich errechneten Zündzeitpunkt.
 - Sollte die klopfende Verbrennung im betreffenden Zylinder anhalten, wird beim nächsten Arbeitstakt der Zündzeitpunkt abermals um 3° zurückgenommen. Das kann bis maximal 15° (vom Soll-Zündzeitpunkt aus gerechnet) geschehen.
 - Wenn nun im entsprechenden Zylinder die Verbrennung wieder normal abläuft, wird der Zündzeitpunkt nach einer kurzen Verweilzeit wieder in Richtung »früh« verstellt. Das geschieht um ca. 0,5°, dann folgt eine Pause über mehrere Arbeitstakte, bevor abermals um 0,5° weiter in Richtung »früh« verstellt wird.
 - Das geht so lange, bis der ursprünglich geplante Zündzeitpunkt erreicht ist oder der Klopfsensor erneut klopfende Verbrennung meldet.
- Wichtig: Die Halteschraube des Klopfsensors muß mit exakt 20 Nm angezogen werden, sonst ist der Klopfsensor ohne Funktion.

Schwungscheibe angebracht. Läuft der Stift unter dem Geber vorbei, wird eine Spannungsspitze erzeugt, was das Steuergerät zur Positionsbestimmung zu deuten weiß.

Klopfsensor(en). Die Verbrennung in den Zylindern wird von einem sogenannten Klopfsensor überwacht, der am Motorblock festgeschraubt ist (1,6-Liter). Zwei Sensoren haben die 1,8-Liter-Motoren. Der Klopfsensor »spürt« es, wenn die Verbrennung im Zylinder statt der üblichen gleichförmigen Schwingungen ein ungleichmäßiges Schwingungsbild zeigt. Diese Information leitet er zum Steuergerät weiter, das den Zündzeitpunkt entsprechend korrigiert.

Klopfende Verbrennung – entstanden, wenn der Zündzeitpunkt zu weit in Richtung »früh« gelegt wurde – schadet dem Motor. Folgen sind Überhitzung, Lager- und Kolbenschäden. Andererseits ist die Leistungsausbeute des Motors am höchsten, wenn der Zündzeitpunkt so weit als möglich in Richtung »früh« gelegt wurde, wenn also hart an der Klopfgrenze gefahren wird. Zu viele Faktoren (Kraftstoffqualität, Brennraumablagerungen etc.) beeinflussen diese Klopfgrenze, als daß man sie genau festlegen könnte.

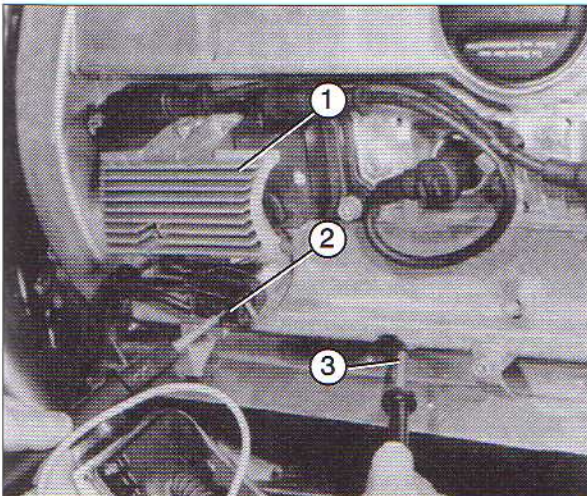
Zündspulen. Damit an der Zündkerze ein Funke überspringt, muß an den Zündkerzenelektroden eine Hochspannung anliegen. Sie beträgt je nach Zündanlage bis zu 30000 Volt. Um diesen Wert zu erreichen, muß die bescheidene Bordspannung von 12 Volt erst einmal transformiert werden. Diese Aufgabe übernimmt die Zündspule.

So funktioniert die Zündspule

Sie besteht aus einer Primärwicklung mit wenigen Windungen (ca. 100) aus dickem Kupferdraht (ca. 0,6 mm). Die Sekundärwicklung dagegen besteht aus einigen Tausend Windungen aus dünnem Draht (ca. 0,1). Beide Windungen liegen übereinander und umschließen einen lamellierten Eisenkern. Vom Steuergerät über das integrierte Zünd-Leistungsmodul gesteuert, erhält die Primärwicklung Strom von der Batterie (Niederspannung). Dadurch baut sich ein Magnetfeld auf, das durch den Eisenkern verstärkt wird. Unterbricht das Steuergerät diesen Stromkreis, bricht das Magnetfeld für Bruchteile von Sekunden schlagartig zusammen. Dabei entsteht eine Spannung von bis zu 400 Volt. Diese erzeugt in der Sekundärwicklung einen Hochspannungs-Stromstoß (Induktion), der über Zündkabel zu den Zündkerzen geleitet wird.

onsgeber und funktioniert folgendermaßen: Spule und Magnet sind im Geber untergebracht. Das Gegenstück bilden zackenförmige Erhebungen am Zahnkranz der Schwungscheibe hinten auf der Kurbelwelle. Jedesmal, wenn nun ein Zahn unter dem Geber vorbeiläuft, ändert sich das Magnetfeld des Dauermagneten, und in der Spule wird Spannung erzeugt. Dieses kleine Spannungssignal genügt zur Weiterverarbeitung im Steuergerät als Drehzahlinformation. Um auch die genaue Stellung der Kurbelwelle zu erfassen, wurde ein Stahlstift an einer definierten Stelle am Umfang der

Die Zündungs-Endstufe. In der Endstufe sitzt ein leistungsfähiger Transistor, der den Strom zu den Zündspulen ein und ausschaltet. So können die hohen Ströme die empfindliche Elektronik des Steuergeräts nicht stören. Den genauen Schaltpunkt erhält der Transistor vom Hallgeber oder vom Geber der Motordrehzahl, sobald das Steuergerät den richtigen Zündzeitpunkt bestimmt hat. Die Endstufe ist jeweils am Zylinderkopf montiert.



Die Zündungs-Endstufe (1) beim 1,8-Liter-Turbomotor ist für kurze Zündkabelwege jeweils am Zylinderkopf montiert. Hier wird am abgezogenen Stecker (2) gegen Masse (3) geprüft, ob die Endstufe mit Spannung versorgt wird.

Sichtprüfung der Zündanlage

Arbeits-schritte



- ① Kabelanschlüsse und Mehrfachstecker an Zündspulen und Steuergerät prüfen. Die Zündkabel müssen fest in den Buchsen stecken. Sie können durch Erwärmung der eingeschlossenen Luft in den Buchsen etwas abheben und dadurch Stottern (Kontaktprobleme) des Motors verursachen.
- ② Kabelanschlüsse, Stecker an Zündspulen und Zündungs-Endstufe auf festen Sitz überprüfen. Nach einer Fahrt über holprige Straßen kann sich schon mal etwas lockern.
- ③ Ist in den Mehrfachsteckern eventuell ein einzelner Steckkontakt zurückgerutscht?

- ④ Kabel an den Kerzen auf festen Sitz prüfen. Sitzen sie locker, kann es aufgrund der hohen Spannungen zu Kriechströmen und Funkenüberschlägen kommen.
- ⑤ Kontrollieren Sie das Gehäuse der Zündspulen. Es darf keine Risse oder Brandspuren aufweisen (von überschlagenen Funken).
- ⑥ Ist an der Zündspule Vergußmasse herausgedrückt worden? Dann ist sie wahrscheinlich defekt.
- ⑦ Haben die Klemmen guten Kontakt zu den Kerzensteckern? Sie dürfen nicht oxidiert sein.
- ⑧ Prüfen Sie den Zustand der Zündkabel. Sie dürfen an keiner Stelle durchgescheuert sein. Kabel mit Scheuer- oder Schmorstellen sollten Sie umgehend ersetzen (lassen). Bei einem defekten Kabel kann der Zündfunke schon vor der Zündkerze zur Masse überspringen – Sie hören das an Knack- oder Knattergeräuschen im Motorraum. Falls Zündkabel erneuert werden, muß man immer einen zum Motor passenden Satz einbauen.
- ⑨ Streusalzschichten auf dem Zündkabel sollten Sie entfernen.

Die Zündkabel

Zur Hochspannungsseite der Zündanlage gehören neben Zündspule die Zündkabel, Entstörstecker und natürlich die Zündkerzen. Die dicken Verbindungskabel von der Zündspule zu den Zündkerzen bereiten normalerweise keine Probleme. Sie müssen mit ihren Entstörsteckern (zur Radio-Entstörung) fest in die Buchsen der Zündspulen eingesteckt sein. Ihre Steckverbindungen dürfen nicht oxidiert sein und sie müssen guten Kontakt zu den Kerzensteckern haben. Wenn Zündkabel hart und brüchig geworden sind, sollten Sie neue Kabel einbauen. Die gibt es für alle Motoren als Komplettsatz mit den richtigen Steckern zu kaufen. Es ist sinnvoll, Originalteile einzubauen, denn im Audi dürfen nicht beliebige Kerzenstecker verwendet werden, und die Stecker müssen den zur Zündanlage passenden Innenwiderstand haben.

Zündkabeldefekt

- »Undichte« Stellen am Zündkabel lassen sich leicht erkennen, wenn man nachts bei laufendem Motor in den Motorraum schaut. Der am Kabel überspringende Zündfunke ist dann gut sichtbar. Unbedenklich sind dagegen schwache Lichtblitze, die an den Kabeln entlanglaufen.
- Wenn der Motor ständig oder zeitweise (bei feuchtem Wetter) nicht auf allen Zylindern läuft, liegt das manchmal an defekten Kerzensteckern. Dort kommt es zu Funkenüberschlägen zwischen Blechmantel und Hochspannungselektrode durch das Isolationsmaterial hindurch. Gemeinerweise sieht man's dem Kerzenstecker meist nicht an, ob er durchschlägt. Zum Prüfen Kerzenstecker gegen anderen austauschen.
- Behelf für unterwegs: Blechabschirmung des Steckers entfernen.

Arbeiten an der Zündanlage

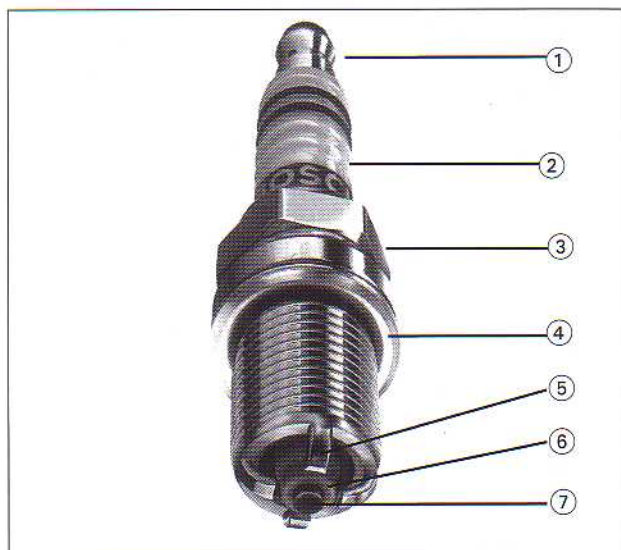
Gefahrenhinweis

Im Motorraum des Audi A3 warnt ein Aufkleber vor den hohen Spannungen der Zündanlage, und das nicht ohne Grund: Schon in der dünnen Steuerleitung zur Zündspule können Spannungen bis zu 100 Volt mit hoher Stromstärke auftreten, ganz zu schweigen von der Zündspannung, die mit über 30000 Volt (aber geringer Stromstärke) gefährlich hoch ist. Zwar hört man glücklicherweise nichts davon, daß Autobesitzer von ihrer Zündung ermordet wurden, doch kann das Berühren blanker Kontakte unter ungünstigen Umständen vor allem für Herzranke oder Träger eines Herzschrittmachers sehr gefährlich werden. Für alle Arbeiten an diesem System sind besondere Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Überlassen Sie die Arbeit an der elektronischen Zündanlage daher am besten der Werkstatt. Aber auch bei Wartungsarbeiten ist besondere Vorsicht angesagt.

- Sämtliche elektrische Leitungen – auch Anschlüsse von Prüfgeräten – nur bei ausgeschalteter Zündung berühren oder ab- bzw. anklennen.
- Abklemmen der Batterie nur bei ausgeschalteter Zündung.
- Soll der Motor vom Anlasser lediglich durchgedreht werden ohne anzuspringen, muß die Zündung lahmgelegt werden.
- Zur Motorwäsche muß die Zündung ausgeschaltet sein.
- Zur Starthilfe bei leerer Batterie mit einem Schnellader darf dieser höchstens eine Minute lang angeschlossen sein und die Spannung nicht mehr als 16,5V betragen.
- Bei einem bestehenden oder vermuteten Defekt an der Zündanlage zum Abschleppen des Fahrzeugs Zündung lahmlegen.
- An Klemme 1/- der Zündspule keinen Kondensator anschließen.

Die Zündkerzen

Die Zündkerzen haben die Aufgabe, das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Brennraum zu entzünden. Dabei entstehen Temperaturen von rund 2500 Grad und Drücke von bis zur 60 bar. Damit der Funke trotzdem zuverlässig zwischen den Elektroden überspringt, ist der Anschlußbolzen der Kerze von einem keramischen Isolator umgeben. Mittelelektrode und Anschlußbolzen stecken außerdem in einer elektrisch leitenden Glaschmelze, die für die Verankerung dieser Teile und die



Die Zündkerzen – hier eine BOSCH-Zündkerze mit vier Masseelektroden – sind optimal auf die Audi-Motoren abgestimmt. Sie garantieren mit ihrer hochwärmeleitfähigen Kupferkernmittelelektrode und Luftgleitfunkenteknik ein sicheres Zündverhalten sowie lange Lebensdauer. 1 Zündkabelanschlußmutter. 2 Keramikisolator. 3 Zündkerzenkörper. 4 Dichtring. 5 Masseelektrode. 6 Isolatorfuß. 7 Mittelelektrode.

Abdichtung gegenüber dem Brennraum sorgt. Ist die erforderliche Zündspannung erreicht, springt der Strom als Funke von der Mittelelektrode zur Masseelektrode über und entzündet dabei die Kraftstoffteilchen im Brennraum.

Die richtigen Zündkerzen

Nach der Bezeichnung in der untenstehenden Tabelle kaufen Sie die richtigen Zündkerzen für Ihr Audi-A3-Modell. Durch technische Änderungen kann jedoch speziell bei Ihrem Audi A3 ein anderer Kerzentyp eingebaut sein. Erkundigen Sie sich deshalb anhand Ihres KFZ-Scheins nach dem richtigen Kerzentyp.

Wärmewert. Zündkerzen müssen auf die im Motor auftretenden Brennraum-Temperaturen abgestimmt sein. Damit eine Zündkerze exakt arbeitet, muß sie nach dem Motorstart schnell ihre Selbstreinigungstemperatur von etwa 400 Grad erreichen. Sonst setzen sich Verbrennungsrückstände am Isolatorfuß fest. Bei Vollast darf die Temperatur etwa 800 Grad nicht überschreiten. Eine Kennzahl besagt, wieviel Hitze die Zündkerze ertragen, d. h. ableiten kann, ohne selbst zu heiß zu werden. Leitet die Kerze zu viel Wärme ab, erreicht sie ihre Selbstreinigungs-Temperatur nicht, und die Zündkerzenelektroden setzen Ruß an.

Elektroden. Beim Audi A3 werden ausschließlich Zündkerzen mit drei Masse-Elektroden verwendet. Neben dem richtigen Wärmewert müssen die Zündkerzen auch einen bestimmten Abstand zwischen Mittel- und Masse-Elektroden aufweisen. Er beträgt bei den hier vorgestellten A3-Motoren 0,7 – 0,9 Millimeter. Dieser Abstand kann sich jedoch mit zunehmender Laufzeit der Zündkerzen verändern. Durch die hohe Spannung beim Funkenüberschlag werden nämlich

immer wieder kleine Metallpartikel von den Elektroden abgesprengt. Dadurch vergrößert sich der Funkenpalt, was eine höhere Zündspannung erforderlich macht. Wird der Abstand zu groß, kann es zu Zündaussetzern kommen, eventuell springt dann der Motor überhaupt nicht mehr an.

Einschraubgewinde. Es muß bei den Zündkerzen für den Audi A3 19 mm lang sein; der Gewindedurchmesser beträgt 14 mm.

Schlüsselweite. Der Sechskant zum Ansetzen des Zündkerzenschlüssels ist bei den A3-Motoren 16 mm breit.

Dichtsitz. Für sämtliche Motoren sind Kerzen mit flachem Dichtsitz vorgeschrieben. Sie besitzen einen unverlierbaren Dichtring, also keinen zusätzlichen Dichtring einlegen.

Die Zündkerzen für den Audi A3

Motor	Motorcode	Hubraum (cm³)	kW/PS	Zündkerzenfabrikat	
				BOSCH	NGK
1,6	AEH	1595	74/101		BKUR 6 ET-10
1,8	AGN	1781	92/125		BKUR 6 ET-10
1,8 T	AGU	1781	110/150	F 7 LTR	

Die in der Tabelle genannten Zündkerzen entsprechen den Audi-Werksempfehlungen.

Zündkerzen ausbauen und wechseln

Audi schreibt im Wartungsplan einen Wechsel der Zündkerzen alle 60 000 km oder alle drei Jahre vor. Dieses Intervall stehen die Funkenspender meist ohne Probleme durch. Springt der Motor jedoch nur unwillig an oder ruckelt er nach dem Starten, kann dies auch an den Zündkerzen liegen – unsichtbare Risse im Keramikisolator füllen sich beim Kaltstart mit kondensierendem Kraftstoff, wodurch der Zündfunke abgeleitet wird.

Arbeits-schritte



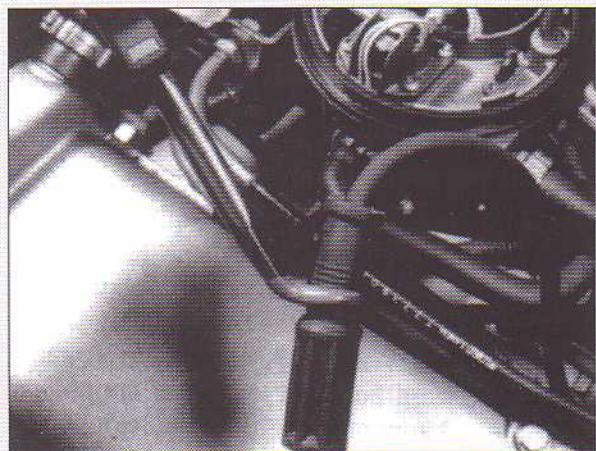
**60.000 km
36 Monate**

① **1,6-Liter-Motor.** Motorabdeckung ausbauen.

1,8-Liter-Motor. Zündspulen mit der Leistungs-Endstufe abschrauben und abziehen.

1,8-Liter-Turbo-Motor. Die Einzelzündspulen abschrauben und abziehen.

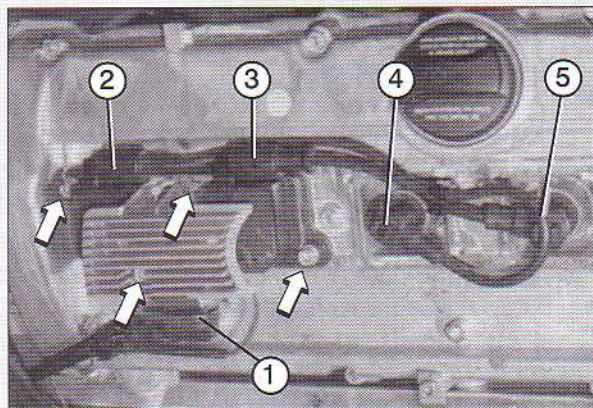
② Zündkerzenstecker fassen und von den Stiften der Kerzen ziehen. Dabei nicht an den Kerzenkabeln ziehen. Die Werkstatt benutzt zum Abziehen der Kerzenstecker einen Spezialabzieher.



Die Werkstatt zieht die Kerzenstecker mit einer speziellen Kerzensteckerzange von den Zündkerzen. Mit der Hand geht das jedoch auch. Achten Sie darauf, daß Sie direkt am Stecker und nicht am Zündkabel ziehen.

③ Einbautrichter der Zündkerzen reinigen (ausblasen), damit beim Ausbau der Kerzen kein Schmutz in die Bohrungen fällt.

④ Zündkerzen herausdrehen und der Zylinderreihenfolge nach ablegen, damit Rückschlüsse vom Kerzenzustand auf den betreffenden Zylinder gezogen werden können.



Zum Auswechseln der Zündkerzen müssen beim 1,8-Liter-Motor der Anschlußstecker (①) an der Zündungs-Endstufe abgezogen und die Zündspulen abgeschraubt (Pfeile) werden. Beim Einbau Zündkabel nicht verwechseln: Kabel von Zündspule »2« zu Zylinder »2« (④); Kabel von Zündspule »3« zu Zylinder »1« (⑤).

⑤ Wenden Sie bei einer festsitzenden Zündkerze keine Gewalt an. Sonst kann das Kerzengewinde im Zylinderkopf (Leichtmetall) ausreißen. Bringen Sie in diesem Fall den Motor ausnahmsweise auf Betriebstemperatur und versuchen Sie dann, die Kerze auszubauen. Vorsicht: Sie können sich am heißen Motor die Hände verbrennen.

⑥ Warten Sie mit dem Einbau neuer Kerzen, bis der Motor abgekühlt ist. Dreht man eine kalte Kerze ins warme Triebwerk ein, sitzt sie später fest wie eingeschweißt.

⑦ Zum Einbau die neuen Zündkerzen handfest eindrehen, dann mit dem Zündkerzenschlüssel noch eine Vierteldrehung (90 Grad) anziehen. Dies entspricht etwa dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment (25 bis 30 Nm). Achten Sie darauf, daß Sie die Kerzen wieder gerade in die Gewindeöffnungen setzen: Schief eingesetzte Kerzen zerstören die Gewinde.

⑧ Die Zündkerze läßt sich beim nächsten Wechsel besser herausdrehen, wenn Sie hochtemperaturfestes Kupferfett oder etwas Graphit von einem weichen Bleistift sparsam auf die Gewindegänge streichen (auf keinen Fall Öl oder normales Fett verwenden).

Das Kerzengesicht

Am Zustand der Kerzenelektroden (»Kerzengesicht«) können Sie erkennen, ob der Motor optimal arbeitet. Die Zündkerzen sind gewissermaßen Zeugen der Verbrennung im Zylinder. Vorher sollte der Wagen auf der Landstraße oder Autobahn gründlich warmgefahren werden. Die Kontrolle nach Kurzstreckenverkehr kann zu Fehlschlüssen führen. Sehen Sie sich die Isolatorspitze mit der Mittelelektrode und die Seitenelektroden an:

Kerzengesicht			Ursache/Besonderheiten
Isolatorfuß	Elektroden	Gehäuse (innen)	
Schwacher, graugelber bis brauner, meist pulverförmiger Niederschlag	Graugelber bis brauner pulverförmiger Belag	Hellbrauner oder gelblicher bis schwarzbrauner Belag	Kerzen einwandfrei, Motor und Wärmewert in Ordnung
Dickerer, pulvriger, schwarz-grauer, samtartiger Belag	Siehe Isolatorfuß	Siehe Isolatorfuß	Kerze verrußt. Gemisch zu fett, zu wenig Luft, zu großer Elektrodenabstand, Kerze mit zu hohem Wärmewert (bleibt im Betrieb zu kalt)
Fetter, öglänzender Ruß, Ölkohlebildung	Siehe Isolatorfuß	Siehe Isolatorfuß	Kerze verölt. Motoröl dringt in Verbrennungsraum; Zylinder und Kolben verschlissen
Dunkelbrauner bis grau-schwarzer, glasiger oder rauher festgebackener Belag, meist starke Krusten und Perlenbildung am Fußende	Oberfläche meist aufgeraut, aufgequollen oder zerfressen (besonders die Mittelelektrode)		Kerze überhitzt. Gemisch zu mager, Kerze sitzt lose; schlecht schließende Ventile; Kerze mit zu niedrigem Wärmewert (wird zu heiß)

Motor und Zündanlage (Benziner)

**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Motor springt schlecht oder gar nicht an	1 Zündspule oder Zündkerzen feucht bzw. verschmutzt, daher kein Zündfunke	Trocknen bzw. reinigen, ggf. mit Zündspray behandeln
	2 Steckverbindungen locker bzw. oxidiert	Kontrollieren, ggf. erneuern (lassen)
	3 Zündkerzen naß (nach häufigen Startversuchen)	Ausbauen und trocknen
	4 Drehzahl-/Positionssensor lose – zu großer Abstand zu Schwungscheibe	Festziehen
	5 Drehzahl-/Positionssensor defekt; Kabel hat Masse oder ist unterbrochen	Erneuern lassen; Kabel kontrollieren bzw. erneuern
	6 Zündspule(n) defekt	Austauschen
	7 Leistungsmodul bzw. Steuergerät defekt	Kontrollieren lassen und ggf. austauschen
B Motor läuft unrund, hat Zündaussetzer	1 Zündkerze defekt	Austauschen
	2 Zündkabel unterbrochen	Leitung ersetzen
	3 Siehe A 1 – 7	
C Motor hat keine Leistung	1 Luftmassenmesser defekt oder Steckverbindung sitzt nicht	Kontrollieren lassen, ggf. ersetzen
	2 Kühlmittel, Ansaugluft-Temperatursensor defekt oder Stecker sitzt nicht korrekt	Steckverbindungen kontrollieren, Sensor ggf. ersetzen lassen
	3 Siehe A 4 – 7	

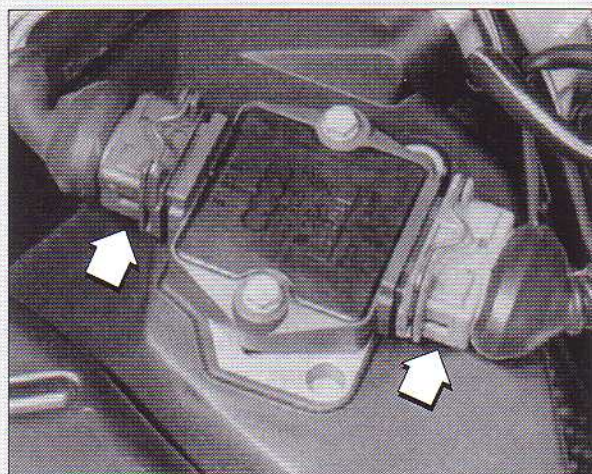
Zündung lahmlegen

Arbeits- schritte



Das Steuergerät erleidet unweigerlich Schaden, wenn der Motor bei abgezogenem Zündkabel vom Anlasser durchgedreht wird. Deshalb muß zu bestimmten Arbeiten die Zündung lahmgelegt werden.

- ① **1,6-Liter-Motor.** Bei ausgeschalteter Zündung Stecker an der Zündungs-Endstufe abziehen.
- ② **1,8-Liter-Motor.** Motorabdeckung abnehmen und bei ausgeschalteter Zündung Stecker an der Zündungs-Endstufe auf dem Zündspulenpaket abziehen.
- ③ **1,8-Liter-Turbo-Motor.** Bei ausgeschalteter Zündung beide Stecker an der Zündungs-Endstufe unter der Abdeckung abziehen.



Lahmlegen der Zündung durch Abziehen der Stecker (Pfeile) an der jeweiligen Zündungs-Endstufe (im Bild der Turbomotor).

Störungssuche am Zündsystem

Wer einem Fehler am Zündsystem auf die Spur kommen will, muß systematisch vorgehen:

- Ob überhaupt ein Zündfunken erzeugt wird, klärt man mit einer einfachen Zündspannungs-Prüfung.
- Sicherungen der Zünd-/Einspritzanlage kontrollieren (Kapitel »Karosserie-Elektrik und Stromlaufpläne«).
- Eine genaue Sichtprüfung der Zündanlage deckt die häufigsten Fehlerursachen (Kabel, Stecker, Spannungsüberschläge) auf.
- Erst jetzt Zündspule(n), Hallgeber und Geber für Motordrehzahl bzw. Geber für Zündzeitpunkt nacheinander durchprüfen.
- War all das ohne Erfolg, muß die Werkstatt den Fehlerspeicher abfragen.

Zündspannung vorhanden?

Arbeits-schritte



- ① **1,6- und 1,8-Liter-Motor.** Eines der Zündkabel an der Zündkerze abziehen, Kerze heraus-schrauben. Zur Feststellung, ob beide Spulen arbeiten, die Kerzen an Zylinder 1 und 2 heraus-schrauben. Kerzen an Zylinder 3 und 4 eingebaut lassen.
- ② Zündkabel wieder auf die Kerze stecken und diese so auf dem Motorblock ablegen, daß sie sicheren Massekontakt hat. Besser noch das Gewindeteil der Kerze mittels Starthilfekabel leitend mit dem Motor verbinden.
- ③ Motor von Helfer mit dem Anlasser durchdrehen lassen.
- ④ Springen kräftige Funken an der Kerzenelektrode über, ist Zündspannung vorhanden, die Zündanlage also funktions-fähig.
- ⑤ **1,8-Liter-Turbo-Motor.** Zündspule abschrauben, Kerze her-ausdrehen.
- ⑥ Spule und Kerze wieder zusammenstecken und diese so auf dem Motor befestigen, daß die Kerze Massekontakt hat und von den Motorbewegungen nicht abgeschüttelt werden kann. Das erreicht man z.B. wenn man das Gewindeteil der Kerze mittels einer Klemme eines Starthilfekabels leitend mit dem Motor verbindet.
- ⑦ **Alle Motoren.** Funkt nichts, versuchen Sie es mit der Kerze eines anderen Zylinders. Springen noch keine Funken über, Zündanlage komplett prüfen.

Elektrische Messungen

Praxistip

- Beachten Sie bei den Messungen, daß Meß- und Prüfgeräte nur bei ausgeschalteter Zündung an- und abgeklemmt werden dürfen.
- Wenn der Motor zu Prüfungen und Messungen wiederholt mit dem Anlasser durchgedreht wird, ohne daß er anspringt, sollten Sie zuvor die Kabelstecker an den Einspritzventilen abziehen. Sonst besteht die Gefahr, daß größere Mengen unverbrannten Kraftstoffs in die Abgasanlage gelangen, was dem Kat schadet.

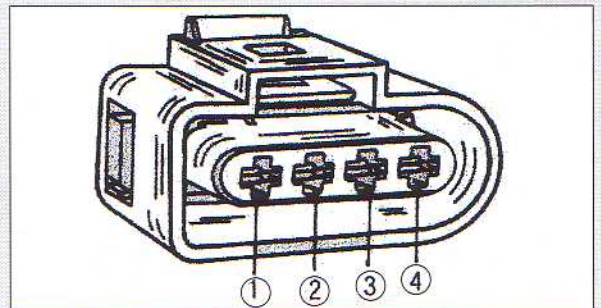
Stromversorgung der Zündanlage in Ordnung?

Neben einem Totalausfall der Zündanlage durch fehlende Spannung kann auch zu geringe Versorgungsspannung erhebliche Störungen bewirken! Deshalb ist hier ein Voltmeter besser zur Prüfung als der LED-Spannungsprüfer.

Arbeits-schritte

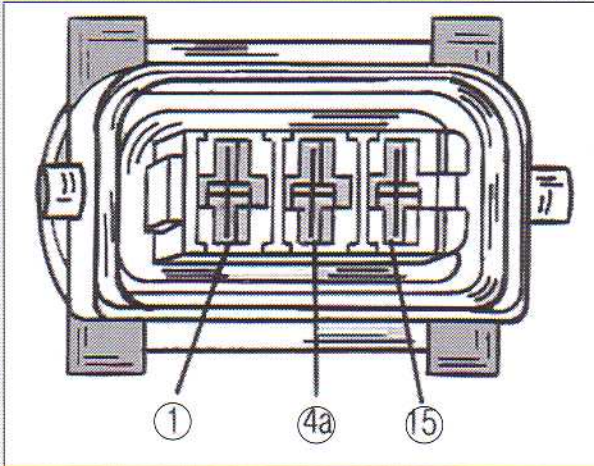


- ① Sind die Sicherungen in Ordnung?
- ② **1,6-Liter-Motor.** Stecker an der Zündungs-Endstufe neben der Zündspule abziehen.
- ③ **1,8-Liter-Motor.** Zylinderkopf-Abdeckung abnehmen, Stecker an der Zündungs-Endstufe auf dem Zündspulenpaket abziehen.
- ④ Meßgerät am abgezogenen Stecker zwischen Kontakt »2« und Masse anschließen.



Ansicht der Innenseite des Steckers der Zündungs-Endstufe bei einem Doppelzündspulensystem. Die Zahlen weisen auf die Kontaktzungen hin.

- ⑤ **1,8-Liter-Turbo-Motor.** Zylinderkopf-Abdeckung abnehmen, Stecker an einer der Zündspulen abziehen.
- ⑥ Meßgerät am abgezogenen Stecker am Kontakt Klemme 15 und Masse anschließen.



Ansicht der Innenseite des Kabelsteckers der Zündspulen beim Turbomotor. Die Bezeichnungen weisen auf die Kontaktungen hin.

- ⑦ Zündung einschalten.
- ⑧ 11,5 Volt müssen dort mindestens abzulesen sein.
- ⑨ Messen Sie gar keine Spannung oder eine zu geringe, liegt der Fehler im Kabelweg zum Zündschloß.

- ⑤ **1,8-Liter-Turbo-Motor.** Alle Stecker an den Einspritzventilen abziehen.

- ⑥ Zuerst Zündspannungs-Prüfung durchführen (weiter vorn beschrieben).

- ⑦ Funkt keine der Zündkerzen, Stromversorgung der Zündanlage prüfen (wie beschrieben).

- ⑧ Funkt nur eine Zündkerze nicht, Spulen untereinander austauschen: Wandert der Fehler mit, lag es an der betreffenden Spule.

- ⑨ Sicherheitshalber nun noch die Zündkerzen untereinander austauschen, um diese Fehlerquelle auszuschließen.

- ⑩ Brachte der Spulen-Tausch keine Ergebnisse, Stecker an der Spule des unwilligen Zylinders abziehen und Spannungen im Stecker messen:

- ⑪ An den beiden äußeren Kontakten des Zündspulen-Dreifachsteckers die Meßkabel anklemmen.

- ⑫ Zündung einschalten, am Voltmeter müssen etwa 12 Volt abzulesen sein. Lag keine Spannung an, Leitungsunterbrechung in der Plus- oder Masseleitung suchen.

- ⑬ Zündung ausschalten.

- ⑭ **Zündimpulsprüfung:** Spannungsprüfer an den Kontakten »4a« und »15« der Steckers anschließen.

- ⑮ Von Helfer den Anlasser betätigen lassen.

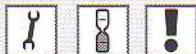
- ⑯ Die Leuchtdiode muß flackern.

- ⑰ Flackert der Diodenprüfer nicht: Zuleitung, Zündungs-Endstufe, Steuergerät oder einer der Steuergeräte-Geber defekt.

- ⑱ Zündung ausschalten.

Zündspulen kontrollieren

Arbeits-schritte



- ① **1,6- und 1,8-Liter-Motor.** Stecker von den vier Einspritzventilen abziehen (damit die Ventile ohne Zündung nicht einspritzen können). Die Zündung einschalten. Die Prüflampe zwischen einem guten Massepunkt des Motors und dem Kontakt 1 anschließen.

- ② Den Anlasser einige Sekunden lang betätigen. Die Prüflampe sollte flackern.

- ③ Die gleiche Prüfung zwischen Masse und den Kontakten 3 und 4 wiederholen. Die Prüflampe sollte wieder flackern.

- ④ Falls eine der beiden Prüfungen negativ ausfällt, sollte man eine Audi-Werkstatt aufsuchen, da alle weiteren elektrischen Tests komplizierter sind.

Zündungs-Endstufe kontrollieren

(1,8-Liter-Turbo-Motor)

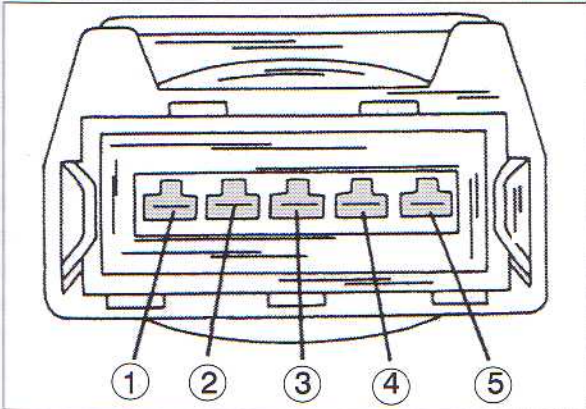
Arbeits-schritte



- ① Stecker an allen Einspritzventilen abziehen.

- ② Fünfpoligen Stecker an der Leistungs-Endstufe abziehen.

- ③ Ein Kabel des Leuchtdioden-Spannungsprüfers an Masse anschließen.



Fünffachstecker der Zündungs-Endstufe. Die Kontaktzungen des Steckers sind von links nach rechts angeordnet.

- ④ Das freie andere Kabel des Spannungsprüfers im abgezogenen Stecker nacheinander an die Kontakte »1«, »2«, »4« und »5« halten, während ein Helfer jedesmal den Motor mit dem Anlasser durchdreht.
- ⑤ Der Leuchtdioden-Spannungsprüfer muß bei allen vier Kontakten flackern, dann ist das Eingangssignal der Leistungs-Endstufe in Ordnung.
- ⑥ Prüfen Sie, ob an Pin »3« die Masseversorgung des fünfpoligen Steckers in Ordnung ist.
- ⑦ Ist bei intakter Masseversorgung das Eingangssignal in Ordnung, aber es kommt kein Ausgangssignal, ist die Zündungs-Endstufe defekt.
- ⑧ Kommt gar kein Eingangssignal, liegt es am Steuergerät (oder dessen Geben) bzw. an der Zuleitung.

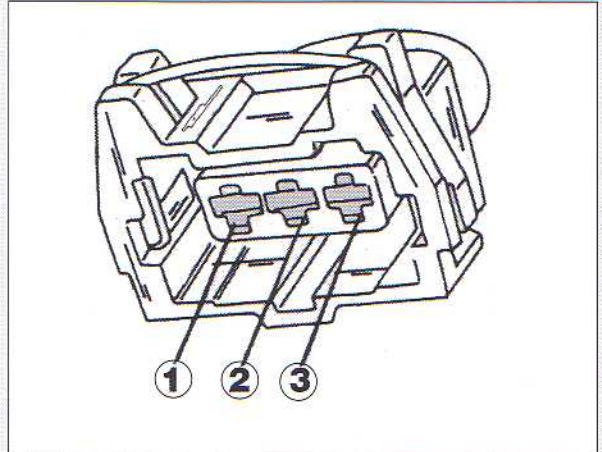
Hallgeber prüfen

Wie bereits erwähnt, sitzt der Hallgeber an der Vorderseite des Zylinderkopfes, unmittelbar über dem Zahnriemen. Das Steuergerät erkennt durch das Signal vom Hallgeber den Zündzeitpunkt für den ersten Zylinder. Bei fehlendem Signal vom Hallgeber wird die Zündzeitpunktregulierung durch die Klopfensensoren außer Betrieb gesetzt – der Zündzeitpunkt wird etwas zurückgestellt, um ein Klopfen zu vermeiden. Um den Hallgeber zu kontrollieren, folgendermaßen vorgehen:

Arbeits-schritte

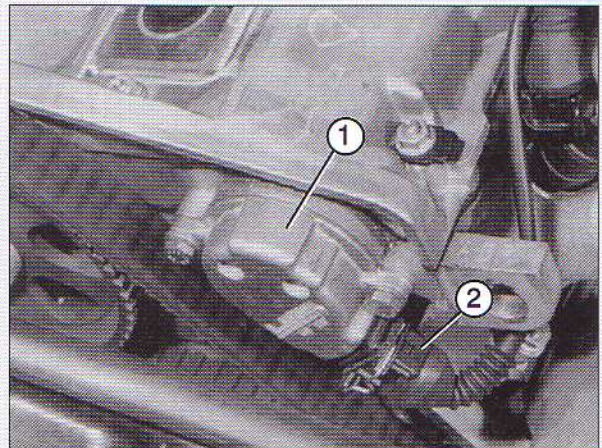


- ① Die Gummitülle auf dem Stecker des Hallgebers zurückziehen (der Stecker bleibt auf dem Hallgeber aufgesteckt).



Draufsicht auf den Kabelstecker des Hallgebers. Die Zahlen weisen auf die Kontaktzungen hin.

- ② Den Leuchtdioden-Spannungsprüfer an die Kontakte »1« und »2« von der Steckerrückseite anlegen. Die Kontakte sind dazu an der Rückseite gezeichnet.
- ③ Den Anlasser einige Sekunden betätigen lassen. Bei jeder zweiten Umdrehung des Motors muß die Leuchtdiode kurz aufblinken.
- ④ Den Stecker vom Hallgeber abziehen und die Zündung einschalten.



Der Hallgeber sitzt beim 1,8-Liter-Motor an der Stirnseite des Zylinderkopfes.

- ① Hallbergehäuse. ② Anschlußstecker.

- ⑤ Ein Voltmeter zwischen den Kontaktzungen »1« und Masse anlegen.
- ⑥ 4,5 bis 5,5 Volt sollten angezeigt werden.
- ⑦ Das Voltmeter jetzt zwischen die Kontaktzungen »2« und Motormasse anlegen.
- ⑧ Nun sollte die Batteriespannung angezeigt werden.
- ⑨ Falls die Batteriespannung angezeigt wird, die Leuchtdiode aber nicht blinkt, muß der Hallgeber ersetzt werden.
- ⑩ Werden die Spannungswerte nicht erhalten, liegt die Störung in der Kabelverbindung, dem Motorsteuergerät oder dessen Gebern – eine Werkstattarbeit.

Geber für Motordrehzahl prüfen

Der Drehzahlgeber sitzt über dem Zahnkranz des Schwungrades. Zur Kontrolle ist dieses Mal ein Ohmmeter erforderlich.

Klopfsensor prüfen

Der Klopfsensor (bei den 1,8-Liter-Motoren sind deren zwei eingesetzt) wird über die Fehlerabfrage geprüft. Andere Kontrollmöglichkeiten stehen nicht zur Verfügung. Bisweilen macht jedoch ein defekter Klopfsensor auch durch heftiges Motorklingeln beim Beschleunigen auf sich aufmerksam. Beim Einbau eines neuen Sensors unbedingt auf das richtige Anzugsmoment der Befestigungsschraube von 20 Nm achten.

Arbeits-schritte



- ① Den Stecker vorn Drehzahlgeber abziehen (grauer Steckverbinder).
- ② An der Innenseite des Steckers das Ohmmeter an den Kontaktzungen »1« und »2« anlegen (Nr. ist links).
- ③ Die Anzeige sollte zwischen 480 und 1000 Ohm liegen.
- ④ Falls dieser Widerstandswert nicht erreicht wird, den Drehzahlgeber erneuern.
- ⑤ Falls die Widerstandswerte erreicht werden, das Ohmmeter zwischen die Kontakte »1« und »3« sowie die Kontakte »2« und »3« anlegen. Das Ohmmeter muß ∞ (unendlich) anzeigen, anderenfalls den Geber erneuern.
- ⑥ Falls alle Tests keinen Erfolg zeigen, könnte die Kabelverbindung unterbrochen sein. Am besten in der Werkstatt überprüfen lassen.

Die Vorglühanlage des TDI

Die Vorglühanlage hat die Aufgabe, den kalten Dieselmotor beim Starten zu unterstützen. Sie erwärmt die komprimierte Luft im Zylinder und verbessert damit die Selbstzündung des Kraftstoff-Luft-Gemischs. Bauartbedingt muß beim Direkteinspritzer weit weniger vorgeglüht werden als bei einem herkömmlichen Dieselmotor mit Wirbelkammer. Er springt auch unter dem Gefrierpunkt noch sicher ohne diese Zusatzeinrichtung an. Wenn also vorgeglüht wird, so ist das überwiegend wegen der Verbesserung der Abgaswerte der Fall. Hier die Vorglühzeiten:

■ **Vorglühen:** Bei -30°C ca. 20 s; über 0°C nicht mehr.

■ **Nachglühen** (nachdem der Motor angesprungen ist): Bei -30°C ca. 120 s; bei 0°C ca. 30 s; über 0°C nicht mehr.

Funktion der Vorglühanlage

Die Vorglühanlage unterteilt sich in einen Steuerungsteil und einen Relasteil.

Das TDI-Steuergerät.

Es sitzt hinten im Motorraum und regelt neben seiner Hauptfunktion, der Steuerung der Dieseleinspritzung, auch die Vorglühzeiten in Abhängigkeit von der Motortemperatur. So gesehen ist das TDI-Steuergerät gewissermaßen auch der »Kopf« Vorglühanlage.

Relais für die Glühkerzen

Es sitzt auf Steckplatz 4 der Zentralelektrik und ist ausführendes Teil der Vorglühanlage. Es leitet den Strom zu den Glühkerzen weiter oder schaltet ihn ab.

Die Glühkerzen

Bei den Glühkerzen handelt es sich um schlanke Zweiwendel-Kerzen, die keine Selbstregelung besitzen. Eine Spannungsregelung ist in diesem Fall unnötig, da die Kerzen von der Luftströmung im Brennraum auf

jeden Fall so stark abgekühlt werden, daß die Kerzentemperatur 1050°C nicht überschreitet.

Störungssuche an der TDI-Vorglühanlage

Das Steuergerät der TDI-Einspritzanlage kann 21 Fehler an elektrischen Teilen der Einspritz-/Vorglühanlage erkennen und maximal 5 davon gleichzeitig in einem Fehlerspeicher ablegen. Dabei wird außerdem eine Unterscheidung getroffen, ob es sich um permanente Fehler oder um gelegentliche Fehler handelt. Sie werden nach 50 Motorstarts gelöscht, sofern sie nicht nochmals auftreten. Einsicht in den Fehlerspeicher erhält die Werkstatt mit dem Fehlerauslesegerät V.A.G. 1551. Für den Heimwerker besteht keine Möglichkeit zur Fehlerabfrage, weshalb man bei einem vermuteten Defekt an der Einspritz-/Vorglühanlage der Werkstatt den Auftrag zum Auslesen des Fehlerspeichers geben muß. Der Ordnung halber muß der Fehlerspeicher nach erfolgter Reparatur von der Werkstatt gelöscht werden. Übrigens: Treten Fehler auf, die den Motorlauf bzw. die Motorleistung beeinflussen, so wird dies durch die Vorglüh-Kontrolleuchte angezeigt.

Fehlerspeicher

Praxistip

- Das TDI-Steuergerät speichert – wie schon gesagt – alle Fehler, die bei eingeschalteter »Zündung« auftreten. Das ist auch der Fall, wenn ein Stecker abgezogen ist – etwa zur Kontrolle eines Gebers – und anschließend die »Zündung« eingeschaltet wurde. Da jedoch eine solche Unterbrechung meist nur einmal auftritt, kommt dieser scheinbare Defekt in die »Schublade« für sporadische (gelegentliche) Fehler, die bekanntlich nach 50 Motorstarts wieder gelöscht werden.

Vorglühanlage defekt

Praxistip

- Ein Defekt an der Vorglühanlage des TDI wird wohl erst bei tiefem Frost (unter -10°C) auffallen. Erst dann tut sich der Direkteinspritzer schwer mit dem Anspringen ohne Glühkerzenunterstützung. Um den Gefrierpunkt kann ein Defekt der Vorglühanlage nach dem Starten auffallen: Der Motor stößt dann blaue Wolken aus.
- Das Steuergerät selbst kann mit Heimwerkermitteln nicht kontrolliert werden. In der Praxis ist hier auch nur sehr selten mit Fehlern zu rechnen. Außerdem bietet sich hier zur Defektsuche die Abfrage des FehlerSpeichers in der Werkstatt an.

Vorglühanlage prüfen

Wird ein Defekt an der Vorglühanlage des TDI-Motors vermutet, prüft man wie folgt:

Arbeits-schritte



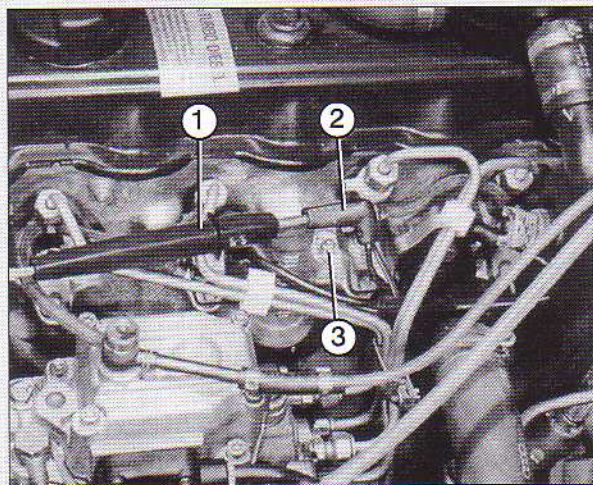
- ① Sind die Sicherungen für Motorelektrik im Sicherungskasten in Ordnung?
- ② Ist die Hauptsicherung in Steckplatz 1 der Hauptsicherungsbox in Ordnung?
- ③ Waren diese in Ordnung, prüft man, ob Strom an den Glühkerzen ankommt.
- ④ Ist auch bei der Stromversorgung kein Fehler festzustellen, werden zuletzt die Glühkerzen geprüft.

Stromzufuhr prüfen

- ⑤ Anschlußkabel an einer der vier Glühkerzen abziehen.
- ⑥ Prüflampe zwischen Masse und dem abgezogenen Anschlußkabel anschließen.
- ⑦ Stecker am Kühlmittel-Temperaturgeber abziehen und in der Luft hängen lassen.
- ⑧ »Zünd«-Schlüssel auf Vorglühen drehen.
- ⑨ Die Prüflampe muß jetzt ca. 20 Sekunden lang aufleuchten. Dann ist die Stromzufuhr zu den Glühkerzen und die vom Steuergerät vorgegebene Glühzeit in Ordnung.

⑩ Leuchtet die Prüflampe nicht, ist entweder die Hauptsicherung oder das Vorglührelais defekt.

⑪ Stimmt die Glühzeit nicht, muß der Fehler am TDI-Steuergerät liegen.



Der Anschlußstecker (2) ist hier von einer Glühkerze (3) abgezogen, um mit einem Leuchtdioden-Spannungsprüfer (1) zu kontrollieren, ob Strom ankommt.

Relais für Glühkerzen prüfen

Arbeits-schritte



- ① Linke Fußraumabdeckung unterhalb des Armaturenbretts ausbauen.
- ② Relais für Glühkerzen auf Steckplatz 4 der Relaisplatte prüfen, wie im Kapitel »Instrumente und Geräte« beschrieben.

Glühkerzen prüfen

Die einzige wirklich zuverlässige Funktionsprüfung der Glühkerzen ist die Funktionsprüfung in ausgebautem Zustand.

Arbeits-schritte



- ① Glühkerzen ausbauen und auf eine feuerfeste Unterlage legen.
- ② Nacheinander alle Glühkerzen mit dicken Hilfskabeln (min-

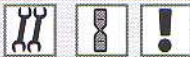
destens 2,5 mm²) und kräftigen Prüfklemmen direkt an eine Autobatterie anschließen.

③ Kontrollieren, welche Kerzen nur schwach (auch das gibt's) oder gar nicht glühen.

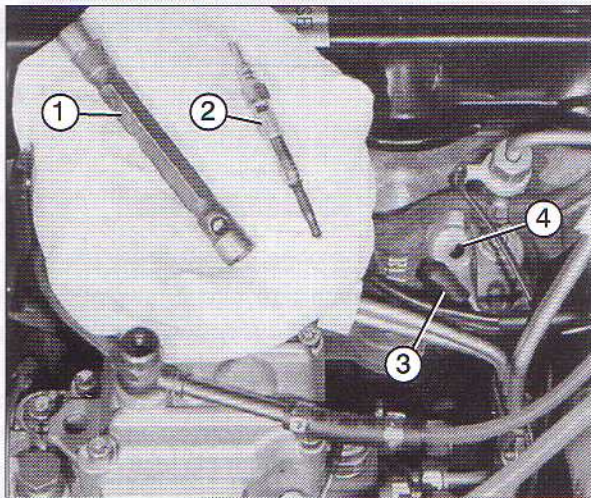
④ Defekte Glühkerzen ersetzen – wer vorbeugend auf Nummer Sicher gehen will, ersetzt bei einer defekten Kerze gleich den ganzen Satz.

Glühkerzen ausbauen

Arbeits-schritte



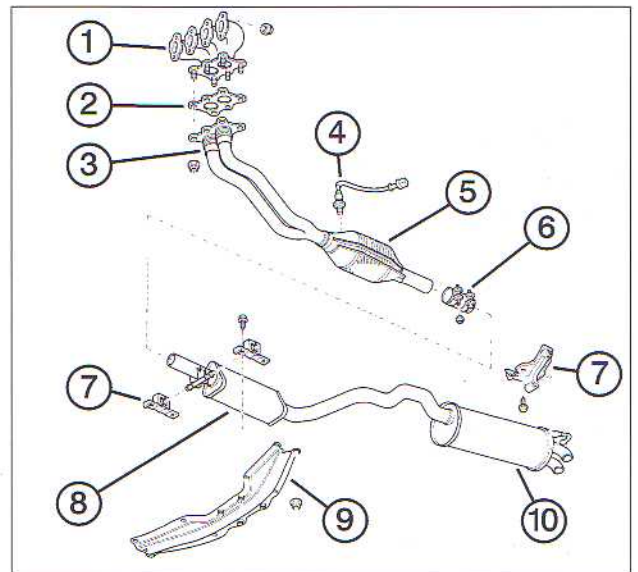
- ① Zuleitungskabel an den Glühkerzen abziehen.
- ② Glühkerzen mit Steckschlüssel SW 10 heraus-schrauben.
- ③ Glühkerzen beim Einbau mit 15 Nm festziehen.



Nach Abziehen des Anschlußsteckers (③) läßt sich die Glühkerze (②) mit einem Steckschlüssel (①) aus der Kerzenbohrung (④) des Motors herausdrehen. Anzugsdrehmoment beim Einbau: 15 Nm.

Die Auspuffanlage

Die Auspuffanlage hat die Aufgabe, die Schadstoffe im Abgas möglichst gering zu halten (Katalysatorbetrieb). Außerdem werden durch das Auspuffsystem die Geräusche, die bei der Verbrennung entstehen, auf ein Minimum reduziert. Der Audi A3 ist ab Werk mit einer zweiteiligen Auspuffanlage ausgestattet. Sie besteht aus Auspuffkrümmer, einfachem vorderen Auspuffrohr mit Lambda-Sonde und Dreiwegen-Katalysator – er bildet mit dem Auspuffrohr ein Bauteil. Daran angeflanscht ist der Nach- oder Hauptschalldämpfer mit entsprechend langem Zwischenrohr. Hitzeschutzbleche im Rohrverlauf verhindern zu starke Hitze-Abstrahlung auf die Bodengruppe.



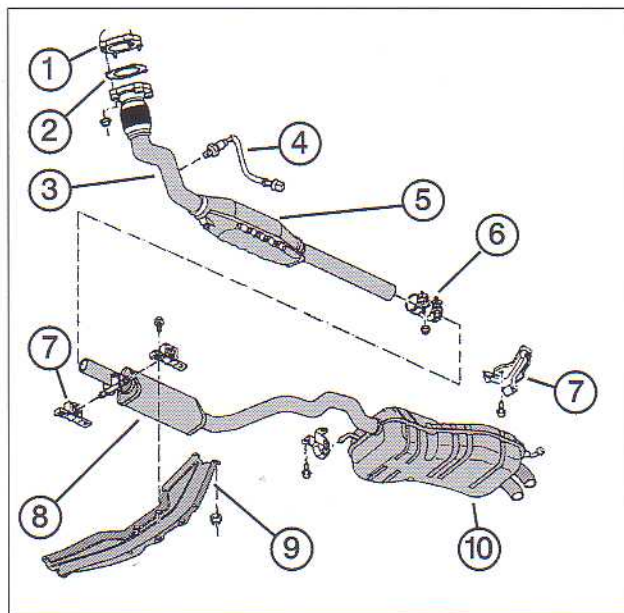
Die Auspuffanlage beim 1,6 Liter-Motor.

- ① Auspuffkrümmer. ② Auspuffkrümmerdichtung. ③ Vorderes Auspuffrohr (Hosenrohr). ④ Lambda-Sonde. ⑤ Katalysator. ⑥ Auspuffschelle. ⑦ Auspuff-Aufhängungsteile. ⑧ Vorschalldämpfer. ⑨ Tunnelbrücke. ⑩ Nachschalldämpfer.

Lebensdauer des Auspuffs

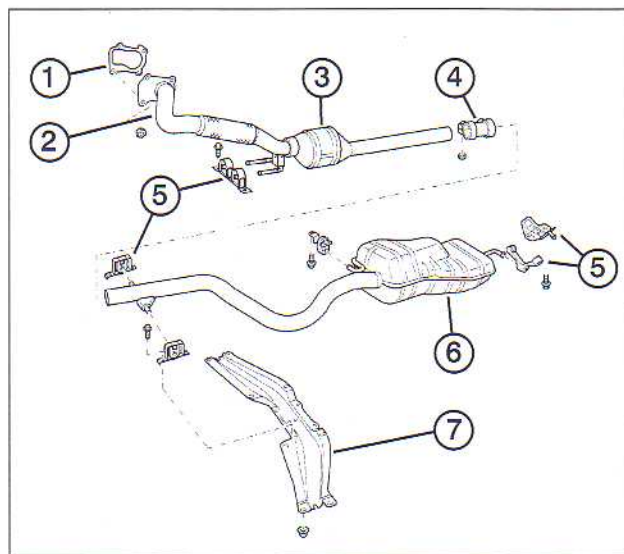
Der Auspuff Ihres Audi A3 ist für etwa 60 000 Kilometer gut. Die Lebensdauer hängt natürlich auch von den Einsatzbedingungen Ihres Fahrzeugs ab. Sind Sie überwiegend auf kurzen Strecken unterwegs, fallen wesentlich mehr Kondensat, Ruß und aggressive Säuren im Innern der Anlage an als beim Langstreckenbetrieb mit voll durchgewärmtem Motor.

■ Das vordere Auspuffrohr mit angebautem Kat ist



Die Auspuffanlage beim Turbomotor.

- 1 Turboladerflansch. 2 Dichtung. 3 Vorderes Auspuffrohr. 4 Lambda-Sonde. 5 Katalysator. 6 Auspuffschelle. 7 Auspuff-Aufhängungsteile. 8 Vorschalldämpfer. 9 Tunnelbrücke. 10 Nachschalldämpfer.



Die Auspuffanlage beim 1.9-Liter-Diesel.

- 1 Dichtung. 2 Vorderes Auspuffrohr. 3 Oxydations-Katalysator. 4 Auspuff-Verbindungsschelle. 5 Aufhängungsteile. 6 Nachschalldämpfer. 7 Tunnelbrücke.

seltener als die anderen Teile vom Rost bedroht, weil dort die Verbrennungsgase noch mit Temperaturen zwischen 800 und 1000°C einströmen.

- Im Hauptschalldämpfer, dem Auspuffrohr und dem Nachschalldämpfer kühlen die Abgase zunehmend ab; am Endrohr sind sie nur noch 150–300°C heiß. Im Nachschalldämpfer tritt daher das meiste Kondenswasser aus. Es vermischt sich mit Verbrennungsrückständen zu aggressiven Säuren und läßt das Auspuffblech von innen nach außen durchrosten.
- Die vorderen Teile der Auspuffanlage können bei Langstreckenfahrten unter Temperaturspannungen leiden, wenn bei Regen das heiße Blech ständig kalten Duschen ausgesetzt ist. Dann kann das Material reißen oder brechen.
- Spritz- und Salzwasser fördern den Rostfraß von außen. Steinschlag oder Aufsetzen auf hartem Untergrund wirken ebenso lebensverkürzend wie Schwingungen, die bei defekten oder fehlenden Aufhängegummis entstehen.

Abgasentgiftung beim A3-Benziner

Die Benzinmotoren der in Deutschland angebotenen A3-Modelle sind alle mit einem geregelten Dreiwege-Katalysator ausgerüstet. Aufgrund der hohen Temperaturen, die beim Katalysatorbetrieb entstehen, ist der Unterboden im Bereich des Katalysators mit Wärmeschutzblechen abgedeckt, um die Karosserie zu schützen. Die Bezeichnung »geregelt« weist darauf hin, daß die Verminderung der Schadstoffe durch die Zusammensetzung des Kraftstoff/Luft-Gemisches beeinflußt (geregelt) wird.

Lambda-Sonde mißt Sauerstoffanteil

Dazu sitzt am Einlaßrohr des Katalysators die Lambda-Sonde, die den Sauerstoffanteil im Abgas ständig mißt. Nach diesen Meßwerten gibt das Steuergerät den Befehl zum Anreichern oder Abmagen des Kraftstoff-Luft-Gemisches. Das geschieht in rasch wechselnder Folge: Luftüberschuß zur Verbrennung der Kohlenwasserstoffe, Luftmangel zur Verringerung der Stickoxide. Die aus dieser Mischung entstehenden Abgase gelangen in den Katalysator, der sie nahezu vollständig in Stoffe wie Kohlendioxid, Wasserdampf und Stickstoff umwandelt.

Arbeitstemperaturen für den Kat

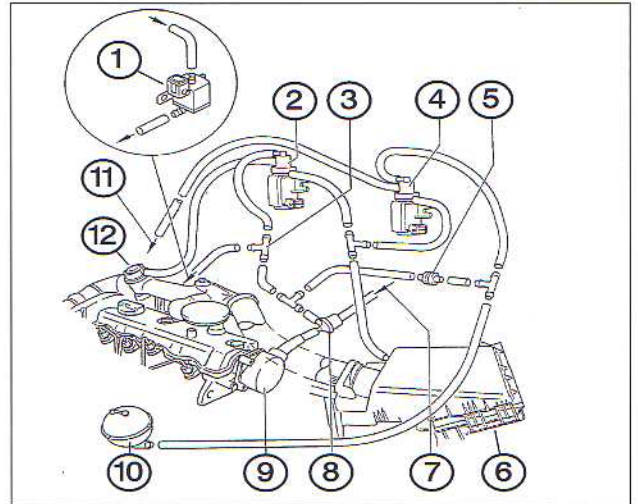
Damit Katalysator und Lambda-Sonde ihre Arbeit aufnehmen können, müssen sie erst einmal kräftig angeheizt werden (Katalysator: ca. 300°C.). Das dauert in der Regel 25–80 Sekunden. Beide Bauteile reagieren jedoch auf zu große Hitze sehr empfindlich. Steigen die Temperaturen im Katalysator über 900°C, altert er rapide, ab 1200°C wird er zerstört. Bei Temperaturen ab 1400°C schmilzt der Keramikkörper der Lambda-Sonde. Das Auspuffsystem verstopft und der Motor verliert Leistung. Der Katalysator verliert mit zunehmender Laufleistung des Fahrzeugs einen Teil seiner Wirkung. Trotzdem verringert er in seinem Arbeitsleben den Anteil des Kohlenmonoxids durchschnittlich um etwa 85 Prozent, der Kohlenwasserstoffe um 80 und der Stickoxide um 70 Prozent.

Abgasentgiftung beim A3-Diesel

Im Auspuffsystem des Dieselmotors ist ein sogenannter Oxidationskatalysator (entspricht ungeregeltem Kat) eingebaut. Er verringert die Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid um bis zu 50 Prozent. Der Kat ist zwar kein Rußfilter, trotzdem spielt er auch bei der Reduktion der Rußpartikel eine wichtige Rolle. Die gasförmigen Kohlenwasserstoffe lagern sich nämlich normalerweise an die festen Rußteilchen an und erhöhen so die ausgestoßene Partikelmenge. Da die Kohlenwasserstoffe aber bereits im Kat oxidieren, können sie sich nicht mehr mit dem Ruß verbinden.

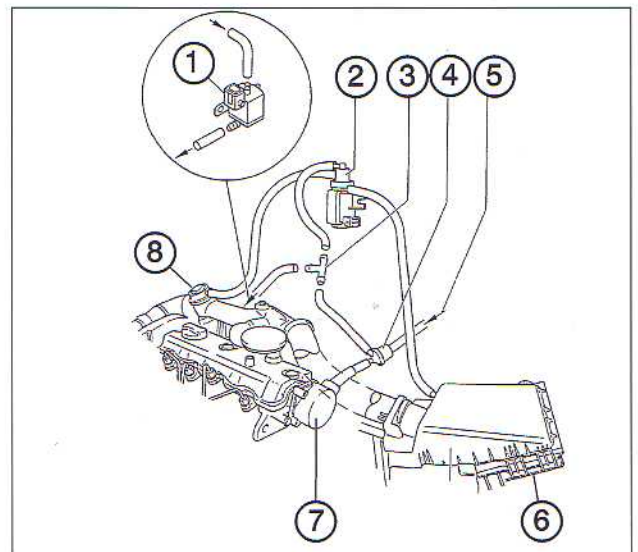
Das Abgasrückführungssystem (AGR)

Das AGR-System dient der Verminderung des Stickstoffoxids in den Auspuffgasen (laut Abgasvorschrift EG 96 (94/12)). Das Prinzip: Aus den Abgasen wird ein Teil abgezweigt und wieder der Verbrennung zugeführt. Dazu führt das Abgasrückführungsventil, das über Unterdruck vom Steuergerät reguliert wird, eine bestimmte Abgasmenge wieder in das Ansaugrohr zurück. Dieses Gas verdünnt das ebenfalls dort einströmende Kraftstoff-Luftgemisch und verringert so die Spitzentemperaturen der Verbrennung – umweltschädliche Emissionen werden so bereits an dieser Stelle entschärft. Das Abgasrückführungssystem ist beim Schubetrieb oder bei Vollast nicht in Betrieb.



Das Abgasrückführungssystem, wie es ab Baujahr '98 eingebaut ist.

- 1 Umschaltventil für die Klappe im Ansaugkrümmer.
- 2 Steuerventil für Abgasrückführungsventil. 3 T-Stück.
- 4 Steuerventil für Ladedruckregelung. 5 Rückschlagventil.
- 6 Ansaugeräuschkämpfer mit Luftfiltereinsatz. 7 Unterdruckleitung vom Bremskraftverstärker. 8 Rückschlagventil des Bremskraftverstärkers. 9 Unterdruckpumpe. 10 Unterdruckspeicher. 11 Unterdruck für Ladeluftregelung. 12 Abgasrückführungsventil.



Das Abgasrückführungssystem, wie es bis Baujahr '98 eingebaut ist.

- 1 Umschaltventil für die Klappe im Ansaugkrümmer.
- 2 Steuerventil für Abgasrückführungsventil. 3 T-Stück.
- 4 Rückschlagventil des Bremskraftverstärkers. 5 Unterdruckleitung vom Bremskraftverstärker. 6 Ansaugeräuschkämpfer mit Luftfiltereinsatz. 7 Unterdruckpumpe.
- 8 Abgasrückführungsventil.

Tips für die Arbeit an der Auspuffanlage

Auf rostigem Blech können Sie nicht mehr richtig schweißen. Der Erfolg von Reparaturen an einer durchgerosteten Auspuffanlage ist daher meist nur von kurzer Dauer. Auspuffkitt und Bandagen halten zwar recht lange, aber das Blech bricht dann bald neben der Reparaturstelle aus. Bei Auspuffanlagen mit mehr als einem Schalldämpfer kommt es häufig vor, daß nach dem Austausch des ersten wenige Monate später auch der zweite den Geist aufgibt. Werkstätten wechseln deshalb die Auspuffanlage in der Regel komplett aus. Das muß jedoch nicht immer sein. Prüfen Sie den Zustand der Anlage genau und entscheiden Sie erst dann, ob Sie einzelne Teile oder das ganze System austauschen.

Arbeits-schritte



- ① Der Wagen muß absolut rüttelsicher aufgebockt sein. Er soll schließlich nicht kippen, wenn Sie heftig an den Rohren drehen oder zerren.
- ② Wenn sich beim Demontieren eine Verschraubung nicht lösen läßt, sollten Sie sie durch Überdrehen abreißen. Beim Einbau grundsätzlich neue Schrauben und Muttern verwenden.
- ③ Haltegummis zur Sicherheit ebenfalls gleich austauschen.
- ④ Ist schon einmal ein Teil der Auspuffanlage ersetzt worden, lassen sich die Steckverbindungen der Rohrenden am besten in erhitztem Zustand trennen. Die Werkstatt nimmt dafür einen Schweißbrenner. Sie können aber auch einen Propangasbrenner für Heimwerker verwenden. Halten Sie bei dieser Arbeit unbedingt einen Feuerlöscher bereit. Wenn Sie das Gerät nicht haben: Versuchen Sie es mit Rostlösemitteln.
- ⑤ Die Rohre werden durch kräftige Drehbewegungen oder Hammerschläge getrennt.
- ⑥ Hilft das nicht, sägen Sie die Rohrverbindung des defekten Schalldämpfers knapp 10 Zentimeter hinter der Verbindungsstelle ab. Den Rest des Rohres mit der Metallsäge in Längsrichtung aufsägen und mit einem kräftigen Schraubendreher aufhebeln.
- ⑦ Die Verschraubungen der Auspuffanlage lassen sich beim nächsten Mal leichter lösen, wenn Sie die Gewinde beim Einbau mit hochhitzebeständigem Kupferfett bestreichen. Das gilt auch für die Rohrverbindungen.

Zustand der Auspuffanlage kontrollieren

Die Auspuffanlage ist mit dem Auspuffkrümmer durch Bolzen und Muttern fest verbunden. Am Fahrzeugboden hängt sie freischwingend in Gummistegschlaufen.

Arbeits-schritte



**30.000 km
24 Monate**

- ① Gummistegschlaufen auf Bruchigkeit, Einrisse oder sonstige Schäden überprüfen, bei Bedarf ersetzen. Zur Kontrolle den Auspuff an den Gummischlaufen etwas nach unten ziehen.
- ② Verschraubungen am Auspuffkrümmerflansch auf festen Sitz überprüfen.
- ③ Halten Sie mit einem Lappen in der Hand das Auspuffendrohr zu. Der Motor muß nach kurzer Zeit ausgehen. Hören Sie zischelnde Geräusche und läuft der Motor ungestört weiter, ist die Anlage an der Geräuschstelle undicht.
- ④ Ein sehr dumpfer Auspuffton und Knallen im Schiebebetrieb weisen auf einen durchgerosteten Auspuff hin.
- ⑤ Klopfen Sie den Schalldämpfer mit einem Hammer rundum gründlich ab, auch an den Stirnseiten. Dabei nicht zu zaghaft hämmern. Klingt es bei jedem Schlag hell, ist das Blech noch gesund. Wird das Klopfgeräusch an manchen Stellen dumpfer, ist die Außenhaut bereits geschwächt und wird bald durchbrechen.

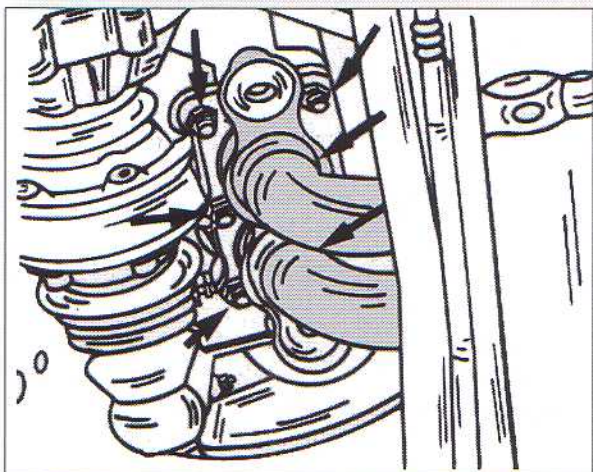
Auspuffanlage auswechseln

Unsere Anleitung beschreibt den Ausbau der kompletten Auspuffanlage von vorne nach hinten. Wenn Sie nur einzelne Teile auswechseln, brauchen Sie natürlich nur den für Ihre Reparatur zutreffenden Abschnitt zu berücksichtigen. Denken Sie beim Ersatzteilkauf daran, daß Sie selbstsichernde Muttern durch neue ersetzen müssen. Auch bei ausgebauten Dichtungen und altersschwachen Haltegummis sind Neuteile fällig.

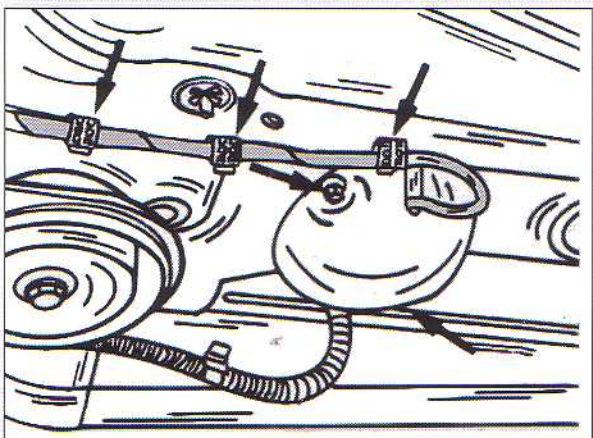
Arbeits- schritte



- ① Fahrzeug rüttelsicher aufbocken und Motorabdeckung abbauen.
- ② Vorderes Auspuffrohr. Die Schutzabdeckung über dem Kabelstecker der Lambda-Sonde abschrauben und den Stecker abziehen.
- ③ Das Schutzblech der Antriebswelle abschrauben.
- ④ Das vordere Hitzeschutzblech abschrauben.
- ⑤ Das vordere Auspuffrohr vom Krümmerflansch bzw. Turbolader abschrauben. Ggf. vorher Anlage abstützen bzw. mit Draht gegen Herunterfallen und Überdehnen der Verbindungen sichern.



Die Flanschmuttern des vorderen Auspuffrohres sind mit Pfeilen gekennzeichnet.



Zum Aus- und Einbau des Katalysators beim 1,8 Liter-Motor ohne Turbo. Die Kabelschellen des Kabels für die Lambda-Sonde an den gezeigten Stellen lösen.

Begriffe rund ums Abgas

Technik- lexikon

Kohlenmonoxid (CO). Wird beim Benzinmotor bei der Abgasuntersuchung gemessen. Exakte Steuerung der Einspritzmenge und der Zündverstellwerte sowie gleichmäßige Gemischverwirbelung im Verbrennungsraum sind Voraussetzung für einen niedrigen CO-Anteil. In geschlossenen Räumen giftig, verbindet sich in der Luft mit Sauerstoff zum ungefährlichen Kohlendioxid, das indes wesentlich am Treibhauseffekt beteiligt ist.

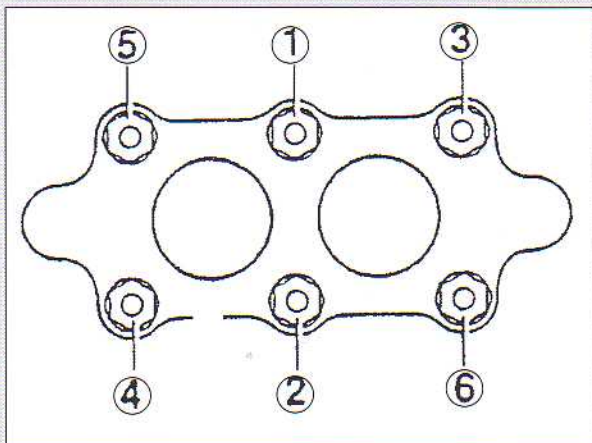
Kohlenwasserstoffe (HC). Werden an kalten Stellen und engen Winkeln im Brennraum teilweise nicht verbrannt. Ihr Anteil hängt ab von der Konstruktion des Motors (unveränderliche Größe); zu fettes oder zu mageres Gemisch erhöhen jedoch den Ausstoß. Zusammen mit Stickoxiden für Smog (schwer auflösbare Abgasnebelwolken) verantwortlich.

Stickoxide (NO_x). Ihr Anteil steigt bei hohen Verbrennungstemperaturen. Das ist z.B. bei Motoren der Fall, die für geringen CO- und HC-Ausstoß ausgelegt sind (reduziert Kraftstoffverbrauch). Können bei starker Konzentration Atmungsorgane reizen. In Verbindung mit Wasser bildet sich Salpetersäure (saurer Regen).

Schwefeldioxid (SO₂). Bildet sich in geringen Mengen bei Dieselmotoren. Ursache sind die im Dieseldieselkraftstoff enthaltenen Schwefelanteile. Unter Einwirkung von Licht entsteht Schwefelsäure oder schwefelige Säure, die beide zum sauren Regen beitragen. Der Verkehr ist jedoch nur zu 3% für das Entstehen von schwefeligen Säuren verantwortlich.

- ⑥ Verbindung zwischen dem Katalysator und dem mittleren Schalldämpfer trennen und die Teile nach hinten schieben.
- ⑦ Vordere Auspuffrohr mit Katalysator abnehmen.
- ⑧ Setzen Sie das Bauteil vorsichtig ab, damit es nicht beschädigt wird.
- ⑨ Vor dem Einbau den Flansch des Auspuffkrümmers mit Schmirgelleinen von Kohlerückständen reinigen.
- ⑩ Die Gewinde der Stehbolzen mit einer Drahtbürste reinigen und mit etwas Kriechöl einsprühen.
- ⑪ War die Lambda-Sonde ausgebaut, zum Einbau das Gewinde mit Spezialfett »G5« einschmieren. Dabei unbedingt dar-

auf achten, daß kein Fett in die Schlitzte des Sondenkörpers gelangt. Lambda-Sonde mit 50 Nm festziehen.



Die Auspuffkrümmerflanschschrauben in der gezeigten Zahlenreihenfolge anziehen.

12 Da der Auspuff vor dem Katalysator absolut dicht sein muß, die Dichtung am Auspuffkrümmer erneuern. Auf keinen Fall Auspuffdichtmasse verwenden. Eine undichte Verbindung am Auspuffkrümmer verschlechtert Leistung- und Abgasverhalten drastisch.

13 Beim Anziehen der Krümmerverbindung des Doppelauspuffrohrs (Hosenrohr) muß man eine bestimmte Anzugsreihenfolge der sechs Flanschmutter beachten (siehe Abb.).

14 Die Schraubverbindung mit 40 Nm anziehen. Die Dichtung zum Auspuffkrümmer muß immer erneuert werden.

15 Die folgenden Anzugsdrehmomente sind ebenfalls zu beachten: Lambda-Sonde 50 Nm, Auspuffschelle 40 Nm, Hitzeschutzblech der Antriebswelle 35 Nm.

16 Vor Anziehen der einzelnen Verbindungen die Anlage spannungsfrei ausrichten.

Haupt- und Nachschalldämpfer

Bei der Erstmontage bilden das hintere Auspuffrohr mit Haupt- und Nachschalldämpfer ein Teil. Beide Schalldämpfer können jedoch einzeln ersetzt werden. Dazu sind die Trennstellen zum Absägen jeweils gekennzeichnet.

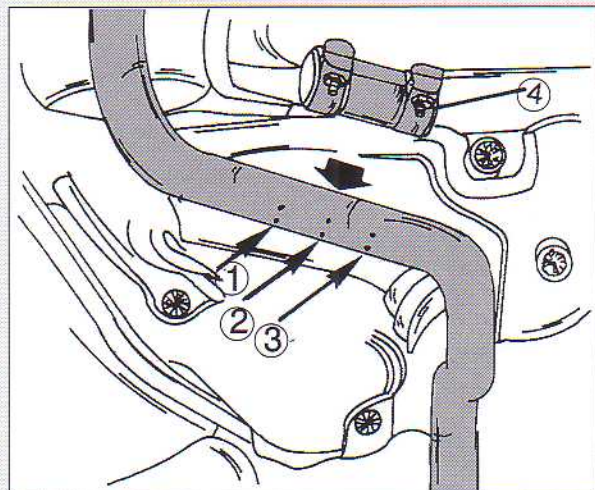
Arbeits-schritte



1 Vorderen Auspuff-Querträger am Fahrzeugboden abschrauben.

2 Hinteren Auspufftopf aus dem Halterungen drücken und Auspuff komplett abheben.

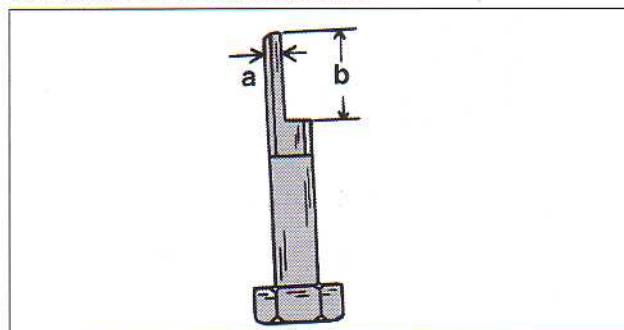
3 Zu ersetzenden Schalldämpfer an der mittleren der drei Kennzeichnungen mit der Eisensäge vom Auspuffrohr trennen.



Das Auspuffrohr an der Trennstelle (2) im rechten Winkel durchsägen. Die Auspuffschelle (4) kommt zwischen die beiden Einschnürungen (1) und (3).

Auspuffanlage spannungsfrei ausrichten

Grundsätzlich gilt, daß man die Auspuffanlage nur im kalten Zustand einwandfrei ausrichten kann, und Sie sollten einen Helfer zur Verfügung haben. Außerdem muß man sich ein Zentrierwerkzeug aus einer M10-Schraube herstellen, siehe Abb.



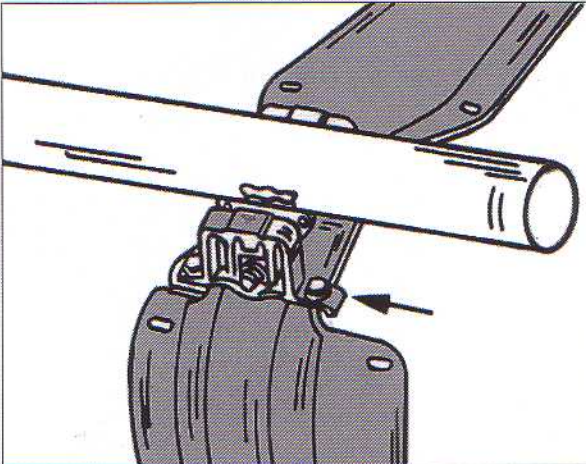
Schraube als Zentrierwerkzeug herstellen.

Das Maß »a« auf 4 mm und das Maß »b« auf 25 mm bringen.

Arbeits- schritte

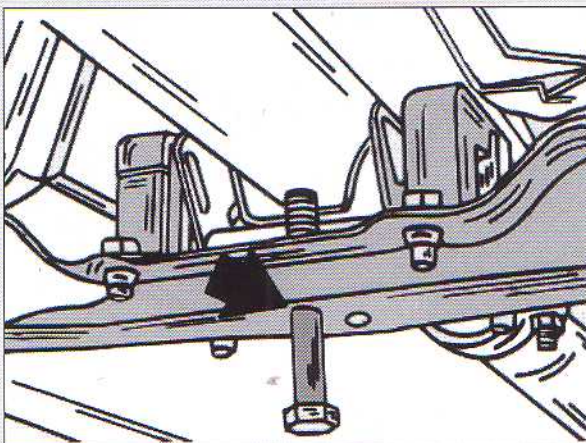


① Beim Einbau alle Teile der Auspuffanlage am Fahrzeug erst einmal lose montieren, die Schraubverbindungen an Flanschen und Schellen handfest beidrehen.



Den Halter des Auspuffrohrs am vorderen Querträger so befestigen, daß das abgewinkelte Ende an der Untersseite des Halters in Fahrtrichtung weist.

② Die abgesägte Schraube wird als Zentrierbolzen durch die hintere Bohrung des Auspuffrohr-Querträgers eingeschoben und mit der Flachstelle gegen den quer zur Schraube stehenden Aufhängungsbolzen des Auspuffrohrs gesetzt. Dadurch ist die Auspuffanlage in Fahrtrichtung vorgespannt.



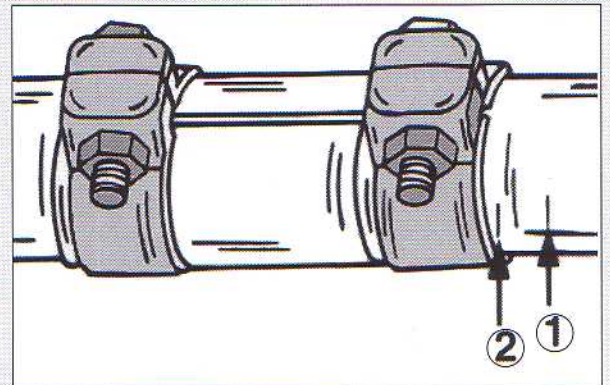
Den Zentrierbolzen an der Pfeilstelle in den Auspuff-Querträger einschieben.

③ Den vorderen und hinteren Schalldämpfer waagrecht ausrichten.

④ Der Aufhängungsbolzen am Auspuffrohr muß jetzt parallel zum Querträger stehen, wobei der Abstand links und rechts zu den beiden Halteschellen gleich sein muß.

⑤ Wurde die Auspuffanlage mit der Säge getrennt, muß der hintere Schalldämpfer außerdem an den Endrohren waagrecht ausgerichtet sein.

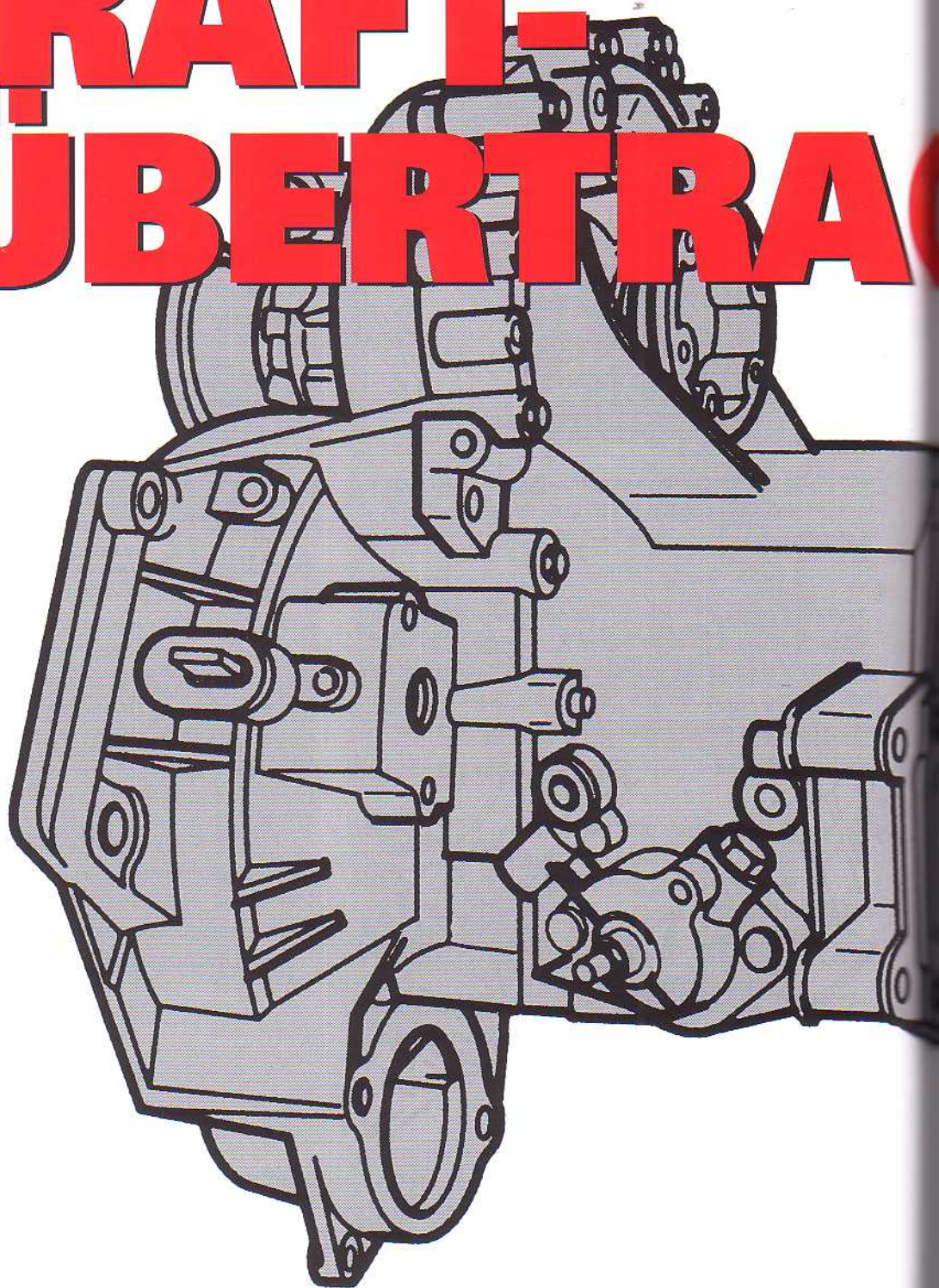
⑥ Die Auspuffschelle zwischen vorderem und hinterem Auspuffrohr muß vor dem Festziehen ca. 5 mm von der richtigen Markierungslinie sitzen, wobei diese Markierung je nach Motor- und Getriebe-Ausstattung unterschiedlich ist, siehe Abb. Die Schelle waagrecht anordnen, mit der Schraubverbindung auf der linken Seite und Mutter und Schraube mit 40 Nm anziehen.



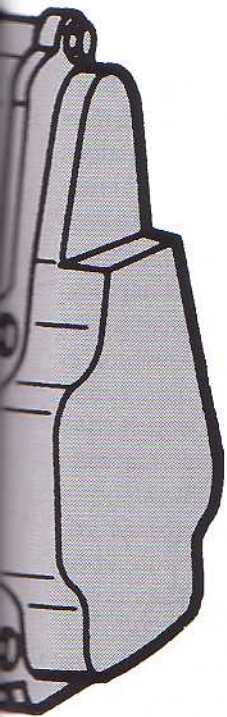
Die Auspuffschelle ca. 5 mm von der entsprechenden Kennlinie anordnen. Markierung (1) = 1,8-Liter-Motoren und TDI; Markierung (2) = 1,6-Liter-Motor.

⑦ Machen Sie eine Probefahrt: Die Auspuffanlage darf nicht an die Unterseite anschlagen. Brumm- oder Dröhngeräusche deuten auf eine verspannt eingebaute Auspuffanlage hin. Dann Klemmschelle wieder lösen (Vorsicht an den heißen Rohren!) und Auspuffanlage erneut ausrichten.

DIE KRAFT- ÜBERTRAGUNG



GUNG



Wartung

Kupplung prüfen.....	156
Trennt die Kupplung richtig?.....	156
Sichtprüfung der Kupplungshydraulik	157
Getriebeölstand kontrollieren	159
Manschetten der Antriebswellen prüfen.....	166

Reparatur

Fahren mit defekter Kupplungshydraulik	157
Antriebswelle ausbauen	166
Äußeres Gleichlaufgelenk erneuern.....	168
Inneres Gleichlaufgelenk erneuern.....	170

Das System der Kraftübertragung besteht aus Getriebe, Kupplung und Achsantrieb. Alle Akteure müssen perfekt zusammenarbeiten, um die vom Motor produzierte Leistung an die Antriebsräder zu übertragen. Dazu sind sie durch ein ausgeklügeltes System aus Gelenken, Wellen und Zahnrädern miteinander verbunden. Welche Kraft tatsächlich an den Rädern benötigt wird, hängt natürlich davon ab, was Sie Ihrem Fahrzeug während der Fahrt gerade abverlangen. Dazu kommt, daß der Motor nur in einem begrenzten Drehzahlband eine verwertbare Leistung anbietet. Damit Ihr Audi A3 beim Beschleunigen und Bergfahren trotzdem genügend Zugkraft entwickelt, ist das Getriebe mit verschiedenen Gängen (Übersetzungen) versehen.

Übersetzungen für die Zugkraft

Beim Anfahren zum Beispiel wird an den Antriebsrädern ein großes Drehmoment benötigt, während der niedrig drehende Motor nur ein geringes Drehmoment zur Verfügung stellt. Legen Sie den ersten Gang ein, wird die Motordrehzahl durch die Übersetzung ins

Langsamere vergrößert. Auf der schnellen Autobahn-Fahrt im fünften Gang verhält es sich genau umgekehrt. Dann ist eine Übersetzung ins Schnellere wirksam, die Motordrehzahl wird im Vergleich zur Drehzahl der Antriebsräder verkleinert. Das Getriebe paßt also die Umdrehungen des Motors der gewünschten Geschwindigkeit an den Rädern an.

Kupplung unterbricht den Kraftfluß

Allerdings muß der direkte Kraftfluß vom Motor zum Getriebe auch unterbrochen werden können. Das ist dann erforderlich, wenn Sie das Fahrzeug starten, mit laufendem Motor an einer roten Ampel stehen oder die Gänge wechseln wollen. Bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe übernimmt die Kupplung diese Aufgabe. Sie ermöglicht auch ruckfreies Anfahren, indem sie die unterschiedlichen Drehzahlen von Kurbelwelle und Antriebswelle des Getriebes ausgleicht. Etwas komplizierter ist die Technik beim A3 mit Automatikgetriebe – hier übernimmt eine elektronisch-hydraulisch gesteuertes Vierstufen-Automatikgetriebe die Kupplungs- und Schaltarbeit. Vorteile dieses Getriebes: Der Motor läßt sich nicht mehr abwürgen, außerdem sorgt ruckfreies Schalten für entspannteres Fahren.

Aufgabe des Achsantriebs

Der Achsantrieb schließlich ist die letzte Zwischenstation, die das vom Motor produzierte Drehmoment auf dem Weg zu den Antriebsrädern erreicht. Seine Aufgabe besteht darin, die vom Getriebe kommenden Drehzahlen ins Langsamere zu übersetzen, das Drehmoment zu vergrößern und gleichmäßig an die Antriebsräder zu übertragen.

Die Kupplung

Die in diesem Ratgeber vorgestellten Fahrzeugmodelle mit Schaltgetriebe sind mit einer sogenannten Einscheiben-Trockenkupplung ausgestattet, die hydraulisch über einen Kupplungsgeberzylinder und einen Kupplungsnehmerzylinder betätigt wird. Das Kupplungspedal läßt sich bei diesem System mit geringerem Kraftaufwand treten als bei einer herkömmlichen Seilzugkupplung. Der Pedalweg ist kürzer und das Pedalspiel der Kupplung stellt sich selbst nach.

Hydraulik arbeitet mit Bremsflüssigkeit

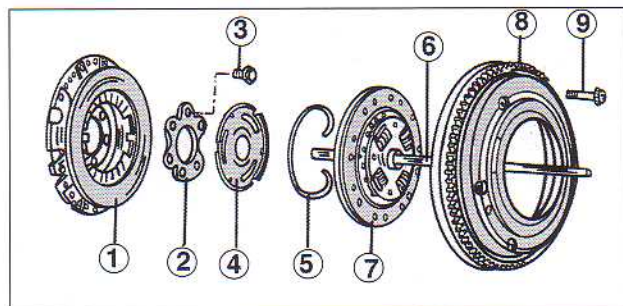
Zur Betätigung der Kupplung wird Bremsflüssigkeit verwendet. Sie befindet sich im gleichen Vorratsbehälter, der auch die Bremsflüssigkeit enthält. Der Behälter ist in zwei Kammern unterteilt – eine für das Bremssystem, die andere für das hydraulische Kupplungssystem. Beide Systeme arbeiten getrennt. Bei einem Leck in der Kupplungsanlage wird das Bremssystem daher nicht beeinträchtigt.

Die wichtigsten Teile der Kupplung

Motorschwungscheibe. Ist fest mit der Kurbelwelle verbunden (1,8 Liter-Motor und Dieselmotor) oder an der Außenseite der Kupplung angeschraubt (1,6 Liter-Motor). Beim 1,8 Liter-Motor wird ein sogenanntes Doppelmassenschwungrad eingebaut.

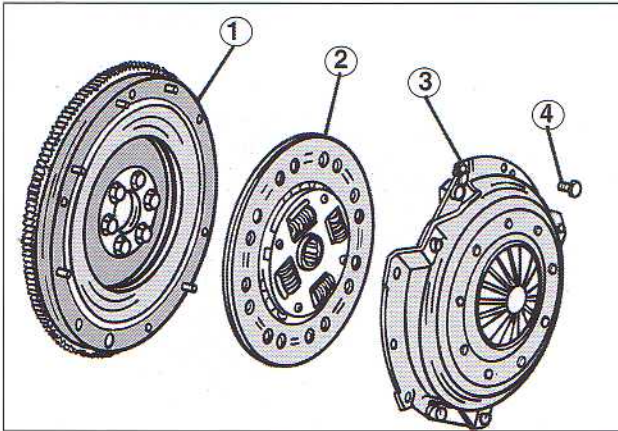
Kupplungsscheibe (Mitnehmerscheibe). Sitzt auf der Eingangswelle des Getriebes. Auf beiden Seiten sind Beläge aufgenietet. Der Außendurchmesser der Kupplungsscheibe ist nicht bei allen Fahrzeugen gleich. Beim 1,6 Liter-Motor wird eine Kupplungsscheibe mit einem Außendurchmesser von 190,0 mm verwendet. Die beiden 1,8 Liter-Motoren haben ebenfalls einen unterschiedlichen Kupplungsdurchmesser, nämlich 215,0 mm beim 92 kW-Motor oder 219,0 mm beim 110 kW-Motor. Die Kupplungsscheibe der Dieselmotoren hat einen Durchmesser von 228,0 mm.

Kupplungsdeckel. Enthält die Druckplatte, welche die Kupplungsscheibe gegen die Schwungscheibe drückt. Ist mit der Schwungscheibe fest verschraubt.



Die Teile der Kupplungsbetätigung beim 1,6 Liter-Motor.

- ① Kupplungsdruckplatte. ② Zwischenplatte, Einbauweise beachten. ③ Druckplattenschraube. ④ Druckplatte. ⑤ Sicherungsring. ⑥ Stößelstange. ⑦ Mitnehmerscheibe. ⑧ Schwungrad. ⑨ Zwölfkantschraube, 20 Nm.



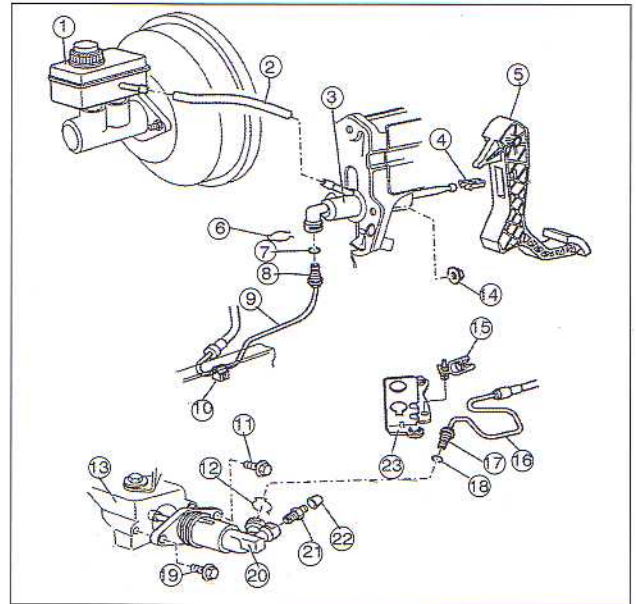
Die Teile der Kupplung bei einem 1,8 Liter-Motor und den Dieselmotoren.

1 Schwungrad. 2 Kupplungsmitnehmerscheibe. 3 Kupplungsdruckplatte. 4 Zwölfkantschraube 20 Nm

Ausrücklager. Beim Tritt aufs Kupplungspedal wird das Ausrücklager durch hydraulischen Druck gegen die Tellerfeder der Kupplung gedrückt. Durch diese willkürliche Unterbrechung des Antriebs kann sich die Mitnehmerscheibe frei mit der Kupplungswelle mitdrehen, d.h. der Antrieb zum Getriebe ist unterbrochen. Durch die unterschiedliche Konstruktion der Kupplung bei den A3-Motoren ist auch die Ausrückweise unterschiedlich. Bei der Kupplung des 1,6 Liter-Motors drückt eine Stößelstange gegen eine Ausrückplatte, welche dann das Ausrücken der Kupplung übernimmt. Bei den anderen Motoren ist ein herkömmliches Kupplungsausrücklager eingebaut, welches über einen Ausrückhebel auf die Tellerfeder der Kupplung drückt.

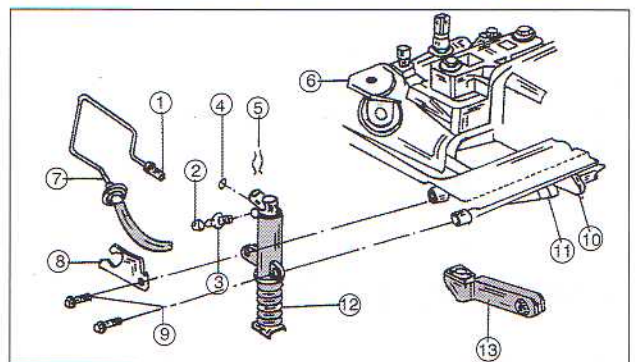
Kupplungsgeberzylinder. Sitzt hinter dem Kupplungspedal und ist durch eine Stößelstange mit dem Pedal verbunden. Durch Treten des Kupplungspedals und damit Hineinschieben des mit dem Stößel verbundenen Kolbens im Geberzylinder entsteht Druck, welcher sich durch den am Zylinder angeschlossenen Schlauch zum Kupplungsnehmerzylinder fortpflanzt und dessen Kolben im Nehmerzylinder entsprechend verschiebt.

Kupplungsnehmerzylinder. Beim 1,6 Liter-Motor ist der Zylinder senkrecht am Getriebe angeordnet. Bei den anderen Motoren ist er in waagerechter Lage am Getriebe angeflanscht.



Die Teile des Kupplungszyinders (alle Modelle) und des Kupplungsnehmerzyinders (1,8 Liter-Modell und Diesel).

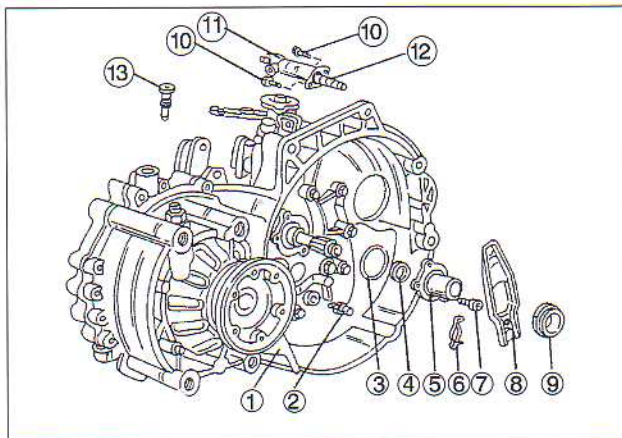
1 Vorratsbehälter (Flüssigkeit). 2 Flüssigkeitsschlauch. 3 Geberzylinder. 4 Sicherungsklammer. 5 Kupplungspedal. 6 Sicherungsspanne. 7 O-Dichtring, immer erneuern. 8 Überwurfmutter, 25 Nm. 9 Flüssigkeitsleitung. 10 Klammer, am Aufbau befestigt. 11 Bundschraube, 25 Nm. 12 Sicherungsspanne. 13 Getriebe. 14 Selbstsichernde Mutter, 25 Nm. 15 Schlauchhalter. 16 Flüssigkeitsleitung/Schlauch. 17 Überwurfmutter, 25 Nm. 18 O-Dichtring, immer erneuern. 19 Bundschraube, 25 Nm. 20 Kupplungsnehmerzylinder. 21 Entlüftungsschraube. 22 Staubschutzkappe. 23 Stützbügel.



Anordnung des Kupplungsnehmerzyinders beim 1,6 Liter-Motor.

1 Überwurfmutter, 25 Nm. 2 Staubschutzkappe für Entlüftungsschraube. 3 Entlüftungsschraube. 4 O-Dichtring. 5 Federklammer. 6 Getriebe. 7 Schlauch/Leistungsverbindung. 8 Schlauchhalter. 9 Bundschrauben, 25 Nm. 10 Clip, am Aufbau befestigt. 11 Schlauchanschluß. 12 Nehmerzylinder. 13 Kupplungsausrückhebel

Auskuppeln. Wenn Sie das Kupplungspedal treten, überwindet die Ausrückplatte (1,6 Liter-Motor) oder das Ausrücklager (andere Motoren) die Federkraft der Tellerfeder. Die Druckplatte wird entlastet und bei völlig durchgetretenem Pedal zurückgezogen. Die Mitnehmerscheibe kann nun im Raum dazwischen frei umlaufen.



Die Teile des Kupplungsausrückmechanismus beim 1,8 Liter-Motor und bei Diesel-Modellen.

① Getriebe. ② Kugelbolzen. ③ O-Dichtring, immer erneuern. ④ Öldichtring, Kupplungswelle. ⑤ Führungsmuffe. ⑥ Sicherungsklammer. ⑦ Schraube, 15 Nm. ⑧ Kupplungsausrückhebel. ⑨ Ausrücklager. ⑩ Schraube, 25 Nm. ⑪ Nehmerzylinder. ⑫ Stößelstange. ⑬ Montagebolzen (nur bei Aus- und Einbau des Getriebes nötig).

Einkuppeln. Die Tellerfeder der Druckplatte drückt die Mitnehmerscheibe langsam gegen das Motorschwungrad, bis sie sich mit der gleichen Drehzahl dreht. So werden die Kräfte sanft übertragen. Dabei schleifen die Anlageflächen eine kurze Zeit aufeinander, ehe die Reibung wieder so groß ist, daß die Motorleistung vollständig auf das Getriebe übertragen wird.

Kupplung prüfen

Anfahren mit hoher Motordrehzahl (Kavalierstart) oder im 2. Gang bewirkt einen starken Verschleiß der Kupplungsbeläge. Wenn Sie während der Fahrt den Fuß nicht neben dem Kupplungspedal abstellen, sondern ihn darauf ausruhen lassen, schleift die Kupplung ständig leicht. Das halten die besten Beläge nicht lange aus, ebenso wenig die Unsitte, das Fahrzeug an einer Steigung mit Kupplungs- und Gaspedal in der Waage zu halten.

An roter Ampel stets auskuppeln

Wenn Sie stets mit eingelegtem 1. Gang und durchgetretenem Kupplungspedal an der roten Ampel warten, ist dies ebenfalls ein Verschleißfaktor. In diesem Fall wird das Ausrücklager stark beansprucht. Kuppeln Sie lieber aus, solange die Ampel rot zeigt, und legen Sie den 1. Gang erst ein, wenn die Ampel auf Gelb schaltet.

Wenn die Kupplung schleift

Eine schleifende Kupplung macht sich zuerst bemerkbar, wenn Sie Ihr Fahrzeug im höchsten Gang beschleunigen. Der Motor dreht hoch, ohne daß die Fahrgeschwindigkeit zunimmt. Die folgende Prüfmethode zeigt Ihnen, ob die Kupplung noch gut funktioniert. Diesen Test sollten Sie jedoch nur gelegentlich durchführen. Außerdem muß dafür die Handbremse in Ordnung sein.

Arbeits-schritte



- ① Handbremse anziehen und Motor starten.
- ② Den 3. Gang einlegen, langsam einkuppeln und Gas geben. Bei einwandfreier Kupplung wird der Motor abgewürgt. Dreht er durch, sollten Sie die Hydraulikanlage kontrollieren. Eventuell ist sogar eine neue Kupplung fällig.

Trennt die Kupplung richtig?

Wenn kratzende oder krachende Geräusche den Schaltvorgang untermalen, trennt meistens die Kupplung nicht mehr richtig. Machen Sie folgende Probe mit dem Rückwärtsgang – so schließen Sie eine mögliche Ursache dieser Geräusche durch ein defektes Getriebe aus.

Arbeits-schritte



- ① Motor im Leerlauf drehen lassen.
- ② Kupplungspedal voll durchtreten, etwa drei Sekunden warten, dann Rückwärtsgang einlegen. Wenn Sie jetzt das kratzende Geräusch hören, läuft die Mitnehmerscheibe nicht ganz frei – die Kupplung trennt nicht sauber.
- ③ Werfen Sie in diesem Fall einen Blick in den Störungsbe-stand – dort finden Sie Hinweise zu den möglichen Ursachen des Defekts.

Sichtprüfung der Kupplungshydraulik

Wenn die Kupplung richtig trennt, ist auch die Kupp-lungshydraulik in Ordnung. Trennt sie dagegen schlecht oder fällt das Pedal ohne Widerstand durch, kann es sein, daß durch eine Leckstelle Luft in die hy-draulische Anlage geraten ist. In diesem Fall sollten Sie die undichte Stelle ausfindig machen und reparie-ren (lassen).

Arbeits-schritte



- ① Werfen Sie einen Blick auf Geberzylinder (hinter dem Kupplungspedal) und Nehmerzylinder (am Getriebe) – sind Spuren von Bremsflüssigkeit vorhanden?
- ② Wenn Sie Ölschmutz am Nehmerzylinder feststellen, den Bereich gründlich reinigen, um später die Herkunft des Öls besser bestimmen zu können. Achten Sie dann nach den nächsten Fahrten darauf, wo die Hydraulikflüssigkeit austritt.
- ③ Ölfeuchte Kupplungszylinder sind undicht und müssen ausgetauscht werden.

Fahren mit defekter Kupplungshydraulik

Wenn die Kupplungshydraulik Ihres Fahrzeugs unter-wegs ausfällt, die Kupplung zum Beispiel nicht mehr aus- oder einkuppelt, bedeutet dies nicht unbedingt das Ende der Fahrt. Ein nahes Ziel oder die nächste Werkstatt erreichen Sie auch ohne Betätigung der Kupplung. Bei feinfühligem Umgang mit Gaspedal und Schalthebel können Sie sogar hoch- und herunter-schalten.

Arbeits-schritte



- ① Einen kalten Motor vor dem Start warmlaufen lassen, da-mit er nicht sofort wieder stehenbleibt.
- ② Motor ausschalten und den ersten Gang einlegen.
- ③ Den Anlasser betätigen. Ihr Wagen wird sich stotternd in Bewegung setzen, bis sich die Motordrehzahl dem Antrieb angeglichen hat.
- ④ **Hochschalten:** Den Motor bis auf etwa 1000/min beschleu-nigen. Das Gas etwas zurücknehmen und den Schalthebel in die Leerlaufstellung ziehen. Das Gaspedal jetzt vollkommen zurücklassen und den Schalthebel gefühlvoll in die Stellung für den zweiten Gang drücken. Bei angeglicherer Motor- und Getriebedrehzahl wird der Gang einspringen.
- ⑤ Haben Sie mit dem Schalten zu lange gewartet, wieder et-was Gas geben, damit sich der Gang einlegen läßt. Das Hoch-schalten nur bei niedrigen Geschwindigkeiten vornehmen, in den zweiten Gang bei etwa 20 km/h, in den dritten Gang bei etwa 30 km/h und in den 4. Gang bei etwa 40 km/h schalten.
- ⑥ **Zurückschalten:** Gas etwas zurücknehmen, den Gang her-ausnehmen und leicht aufs Gaspedal treten, um die Motor-drehzahl zu erhöhen. Im gleichen Augenblick den Schalthebel in die Stellung des nächstniedrigen Gangs drücken. Bei richti-ger Motordrehzahl wird der Gang einspringen.
- ⑦ Beim Zurückschalten sollte man die Fahrgeschwindigkeit verringern, um die Schaltung unter Kontrolle zu halten. Bei kratzenden Gängen den Schaltversuch wiederholen. Klemmt der Gang, kann man ein wenig Gas geben, bis der Schalthebel frei wird.

Kupplungsreparatur

Die ebenso einfache wie zweckmäßige Konstruktion der Kupplung hat fürs »Do it yourself« den Nachteil, daß ein Verschleißteil wie die Mitnehmerscheibe nicht ohne weiteres zugänglich ist. Dafür muß zum Beispiel das Getriebe vom Motor getrennt und nach unten aus-gebaut werden. Das ist jedoch eine Arbeit, die viel Know-How und Spezialwerkzeuge erfordert. Den Aus-tausch von Kupplungsteilen sollten Sie deshalb der Werkstatt überlassen.

Kupplung

Störung	Ursache	Abhilfe
A Kupplung rutscht	1 Kupplungsbeläge abgenutzt	Mitnehmerscheibe ersetzen lassen
	2 Anpreßdruck der Kupplung zu gering	Kupplungsdruckplatte ersetzen lassen
	3 Kupplungsbelag verölt	Mitnehmerscheibe und defekte Getriebe oder Kurbelwellendichtung ersetzen lassen
	4 Kupplung wurde überhitzt	Defekte Teile ersetzen lassen
B Kupplung trennt schlecht oder gar nicht	1 Luft in der hydraulischen Anlage	Leckstelle ausfindig machen, abdichten, hydraulische Anlage entlüften
	2 Mitnehmerscheibe klemmt auf Getriebewelle	Kerbverzahnung muß gereinigt und geschmiert werden
	3 Mitnehmerscheibe hat Schlag	Mitnehmerscheibe ersetzen lassen
	4 Mitnehmerscheibe verzogen oder Belag gebrochen	Mitnehmerscheibe ersetzen lassen
	5 Belag nach sehr langer Standzeit an Schwungrad festgerostet	Anfahren wie unter »Fahren mit defekter Kupplungshydraulik« beschrieben. Kupplungspedal dauernd durchgetreten halten, Gaspedal ruckartig durchtreten und loslassen, um die Kupplung loszubrechen. Andernfalls wechseln lassen.
C Kupplungspedal fällt ohne Widerstand durch	1 Siehe B 1	
D Kupplung trennt nicht und rutscht gleichzeitig durch	1 Kupplungsdruckplatte defekt	Auswechseln lassen
E Kupplung rupft	1 Siehe A 2	
	2 Motor- oder Getriebeaufhängung locker oder defekt	Festziehen oder ersetzen
	3 Unebenheiten auf der Anlagefläche von Schwungscheibe oder Druckplatte	Defektes Teil ersetzen
	4 Falsche Beläge	Mitnehmerscheibe ersetzen lassen
F Kupplungsgeräusche	1 Unwucht der Kupplungsdruckplatte bzw. Mitnehmerscheibe	Defektes Teil ersetzen lassen
	2 Torsions-Dämpferfeder defekt	Mitnehmerscheibe ersetzen lassen
	3 Ausrücklager defekt	Ausrücklager ersetzen lassen
	4 Nietverbindungen in der Kupplung locker	Kupplungsdruckplatte ersetzen lassen

Das Schaltgetriebe

Die A3-Modelle mit Schaltgetriebe sind serienmäßig mit einem Fünfganggetriebe ausgestattet, das sich jedoch beim 1,6-Liter-Motor (Getriebetyp 02K) zu den anderen A3-Motoren (Getriebetyp 02J) etwas unterscheidet. Die Vorwärtsgänge sind ebenso wie der Rückwärtsgang synchronisiert. Die Schalthebelbewegung wird beim A3 mit 1,6-Liter-Motor durch ein Schaltgestänge auf das Getriebe übertragen. Bei den 1,8-Liter-Motoren und bei den Dieselmotoren wird die Gangwahl vom Schalthebel über zwei Schaltzüge übertragen. Beide Schaltungen können eingestellt werden, was Sie jedoch auch der Werkstatt überlassen sollten.

Übersetzungen auf Motorleistung abgestimmt

Die Übersetzungsverhältnisse der einzelnen Gänge sind auf die jeweilige Motorleistung abgestimmt. Die Motorleistung wird über die Kupplung auf die Antriebswelle (Eingangswelle) des Schaltgetriebes geleitet. Auf dieser Welle sitzen fünf Zahnräder (plus eines für den Rückwärtsgang). Diese Zahnräder stehen mit den dazu passenden Zahnrädern auf der Abtriebswelle ständig im Eingriff. Die Zahnräder auf beiden Wellen sind auf stiftartigen Rollen (Nadeln) gelagert – es besteht keine starre Verbindung zwischen Welle und Zahnrad.

Zahnräder und Wellen

Die Zahnräder laufen frei um, bis eines von ihnen durchs Schalten in einen Gang mit seinem Gegenpart auf der anderen Welle gekuppelt wird. Dazu wird zunächst auf jeder Welle über einen Synchronring eine starre Verbindung zwischen Zahnrad und Welle hergestellt – das Zahnrad sitzt jetzt fest auf der Welle und kann eine kraftübertragende Verbindung mit dem Gegenrad eingehen. Damit die Zahnräder ineinandergreifen können, müssen zuerst die Drehzahlen der Wellen übereinstimmen. Zu diesem Zweck schleift ein Teil einer Welle über Reibelemente (Synchronringe) gegen ein Teil der anderen Welle. Durch die Reibung wird die schnellere Welle abgebremst, bis beide Wellen gleich (synchron) drehen.

Getriebe-Reparaturen nur in der Werkstatt

Die Getriebekomponenten des Audi A3 haben eine sehr lange Lebenserwartung. Wenn das Getriebe trotzdem einmal defekt ist, ist das ein Fall für die Werkstatt. Reparaturen an Getriebe und Antrieb erfordern Spezialwerkzeuge und viel Know-how. Selbst Vertragswerkstätten schicken reparaturbedürftige Getriebe in der Regel zu einem Spezialbetrieb. Bevor Sie Ihr Getriebe überholen lassen, sollten Sie sich nach einem Austauschgetriebe erkundigen. Das bietet die gleichen Garantien wie ein neues Getriebe und kommt vermutlich billiger als eine Überholung des alten Getriebes.

Getriebeölstand kontrollieren

Im Getriebe wird – anders als im Motor – das Schmiermittel nicht verbraucht. Tatsächlich sehen die Wartungspläne einen Wechsel des Getriebeöls nicht vor. Getriebeöl kann jedoch durch undichte Stellen ins Freie gelangen. Zeigt das Getriebegehäuse von außen keine öldurchtränkte Schmutzkruste, ist dieser Wartungspunkt schon erledigt. Wenn Sie wissen wollen, ob der Ölstand noch stimmt, beachten Sie folgende Punkte.

Arbeitsschritte



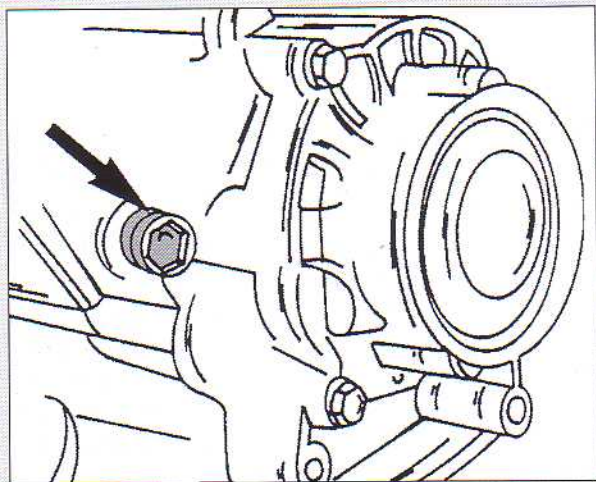
- ① Fahrzeug waagrecht auf Böcke setzen oder Hebebühne benutzen.
- ② Um besser an den Stopfen für die Ölstandskontrolle heranzukommen, Motorabdeckung ausbauen.
- ③ Den Stopfen am Getriebe mit einem 17-mm-Innensechskantschlüssel herausdrehen. Dieser dient zur Kontrolle des Ölstands und zum Einfüllen des Getriebeöls.
- ④ Läuft bereits Getriebeöl heraus, stimmt der Ölstand. Ansonsten Finger in das Gewindeloch stecken und fühlen, ob der Ölstand bis etwa 5 Millimeter an die Öffnung heranreicht.

⑤ Wollen Sie bei der Kontrolle des Getriebeölstands ganz sicher gehen, biegen Sie ein Stück Draht rechtwinklig ab und prüfen damit den Ölstand von der Unterkante der Einfüllöffnung aus.

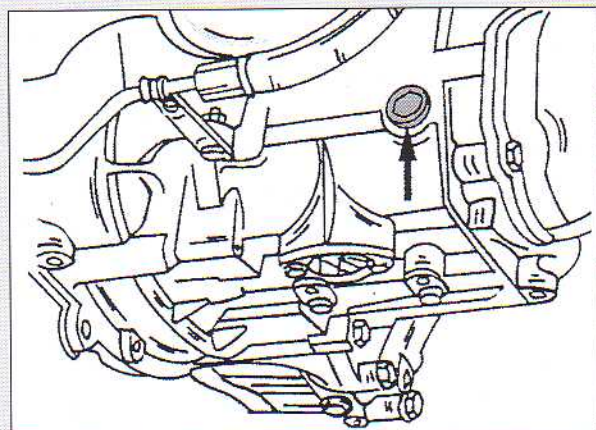
⑥ Bei größerem Öl-mangel (mehr als 5 mm von Unterkante Einfüllöffnung) das vorgeschriebene Getriebeöl der Spezifikation G50 SAE 75W-90 mit Hilfe von Trichter und Schlauch oder einer Ölspritze einfüllen, bis es aus der Einfüllbohrung läuft.

⑦ Einen Moment warten, damit sich der Ölstand beruhigen kann.

⑧ Stopfen wieder einsetzen und mit 25 Nm anziehen.



Der Einfüllstopfen für das Getriebeöl bei einem Getriebe eines 1,6 Liter-Modells.



Der Stopfen zur Kontrolle des Ölstands bei einem Getriebe mit einem 1,8 Liter-Motor oder einem Dieselmotor. Das Öl wird durch die Stopfenöffnung eingefüllt.

Getriebegeräusche

Praxistip

- Geräusche aus dem Getriebe bedeuten fast immer einen Verschleiß von Zahnrädern oder Wellenlagern.
- Wenn solche Geräusche auftreten, dann fast immer nur bei Fahrzeugen, die schon eine hohe Laufleistung auf dem Buckel haben. Kontrollieren Sie in diesem Fall zunächst einmal den Ölstand im Getriebe.
- Ein heulendes Geräusch nur in einem Gang bedeutet, daß die Verzahnung des betreffenden Gangradpaares vermutlich verschlissen ist.
- Bei Geräuschen in allen Gängen liegt die Ursache am Achsantrieb oder an den Wellenlagern des Getriebes.
- Rauhe, mahlende Geräusche, die erst bei warmem Getriebe hörbar werden, deuten auf schlagende Synchronringe hin.
- Läßt sich ein Gang nicht mehr schalten, ist vermutlich die betreffende Schaltgabel (oder eines der verbundenen Teile) gebrochen. Das Getriebe muß dann überholt werden.

Das Automatikgetriebe

Im Audi A3 kommt auf Wunsch das von VW entwickelte »AG 4« (Typ 01M) Getriebe zum Einsatz. Wie aus der Bezeichnung schon zu ersehen, handelt es sich dabei um eine 4-Gang-Getriebeautomatik. Dem Stand der Technik gemäß, erfolgt die Getriebesteuerung elektronisch/hydraulisch nach einem A3-spezifischen Dynamischen Schalt-Programm (DSP). Die Steuerung bestimmt in Abhängigkeit von den verschiedenen Eingangsgrößen (Motordrehzahl, Fahrgeschwindigkeit, Last, etc.), wann der nächste Gang geschaltet wird. Darüber hinaus erkennt die Steuerung die Fahrgepflogenheiten des Fahrers und setzt so die Schaltpunkte von »Sportlich« bis »Wirtschaftlich«, ohne daß dabei ein Schalter betätigt werden muß. Zudem wird bei der Wahl der Schaltstufen auch das Streckenprofil berücksichtigt – die Automatik schaltet also z.B. auf ebener Straße anders als bei Bergfahrten. Ein technisches Schmankerl dieses Getriebes ist die sogenannte Überbrückungskupplung, die den bei Automatikgetrieben bisher üblichen Wandler-schlupf (den Drehzahlunterschied zwischen der eingehenden Motordrehzahl und der Drehzahl am Ausgang des Drehmomentwandlers) nahezu vollständig ausschaltet, was Kraftstoffverbrauch und Umweltbelastungen reduziert.

Das fahrer- und fahrsituationsabhängige Fahrprogramm

Das »fahrer- und fahrsituationsabhängige Fahrprogramm« berücksichtigt, wie der Name andeutet, das Fahrverhalten des Fahrers. Damit in jeder Fahrsituation der optimale Gang zur Verfügung steht, wertet das Steuergerät ständig Sensor-Informationen über Geschwindigkeit und Motordrehzahl aus. Vom Motorsteuergerät erhält das Steuergerät der Getriebeautomatik die Daten von Drosselklappenstellung und Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals.

Steuergerät arbeitet mit Fuzzy Logik

Das mit einer sogenannten Fuzzy Logik arbeitende Getriebe-Steuergerät erkennt aus diesen Werten, ob der Fahrer zum Beispiel fürs Überholen gerade vehement aufs Gaspedal tritt oder ob er gerade eine ruhige und gleichmäßige Fahrweise bevorzugt. Je nach Fahrercharakteristik entscheidet das Modul, ob das Ge-

triebe nach einer sportlich oder ökonomisch orientierten Kennlinie schalten soll. Doch nicht nur das Temperament des Fahrers beeinflusst die Schaltung.

Das fahrwiderstandsabhängige Fahrprogramm

Das »fahrwiderstandsabhängige Schaltprogramm« trägt ebenso seinen Teil dazu bei, daß das Steuermodul die jeweils günstigste Getriebeübersetzung wählt. Im Zusammenspiel mit Faktoren wie Motorlast, Geschwindigkeit und Beschleunigung registriert das Programm, ob Ihr Fahrzeug gerade eine Steigung bewältigt oder ein Gefälle hinunterfährt, ob ein Hänger angehängt ist oder ob Gegenwind herrscht. Aus diesen Informationen errechnet das Steuergerät die günstigsten Schaltpunkte – und schickt dann seine Signale an das Getriebe-Steuergehäuse, das über Magnet- und Schaltventile die verschiedenen Fahrstufen des Getriebes schaltet.

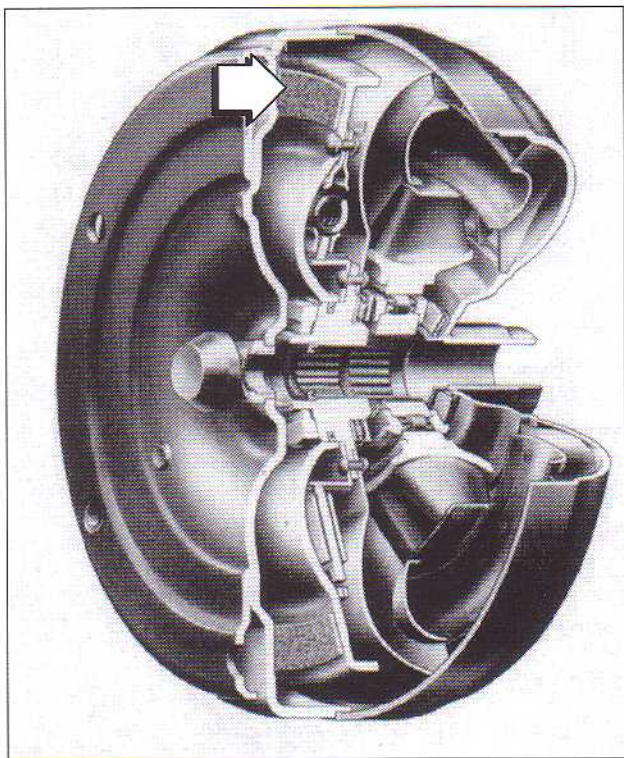
Steuergerät mit Fuzzy Logik

Techniklexikon

Das Steuergerät der Getriebeautomatik ist mit zwei verschiedenen Schaltkennlinien für sportliche und wirtschaftliche Fahrweise programmiert. Anders als Vorgänger-Getriebe, bei dem das Steuergerät aus einer dieser beiden Kennlinien den Schaltpunkt bestimmte, arbeitet das »fahrer- und fahrsituationsabhängige Fahrprogramm« mit einer sogenannten Fuzzy-Logik. Diese Computer-Steuerung (»Fuzzy« bedeutet soviel wie »gezielt angewandte Unschärfe«) wertet zur Auswahl des Schaltpunkts nicht nur die Kennlinien »sportlich« und »wirtschaftlich« aus, sondern auch beliebig viele Zwischenstufen, die zwischen einer eher am Verbrauch und einer eher an der Fahrdynamik orientierten Fahrweise liegen. Die Zuordnung des in jeder Fahrsituation optimalen Schaltpunkts ergibt sich beim Automatikgetriebe des Audi A3 aus dem sogenannten Sportlichkeitsfaktor, den die Fuzzy Logik aus der Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedal ermittelt.

Wichtige Teile des Automatikgetriebes

Drehmomentwandler. Überträgt das Drehmoment vom Motor über Turbinenrad, Leitrad und Pumpenrad auf hydraulischem Weg zum Getriebe. Der Drehmomentwandler ist auf der Stütze des Leittrads gelagert.



Das Schnittbild des Drehmomentwandlers zeigt deutlich die Schaufeln der Pumpenrades und des Leitrades. Der Pfeil deutet auf den Reibbelag der Wandlerkupplung, die – außer bei kalter ATF – ab höheren Geschwindigkeiten zur Vermeidung von Schlupf auf starren Durchtrieb schaltet.

Überbrückungskupplung. Befindet sich im Gehäuse des Drehmomentwandlers. Sie stellt über einen Kupplungsbelag eine mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe her. Dadurch wird der Wandler-schlupf ausgeschaltet und die Leistung des Motors fast vollständig weitergegeben.

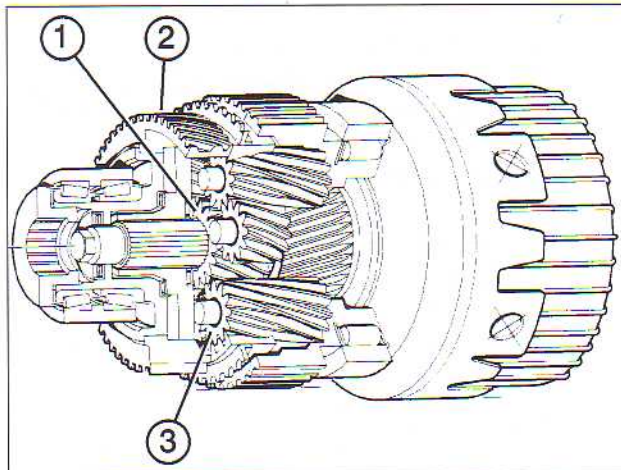
Vorsicht beim Abschleppen

Springt Ihr A3 Automatik einmal nicht an, hilft Anschieben oder Anschleppen nicht weiter. Der hydraulische Drehmomentwandler kann bei stehendem Motor keine Verbindung zum Motor herstellen. Versuchen Sie es daher zunächst mit Starthilfekabeln. Wollen Sie Ihren A3 abschleppen lassen, dann nur in Vorwärtsrichtung bei Wählhebelstellung »N«. Dabei nicht schneller als 50 km/h fahren und höchstens 50 km weit schleppen – sonst reicht die Getriebschmierung wegen Überhitzung nicht aus. Lassen Sie im Zweifelsfall Ihren A3 lieber verladen.

Praxistip

Ölpumpe (Sichelzahnradpumpe). Versorgt das Hydrauliksystem mit Öl. Die Pumpe ist, ebenso wie der Drehmomentwandler, auf der Leitradsstütze gelagert.

Planetengetriebe. Kernstück der Getriebeautoamtk. Über das Zusammenspiel von Primär- und Sekundär-Sonnen- und Planetenräder und den internen Kuppelungseinheiten werden die vier Vorwärtsgänge und der Rückwärtsgang eingelegt und gehalten.



Bei einem Planetengetriebe sind die Zahnräder ständig im Eingriff. Die verschiedenen Übersetzungsstufen werden ohne Zugkraftunterbrechung durch Antreiben oder Festhalten des Sonnenrades (1), der Planetenräder (3) oder des Ringrades (2) erreicht.

Zwischenzahnradstufe. Überträgt die Kraft vom Planetensatz-Hohlrad zum Achsantrieb

Kein Do it yourself am Automatikgetriebe

Wartungen oder Reparaturen am Automatikgetriebe sind eine Sache für die Werkstatt. Auch die Kontrolle der Getriebebeflüssigkeit sollten Sie dem Mechaniker überlassen – muß Flüssigkeit nachgefüllt werden, ist dazu ein spezielles Befüllungssystem erforderlich. Das »01M«-Automatikgetriebe ist überdies mit einer Eigendiagnose ausgestattet – Störungen werden in einem Speicher aufgezeichnet und mit einem Diagnosegerät in der Werkstatt ausgelesen. Fällt das Steuergerät einmal aus, können Sie trotzdem weiterfahren. Die Automatik schaltet in diesem Fall in den Notbetrieb um – Sie schalten dann mit dem Wählhebel hydraulisch in den ersten und dritten Gang sowie in den Rückwärtsgang. In der Stellung »D« fährt Ihr Fahrzeug im 3. Gang an.

Automatikgetriebe

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Verzögerter Einschaltstoß bei manueller Gangvorwahl	1 ATF-Stand stimmt nicht	Getriebeölstandskontrolle durchführen
	2 Mehrfachstecker sitzen nicht korrekt oder sind oxidiert	Alle Steckverbindungen kontrollieren
	3 ATF verunreinigt	ATF wechseln
	4 Gestörte Kupplungs- oder Bremsband-Funktion bzw. falscher Steuerdruck	Druckprüfung durchführen lassen
	5 Schaltzug beschädigt, klemmt oder falsch eingestellt	Einstellen (lassen)
B Harter Einschaltstoß bei Vorwärts- oder Rückwärtsgang-Vorwahl	1 Siehe A 1 – 4	
	2 Leerlaufdrehzahl zu hoch	Leerlaufdrehzahl einstellen lassen
	3 Unterdrucksystem undicht	»Falschlucht«-Prüfung durchführen
	4 Achswellengelenke oder Motorlager ausgeschlagen	Kontrollieren und ggf. erneuern (lassen)
C Schaltzeitpunkte unkorrekt	1 Siehe A 1, 3 und 4	
	2 Steuergerät hat Defekt	Überprüfen und ggf. austauschen lassen
D Fahrzeug fährt in der 2. oder 3. Fahrstufe an	1 Siehe A 1, 4 und 5	
	2 Siehe C 2	
	3 Druckprobleme durch innere Undichtigkeiten	Druckprüfung durchführen und Getriebe überholen lassen
E Getriebe schaltet direkt von der 1. in die 3. Fahrstufe	1 Siehe A 1 und 4	
	2 Bremsband verschlissen	Erneuern lassen
F Kein Zurückschalten bei Kickdown	1 Siehe A 1, 4 und 5	
	2 Siehe C 2	
G Motor dreht beim Zurückschalten zwischen den Fahrstufen hoch	1 Siehe A 1, 4 und 5	
	2 Siehe C 2	
	3 Siehe E 2	
H Keine Motorbremswirkung	1 Siehe A 1 – 5	
	2 Siehe C 2	
	3 Siehe E 2	
I Parksperre hält nicht in Wählhebel-position »P«	1 Siehe A 5	
J Motor kann in »N« oder »P« nicht gestartet werden	1 Siehe A 2 und 5	
	2 Magnetschalter defekt	Kontrollieren und ggf. austauschen lassen
	3 Bremsfunktionsschalter defekt	Kontrollieren und ggf. austauschen

Automatikgetriebe

Störung	Ursache	Abhilfe
K Motor kann in allen Wählhebelpositionen gestartet werden	1 Siehe A5 2 Schalter der Startsperrde defekt oder Kabel hat Masseschluß	Überprüfen und ggf. austauschen lassen
L Kein Antrieb in allen Wählhebelpositionen	1 Siehe A 1 und 5 2 Innere Undichtigkeiten 3 Kupplungen oder Bremsband verschlissen 4 Drehmomentwandler defekt	Druckprüfung durchführen und Getriebe überholen lassen Getriebe überholen lassen Austauschen lassen
M Kein Antrieb im Rückwärtsgang bzw. Schlupf und Rattern (Vorwärtsgänge in Ordnung)	1 Siehe A1, 4 und 5 2 Rückwärtsgang-Kupplung verschlissen	überholen lassen
N Kein Antrieb in Wählhebelposition »D«, »1« und »2« (Rückwärtsgang in Ordnung)	1 Siehe A1, 4 und 5 2 Siehe L 3	
O Kein Hochschalten in Wählhebelstellung »D«	1 Siehe A1, und 3–5 2 Siehe C2	
P Schlurfgeräusche und plötzliche Kraftschlußunterbrechung beim Anfahren	1 Siehe A1, 4 und 5	
Q Getriebe wird zu heiß	1 Siehe A1, 3 und 4 2 Siehe B2 3 Zuglast (bei Hängerbetrieb) zu hoch 4 Ölkühler oder/und Ölleitungen verengt oder verstopft	Siehe Kfz-Schein Reinigen oder auswechseln lassen

Der Achsantrieb

Der Achsantrieb ist die letzte Zwischenstation, die das vom Motor produzierte Drehmoment auf dem Weg zu den Antriebsrädern erreicht. Das Getriebe gibt das gewandelte Motordrehmoment über ein kleines und ein großes Zahnrad (Achsantriebsrad) an den Achsantrieb weiter. An das große Zahnrad ist das Gehäuse des Achsantriebs angeschraubt. Seine Aufgabe besteht darin, die vom Getriebe kommenden Drehzahlen ins Langsamere zu übersetzen, das Drehmoment zu vergrößern und zu übertragen. Die Antriebswellen stellen die kraftschlüssige Verbindung zwischen Achsantrieb und Radnabe her.

Die wichtigsten Teile des Achsantriebs

Achsantrieb. Sitzt mit dem Ausgleichsgetriebe (Differential) und dem Schaltgetriebe in einem Gehäuse. Darin befinden sich auch vier ineinandergreifende Kegelräder, von denen zwei mit den Antriebswellen verbunden sind. Beim Automatikgetriebe ist der Antrieb ebenfalls im Getriebegehäuse untergebracht.

Geradeausfahrt. Beide Vorderräder rollen mit der Drehzahl des Achsantriebsrades. Das Ausgleichsgetriebe dreht im gleichen Tempo, die Kegelräder stehen still.

Kurvenfahrt. Das kurvenäußere Rad muß einen längeren Weg zurücklegen als das innere. Die unterschiedlichen Radumdrehungen müssen also ausgeglichen werden, da sonst der Wagen ruckartig mit durchdrehenden Vorderrädern durch die Kurven fahren würde. Jetzt treten die Kegelräder in Aktion: Die schnellere Drehung des äußeren Kegelrades wirkt über die beiden Übertragungskegelräder (Satellitenräder) auf das Kegelrad auf der Kurveninnenseite ein. Dieses dreht sich dann langsamer.

Kraftübertragung auf Räder (vom Ausgleichsgetriebe). Erfolgt über die beiden Antriebswellen. Die Stümpfe der Antriebswellen laufen auf der Radseite in Kugellagern des Lenk-Schwenklagers (auch Achsschenkel oder Radlagergehäuse genannt). Die Achsstümpfe (und damit die Antriebswellen) sind mit einer

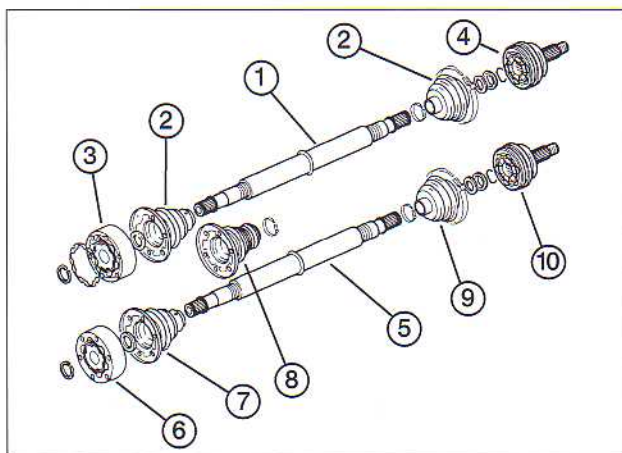
Zentralschraube (auch Radnabenschraube) an der Radnabe befestigt.

Gleichlaufgelenke. Damit Sie beim Fahren und Lenken keine Antriebskraft-Einflüsse in der Lenkung spüren, müssen die Gelenke der Antriebswellen die Kräfte bei allen Feder- und Lenkstellungen vollkommen gleichmäßig übertragen. Die Funktion der Gleichlaufgelenke (homokinetische Gelenke) beruht auf 6 Kugeln, die in speziell geschliffenen Laufbahnen beim Knicken des Gelenks hin und her laufen. So wird bei jedem möglichen Beugewinkel der Antriebswelle eine absolut gleichmäßige Kraftübertragung gewährleistet. Im A3 werden Antriebswellen mit unterschiedlichem Gleichlaufgelenkdurchmesser (getriebeseitig 100 mm oder 94 mm; radseitig 90 mm oder 81 mm) verwendet. Ebenso ist die Kerbverzahnung unterschiedlich – sie ist bei den leistungsstärkeren Motoren 4 mm länger. Beim Ersatzteilkauf darauf achten!

Tripodegelenk. Ein sogenanntes Tripodegelenk (Dreisterngelenk) ist bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe als Innengelenk – also getriebeseitig – eingebaut. Statt der sechs Kugeln besitzt dieses Gelenk drei Rollen auf Nadellagern. Vorteil dieser Bauart: Geringere Schwingungsübertragung vom Antrieb auf die Karosserie.

Gelenkmanschetten. Dies sind die Faltenbälge, die die Gleichlaufgelenke umgeben und vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen. In der Innenseite der Manschetten befindet sich eine genau bemessene Menge Spezialfett.

Stümpfe der Antriebswellen. Laufen auf der Radseite in Kugellagern des Lenk-Schwenklagers (Achsschenkels oder Radlagergehäuses). Die Achsstümpfe und damit die Antriebswellen werden mit einer Mutter an der Radnabe befestigt. Diese Schraube muß immer erneuert werden, wenn man sie aus irgendeinem Grund löst. Bei der Mutter handelt es sich um eine 12-Punkt-Mutter, die außerdem in einer bestimmten Weise festgezogen werden muß.



Die Einzelteile der Antriebswellen.

- ① Gelenkwelle für 100-mm-Gleichlaufgelenk. ② Gelenk-Schutzmanschetten. ③ Gleichlaufgelenk (Ø 100 mm) innen. ④ Gleichlaufgelenk (Ø 100 mm) außen. ⑤ Gelenkwelle für 94-mm-Gleichlaufgelenk. ⑥ Gleichlaufgelenk (Ø 94 mm) innen. ⑦ Gelenk-Schutzmanschette (Ø 94 mm). ⑧ Gelenk-Schutzmanschette (Ø 94 und 100 mm). ⑨ Gelenk-Schutzmanschette (Ø 81 mm). ⑩ Gleichlaufgelenk (Ø 81 mm) außen.

Wenn die Antriebswelle knackt

Praxistip

Die Lebensdauer der Antriebswellen hängt auch von Ihrer Fahrweise ab. Vermeiden Sie Vollgasstarts mit eingeschlagenen Vorderrädern und Anfahren mit durchdrehenden Antriebsrädern. Geräusche, die auf einen Defekt hinweisen, können plötzlich auftreten, dann aber wieder für mehrere Tage aufhören.

- Rhythmische Schlag- oder Knack-knack-knack-Geräusche beim Gasgeben und im Schiebebetrieb (können sich beim Lenkeinschlag verändern) deuten auf einen Defekt am radseitigen Gelenk hin.
- Wenn bei eingeschlagenen Rädern das Lenkrad vibriert und zittert, ist vermutlich ebenfalls das äußere Gelenk beschädigt.
- Ein Knackgeräusch beim Anfahren mit eingeschlagenen Rädern kann einen Defekt an der Antriebswelle bedeuten. Achtung: Ein Schaden am Radlager äußert sich mit dem gleichen Symptom.
- Der Austausch der Gelenke (können stets nur komplett erneuert werden) ist eine Arbeit für die Werkstatt.

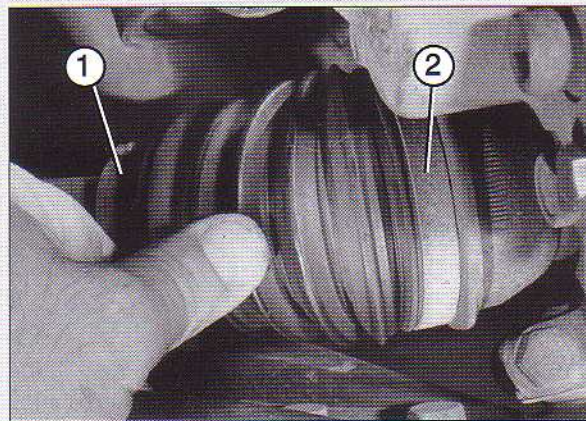
Manschetten der Antriebswellen prüfen

Arbeits-schritte



**30.000 km
12 Monate**

- ① Wagen vorn mit frei hängenden Rädern aufbocken.
- ② Am Rad drehen und beide Gummimanschetten der Welle auf feine Risse und spröde Stellen kontrollieren. Dringen Schmutz und Feuchtigkeit ein, dauert es nur kurze Zeit, bis das Gelenk verschlissen ist.
- ③ Das innere und äußere Spannband der Schutzmanschetten auf festen Sitz prüfen.
- ④ Fettschmieren an der Manschette sind ein Alarmsignal – fehlt Schmiermittel, kann dies das Gelenk zerstören. Die Gelenke sind mit Spezialfett gefüllt.
- ⑤ Beschädigte Manschetten sofort ersetzen lassen. Wenn Sie diese Arbeit selbst durchführen wollen: Dazu müssen Sie die Antriebswelle aus dem jeweiligen Antriebsgelenk ausbauen.



Bei der Kontrolle der Schutzmanschetten sollten Sie auch den festen Sitz des inneren (①) und äußeren (②) Spannbandes überprüfen.

Antriebswelle ausbauen

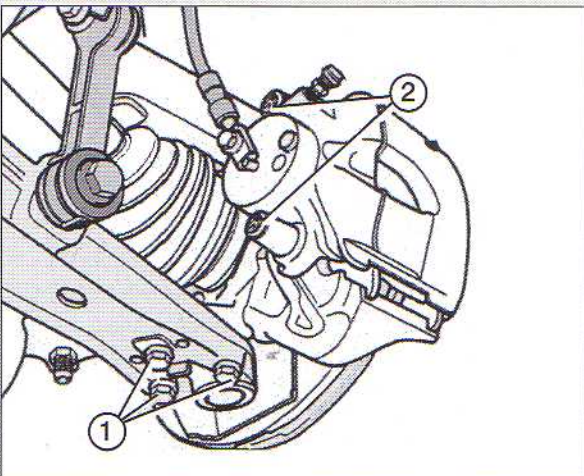
Die folgenden Arbeitsanweisungen zum Ausbau der linken Antriebswelle gelten für Modelle mit Schaltgetriebe und mit Automatikgetriebe. Außerdem sind die Arbeiten weitgehend identisch mit denen zum Ausbau der rechten Antriebswelle. Die Unterschiede der Montage sind im Text vermerkt. Achten Sie vor Arbeitsbeginn auf folgende Punkte:

- Wenn Sie die Zwölfkant-Bundschraube von der Antriebswelle lösen, müssen Sie in jedem Fall beim Einbau eine neue Schraube dieses Typs verwenden.
- Bei ausgebaute Antriebswelle sollten Sie das Gewicht des Fahrzeuges nicht auf den Rädern ruhen lassen, da dies den Radlagern schadet.
- Vor dem Trennen der Antriebswelle die Anschlußgegend des inneren Wellengelenks gut reinigen, damit kein Schmutz in das Getriebe kommen kann.

Arbeits-schritte

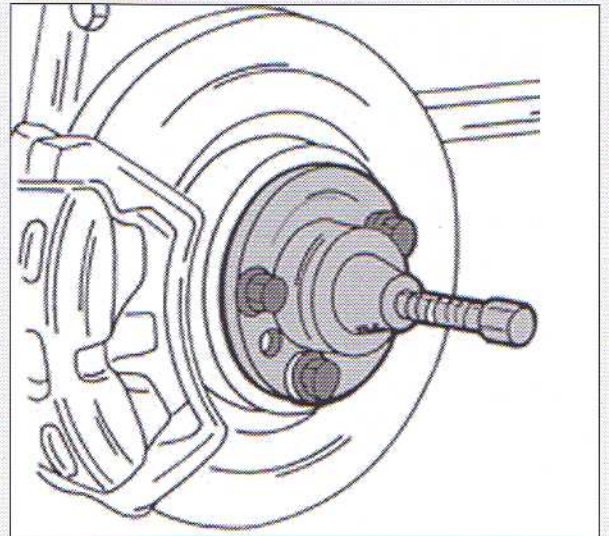


- ① Die Radzierblende entfernen. Bei eingebauten Leichtmetallrädern den Radzierdeckel entfernen. Der Abzieher dazu befindet sich im Bordwerkzeugsatz.
- ② Radnabenmutter (12-Kant-Mutter) bei noch am Boden stehenden Fahrzeug lösen. Diese Mutter ist sehr fest angezogen. Lassen Sie einen Helfer die Bremse treten.
- ③ Das Rad abschrauben. Um die Auswuchtung nicht zu beeinträchtigen, Rad zur Radnabe kennzeichnen.
- ④ Die Wellenflansche am Getriebe lösen. Dazu ist ein Innen-
vielzahn-Steckeinsatz von 8 mm Durchmesser notwendig.
- ⑤ Die Welle trennen und nach oben über das Getriebe heben.
- ⑥ Den Sitz der drei Schrauben am Querlenker-Kugelgelenk genau kennzeichnen (Vorderachseinstellung!).
- ⑦ Bremssattel ausbauen (zwei Schrauben) und mit einem Stück Draht an der Vorderradaufhängung festbinden.



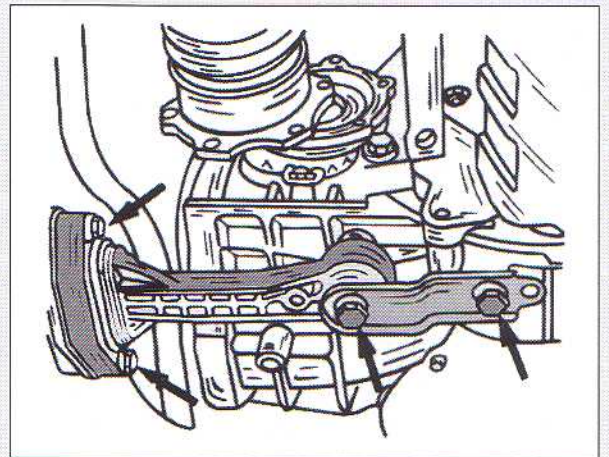
Zum Ausbau einer Gelenkwelle die Schrauben (1) an der Unterseite des Querlenkers entfernen. Die Schrauben (2) halten den Bremssattel.

- ⑧ Zum Ausdrücken der Antriebswelle ist ein handelsüblicher Abzieher erforderlich. An der Achsgelenkinnenseite dabei darauf achten, daß die Welle nicht hängt.



Ein Abzieher der gezeigten Bauweise muß zum Ausdrücken einer Achswelle benutzt werden.

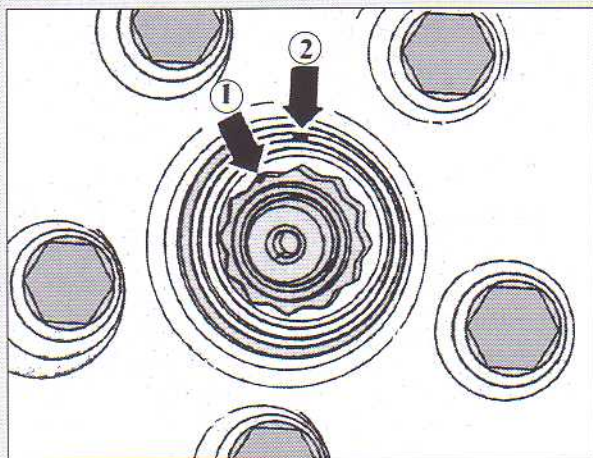
- ⑨ Bei Fahrzeugen mit Getriebeautomatik die Schrauben der Drehmomentstütze des Getriebes am Hilfsrahmen entfernen.



Die vier mit den Pfeilen bezeichneten Schrauben halten die Pendelaufhängung am Antriebsaggregat.

- ⑩ Mit einem Montierhebel zwischen Hilfsrahmen und Motorblock das gesamte Triebwerk in Fahrtrichtung drücken und gleichzeitig das bei der eingebauten Welle eingebaute Tripodegelenk aus dem Eingriff ziehen.
- ⑪ Zum Einbau die Gelenkwelle einsetzen und dabei das äußere Gleichlaufgelenk so weit wie möglich in die Verzahnung der Radnabe einschieben.

- ⑫ Das Querlenker-Kugelgelenk entsprechend der Kennzeichnungen anschrauben und die Schrauben mit 20 Nm anziehen. Nochmals kontrollieren, daß die Kennzeichnungen fluchten.
- ⑬ Bei Fahrzeugen mit Getriebeautomatik die Drehmomentstütze wieder am Hilfsrahmen verschrauben (20 Nm).
- ⑭ Die Flanschverbindung der Welle mit dem Getriebe verbinden und die Schrauben unter Benutzung des Innenvielzahn-Steckeinsatzes mit 40 Nm über Kreuz anziehen.
- ⑮ Die Berührungsfläche der Zwölfkantmutter und die Verzahnung des äußeren Gleichlaufgelenks etwas einölen und die Mutter soweit wie möglich aufschrauben.
- ⑯ Vorderrad entsprechend der Markierungen montieren.
- ⑰ Das Fahrzeug ablassen, ohne daß das Rad vollkommen auf dem Boden aufstehen kann (Achtung: Sonst Radlagerbeschädigung).
- ⑱ Bremse von einem Helfer treten lassen und die Zwölfkantmutter mit einem Anzugsdrehmoment von 200 Nm anziehen. Aus dieser Stellung die Mutter um genau eine Umdrehung lockern.
- ⑲ Die Mutter jetzt mit einem Anzugsdrehmoment von 50 Nm anziehen und aus der Endstellung um genau 30 Grad nachziehen. Dazu Markierungen wie im Bild anbringen.



Eine Markierung an Stelle (1) in die Mutter und eine zweite Markierung (2) in die Kante der Radnabe unmittelbar über der nächsten Zwölfkantspitze einzeichnen. Der Abstand zwischen einer Spitze des Zwölfkants beträgt 30 Grad. Die Zwölfkantmutter wird jetzt angezogen, bis sich die beiden eingezeichneten Markierungen decken.

Gelenkwellenreparatur

Ausgeschlagene Gleichlaufgelenke können an Knarr- oder Knackgeräuschen beim scharfen Einschlagen der Lenkung und gleichzeitigem Anfahren erkannt werden. Falls dies der Fall ist, empfehlen wir, daß man die betreffende Welle zur Erneuerung der Gelenke in eine Werkstatt bringt. Das gleiche trifft auch für eine eingerissene Manschette zu, die man auch in einer Werkstatt erneuern lassen sollte. Dafür gibt es einen Grund: Hat man den Riß nicht frühzeitig festgestellt, ist Schmutz in das Gelenk eingetreten, d.h. es muß zur gründlichen Reinigung zerlegt werden. Dies sehen wir als eine Arbeit für die Werkstatt an. Falls Sie eine Manschette oder das Gelenk selbst erneuern wollen: Das innere Gleichlaufgelenk kann nicht repariert werden und ist im Schadensfalle zu erneuern. Im A3 werden Antriebswellen mit unterschiedlichem Gleichlaufgelenkdurchmesser (getriebeseitig 100 mm oder 94 mm; radseitig 90 mm oder 81 mm) verwendet. Ebenso ist die Kerbverzahnung unterschiedlich – sie ist bei den leistungsstärkeren Motoren 4 mm länger. Beim Ersatzteilkauf darauf achten! Auch die innere Gelenkschutzmanschette ist nicht bei allen Gelenkwellen gleich.

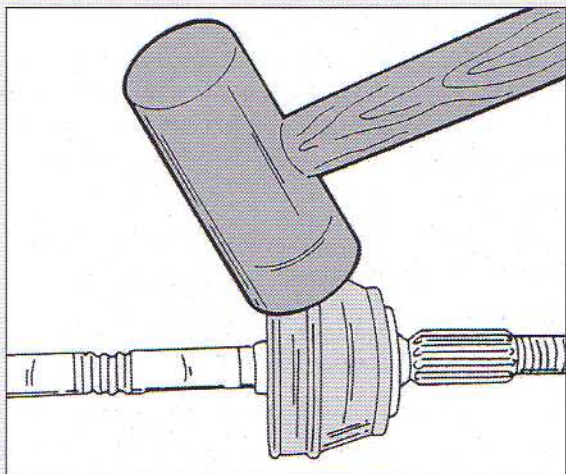
Ein Zerlegen des inneren Tripodegelenks beim A3 mit Automatikgetriebe, auch das Erneuern der Gelenkmanschette ist zur Zeit nicht möglich. Im Schadensfalle muß das Tripodegelenk zusammen mit der Welle erneuert werden.

Äußeres Gleichlaufgelenk erneuern

Arbeits-schritte



- ① Die Spannbänder an beiden Enden der Gummimanschette entfernen und die Manschette auf der Welle entlang vom Gelenk wegdrücken.
- ② Die Innenseite des Gelenks reinigen und den Sprengring in der Innenseite des Gelenks suchen.
- ③ Die Welle in einen Schraubstock (Schutzbacken!) spannen und mit einem Aluminium- oder Kupferhammer das Gelenk von der Welle treiben.

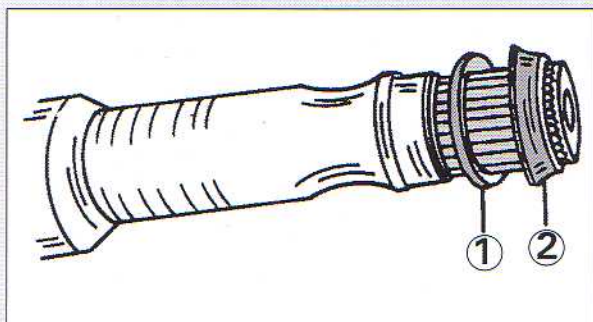


Abschlagen des Gleichlaufgelenks von der Antriebswelle.

④ Zum Einbau die Gelenkmanschette auf die Welle aufsetzen und auf dieser entlang verschieben.

⑤ Vor dem Einbau die Hälfte der Fettmenge von 80 g (Gleichlaufgelenkdurchmesser 94 mm) oder 110 g (Durchmesser 100 mm) des oben genannten Fetts in jede Seite des Gelenks drücken.

⑥ Die Federscheibe mit der Innenverzahnung über die Welle schieben, so daß die Wölbung gegen das Gelenk anliegt und die aus Kunststoff hergestellte Abstandsscheibe darübersetzen.



Die Einbaulage der Federscheibe (1) und des Kunststoffringes (2).

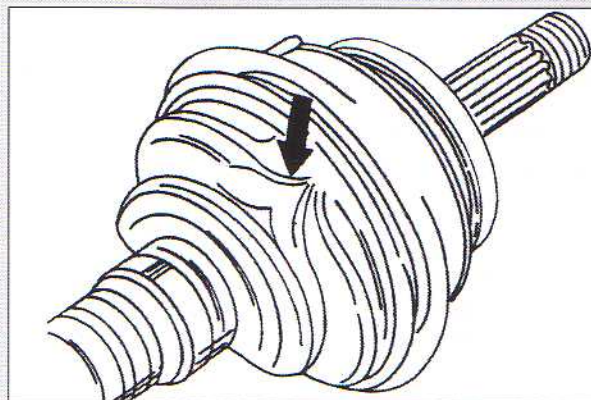
⑦ Einen neuen Sprengring an der Welle anbringen.

⑧ Die Welle in einen Schraubstock einspannen und mit einem Kupfer- oder Aluminiumhammer das Gelenk auf die Welle schlagen, bis der Sprengring in die Nut in der Innenseite des Gelenks einschnappt.

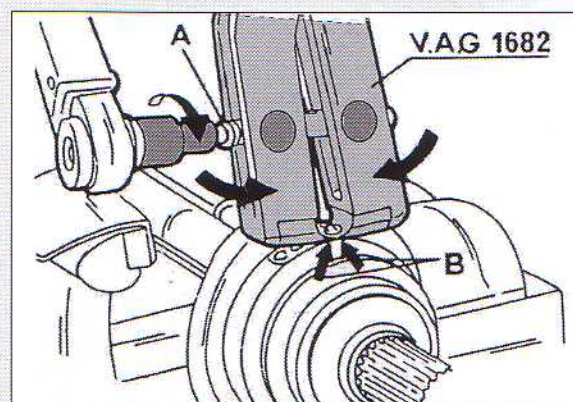
⑨ Die Gelenkmanschette über das Gelenk ziehen und mit den Spannbändern befestigen. Vorher die Manschetten etwas zusammendrücken, damit eingeschlossene Luft entweichen kann.

⑩ Falls nach dem Zusammenbau eingebeulte Stellen festgestellt werden können, die Manschetten am kleinen Durchmesser wieder lösen und mit einem Schraubendreher anheben, damit Luft eindringen und den darin befindlichen Sogdruck ausgleichen kann.

⑪ Zum Befestigen der Spannbänder benutzt die Audi-Werkstatt eine Spezialzange. Falls diese nicht zur Verfügung steht, muß man sich mit einem Seitenschneider helfen und eine entsprechende Bucht quetschen.



Falls die Manschette an irgendeiner Stelle wie durch den Pfeil gezeigt nach innen gezogen wird, muß man sie lösen, um Luft eindringen zu lassen.



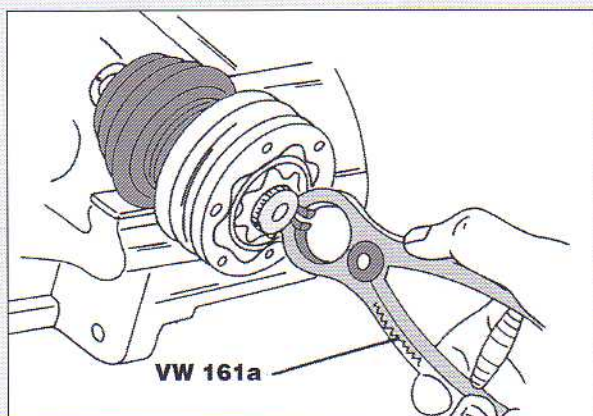
Festziehen eines Spannbandes der Gelenkmanschette mit der Spezialzange. Das Werkzeug erfaßt die beiden Enden des Bandes an Stellen »B«. Durch Anziehen der Spannvorrichtung »A« mit einem Drehmomentschlüssel wird das Band zusammengezogen bis ein Anzugsdrehmoment von 25 Nm erhalten wird.

Inneres Gleichlaufgelenk erneuern

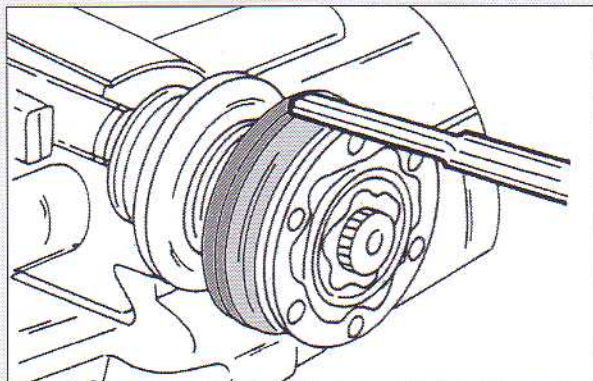
Arbeits- schritte



- ① Die Antriebswelle in einen mit Schutzbacken versehenen Schraubstock einspannen.
- ② Mit einer Sprengringzange den Sprengring vom Ende des inneren Gleichlaufgelenks entfernen.
- ③ Mit einem Dorn vorsichtig die Schutzkappe vom Gelenk schlagen. Den Dorn an verschiedenen Stellen des Umfangs ansetzen, um die Kappe nicht zu verkanten.
- ④ Die Welle unter eine Presse setzen und die Welle durch das Gelenk pressen.
- ⑤ Die Federscheibe von der Welle herunterziehen. Dabei auf die Einbaurichtung achten, da die Scheibe gewölbt ist.

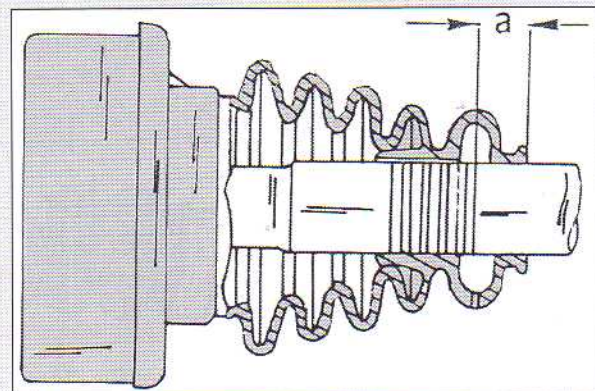


Ausbau des Sprengringes vom Ende der Achswelle mit der Spezialzange.



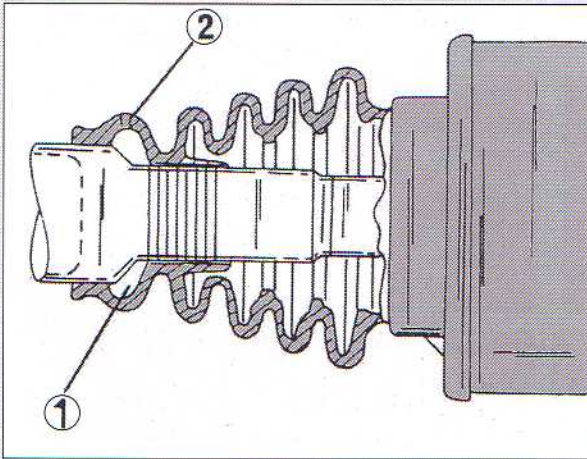
Die Schutzkappe muß in der gezeigten Weise zurückgeschlagen werden, ohne sie zu verbeulen.

- ⑥ Die Achswelle gründlich reinigen, ehe das neue Gelenk montiert wird.
- ⑦ Federscheibe so auf die Welle stecken, daß die Wölbung nach oben weist, d.h. der größere Durchmesser muß gegen das Gelenk anliegen, und daß die Innenverzahnung über die Verzahnung der Welle kommt.
- ⑧ Das Gleichlaufgelenk auf die Welle pressen, wobei die Welle von unten abzustützen ist.
- ⑨ Einen neuen Sprengring in die Nut einsetzen. Falls erforderlich, mit einer Wasserpumpenzange gut einpressen.
- ⑩ Das Gelenk mit 80 g (Gelenkdurchmesser 94 mm) oder 120 g (Gelenkdurchmesser 100 mm) G.6.3-Fett von Audi füllen. Jeweils die Hälfte des Fettes in jede Seite des Gelenks einschmieren und Manschette an der Antriebswelle anbringen. Fettmengen werden manchmal während der Produktion geändert – erkundigen Sie sich vorher, ob die Menge noch gültig ist.
- ⑪ Bei einer linken Welle das in der Abbildung gezeigte Maß von 17 mm vor Anbringen der Manschette markieren. Diese Kennzeichnung jedoch nicht in die Farbe der Welle einritzen, sondern durch Anbringen von Klebband oder mit Farbe einzeichnen. Die Manschette danach anbringen.



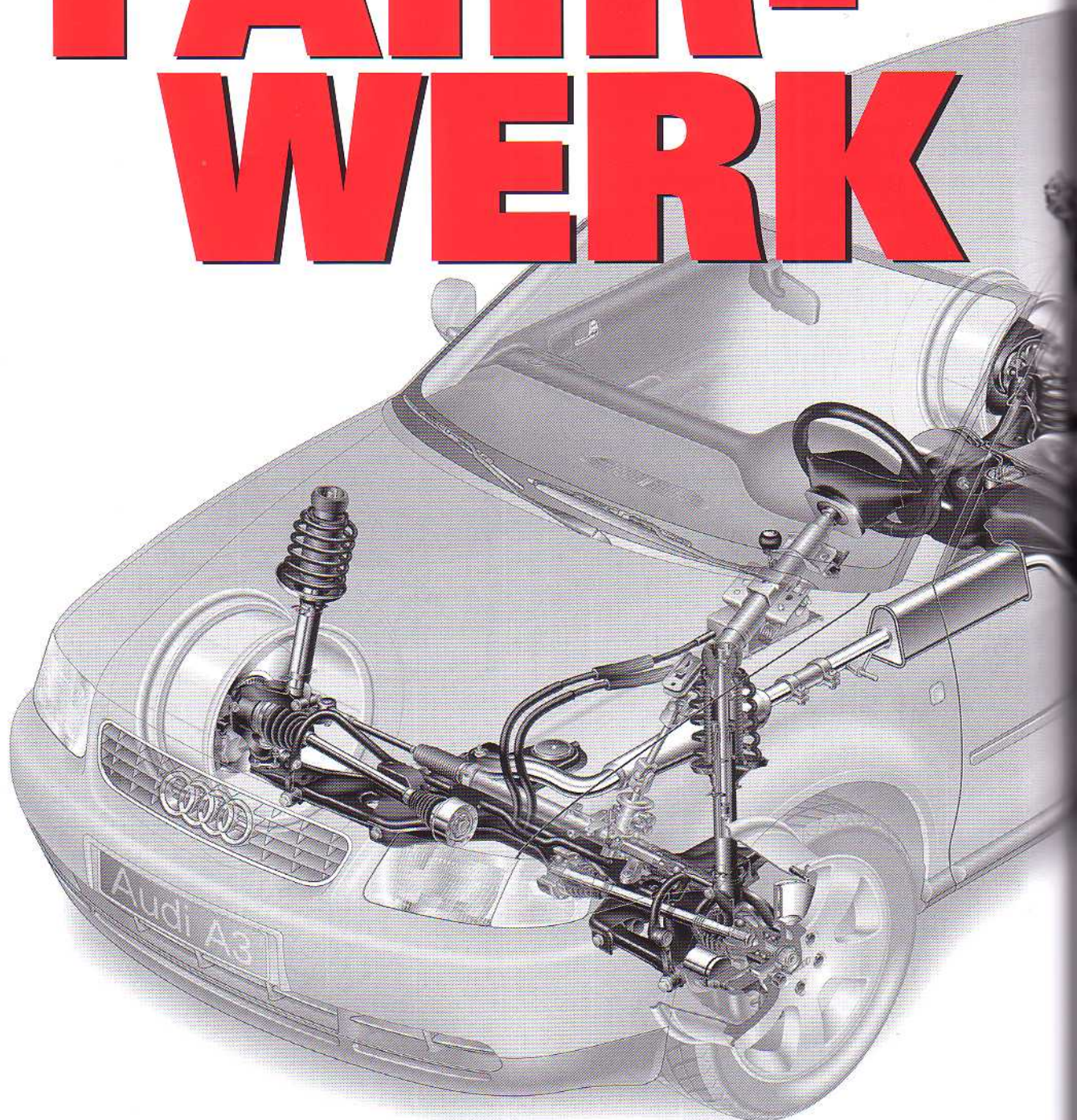
Das Maß »a« muß auf 17 mm gebracht werden.

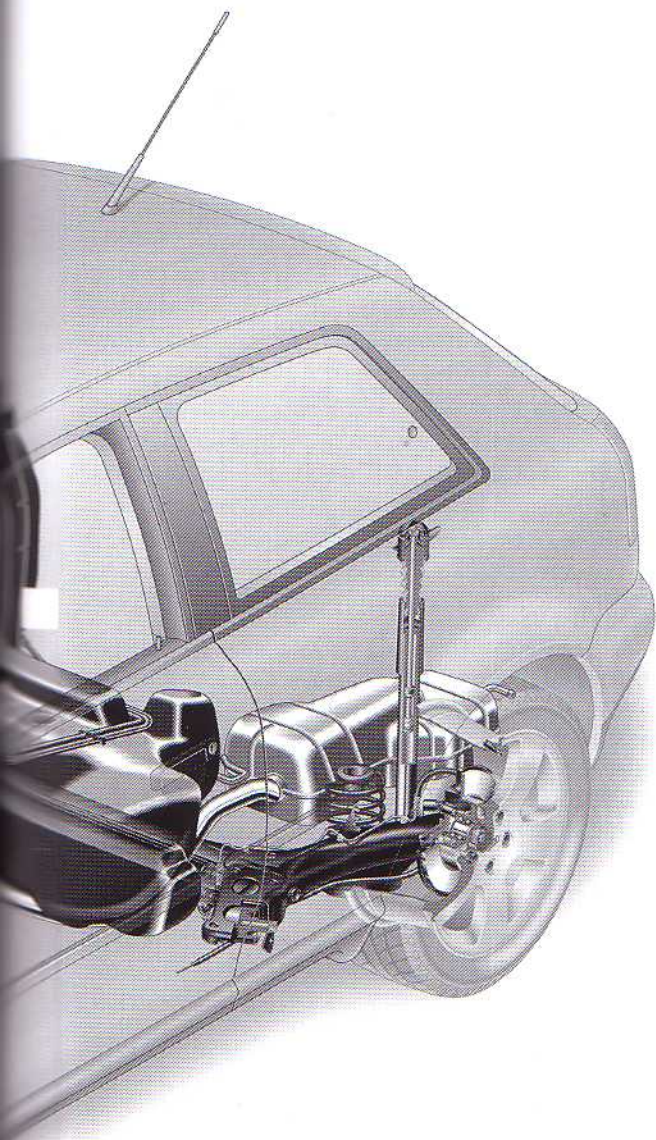
- ⑫ Beim Anbringen der Manschette der rechten Welle die Manschette mit der Belüftungskammer gegen den großen Rohrdurchmesser drücken, damit das Entlüftungsloch frei ist.



Montage der Gelenkmanschette auf der rechten Antriebswelle. Der große Durchmesser der Belüftungskammer (1) muß über den großen Rohrdurchmesser geschoben werden. Das Belüftungsloch ist mit (2) gezeichnet.

DAS FAHR- WERK





Wartung

Radeinstellung prüfen	177
Zustand der Stoßdämpfer prüfen	178
Manschetten und Spiel der Spurstangenköpfe prüfen	179
Manschetten der Achsgelenke kontrollieren	179
Radlagerspiel prüfen	183
Lenkungsspiel prüfen	183
Flüssigkeitsstand der Servolenkung prüfen	184
Dichtigkeit der Servolenkung prüfen	184
Manschetten der Lenkzahnstange kontrollieren	184
Reifendruck prüfen	191
Zustand der Reifen kontrollieren	192
Reifen richtig lagern	193

Reparatur

Querlenker ausbauen	179
Federbein/ Lenk-Schwenklager ausbauen	181
Stoßdämpfer/Feder vorne ausbauen	182
Spurstangenköpfe auswechseln	186
Manschetten der Spurstangen wechseln	186
Stoßdämpfer und Feder der Hinterachse ausbauen	187
Radwechsel	192

Das Fahrwerk ist zuständig für Fahreigenschaften und Fahrkomfort Ihres Audi A3. Es hat vor allem die Aufgabe, die Räder bei ihrer Bewegung präzise zu führen. Nur dann bleibt das Auto sicher beherrschbar. Dieser Job ist freilich nicht einfach. Denn die Räder müssen sich bei der Fahrt nicht nur drehen, sondern auch Auf- und Abwärtsbewegungen durchführen – schließlich ist keine Fahrbahn völlig eben. Auch beim Bremsen, Beschleunigen und bei der Fahrt durch eine Kurve entstehen erhebliche Kräfte,

mit denen das Fahrwerk fertig werden muß. Das geht jedoch nur, wenn seine Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Zum Fahrwerk gehören die Federung und Dämpfung, die Radaufhängung an Vorder- und Hinterachse, die Lenkung sowie die Räder und Reifen. Die Bremsen, ebenfalls Teil des Fahrwerks, stellen wir Ihnen in einem eigenen Kapitel vor.

Auslegung des Fahrwerks

Die richtige Radaufhängung ist eine Wissenschaft für sich. Bei jeder Fahrt zum Beispiel über eine Bodenwelle oder durch eine schnelle Kurve verändert sich die ausgeklügelte Geometrie der Räder, die in genau definierten Winkeln zur Fahrzeugachse stehen. Allerdings dürfen die Reifen nie den Kontakt zur Fahrbahn verlieren, weil sie dann keine Brems- und Lenkkräfte mehr übertragen können. Damit die Räder auf dem Boden bleiben, tritt die Federung in Aktion. Sie nimmt Stöße auf und folgt den Unebenheiten der Straße. Das unerwünschte Nachschwingen der Federn verhindern die Stoßdämpfer.

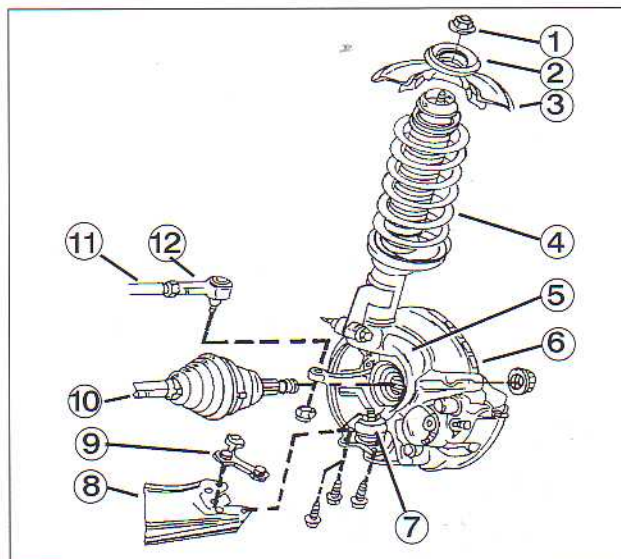
Stoßdämpfer schwächt Schwingungen der Federn ab

Sie müßten eigentlich Schwingungsdämpfer heißen, da sie keine Stöße dämpfen, sondern die Schwingungen der Federn abschwächen. Das Fahrwerk des Audi A3 ist ein Beispiel für eine Abstimmung, die einen ausgezeichneten Federungskomfort ebenso ermöglicht wie eine dynamische Fahrweise. Vorne federn McPherson-Federbeine, die Hinterräder werden von einer Verbundlenkerachse geführt, die von Schraubenfedern abgefedert und von dahinter angeordneten Stoßdämpfern gedämpft wird. In allen Modellen des A3 sind Gasdruckstoßdämpfer eingebaut.

Die Vorderachse

Die Vorderachse (zusammen mit der Zahnstangen-Lenkung an einen Hilfsrahmen montiert) ist mit unteren Dreieckslenkern ausgestattet. Die McPherson-Federbeine bestehen jeweils aus einer langhubigen Schraubenfeder und einem Gasdruckstoßdämpfer. Für einen guten Fahrkomfort sorgt der sogenannte negative Rollradius der Vorderachse, der auf rauen Straßen störende Einflüsse in der Lenkung reduziert und beim Bremsen die Spurtreue verbessert. Die Servolenkung ist perfekt auf die Achsen und die Lenkgeometrie ab-

gestimmt; sie arbeitet sehr zielgenau, ermöglicht ein präzises und leichtes Rangieren beim Einparken und vermittelt bei höherem Tempo einen guten Kontakt zur Straße.



Die Teile der Vorderachse.

1 Sechskantmutter, 60 Nm. 2 Dämpferlager. 3 Federbeinaufnahme der Karosserie. 4 Federbein mit Feder und Stoßdämpfer. 5 Lenk-Schwenklager (Radlagergehäuse). 6 Bremsscheibe mit Scheibenbremse. 7 Kugelgelenk des Querlenkers. 8 Querlenker. 9 Sicherungsblech mit Verschraubung. 10 Antriebs-Gelenkwelle. 11 Spurstange. 12 Spurstangenkopf.

Grundbegriffe der Lenkgeometrie

Techniklexikon

Vorspur. Die Vorderräder stehen vorn enger zusammen als hinten (rollen aufeinander zu). Das gleicht die Reibung zwischen Rad und Straße aus, die das linke Rad nach links und das rechte nach rechts drücken will. Die Vorspur verhindert Flattern der Räder und Radieren der Reifen. Bei der Fahrt durch eine Kurve schwenkt das kurveninnere Rad zur Unterstützung der Lenkbewegung und der Lenkkräfte stärker ein als das kurvenäußere – die Vorspur geht in Nachspur über (Räder stehen hinten enger zusammen als vorn). Die Vorspur wird in der Werkstatt eingestellt.

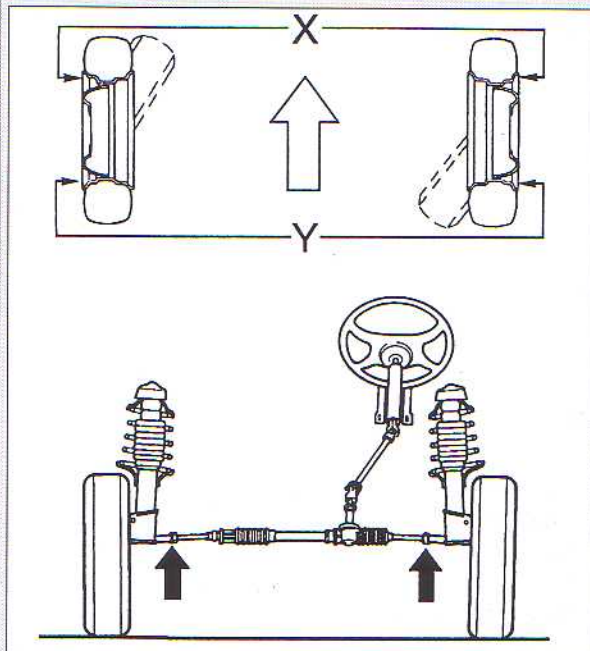
Sturz. Die Neigung des Rades zu einer Senkrechten. Vermindert Fahrbahnstöße auf die Teile der Lenkung, reduziert Lenkkräfte und Reibung der Räder auf der Fahrbahn. Die Vorderräder der Fahrzeuge haben einen negativen Sturz, d.h. sie stehen oben im Radkasten geringfügig weiter enger zusammen als unten am Boden. Der Sturz kann zwar gemessen, aber nicht eingestellt werden.

Spreizung. Die Neigung der Lenkungsachse zu einer Senkrechten. Denkt man sich eine Linie dieser Achse zum Boden und mißt den Abstand zur Mittellinie durch das Rad (Mittelpunkt der Reifenaufstandsfläche), erhält man den Lenkrollradius. Dieser soll möglichst klein sein, um die Störkräfte in der Lenkung zu verringern. Die Spreizung bewirkt außerdem zusammen mit dem Nachlauf, daß sich bei eingeschlagenen Rädern das Fahrzeug etwas anhebt. Läßt man das Lenkrad los, stellen sich die Räder selbst in die Mittelstellung zurück (Rückstellmoment). Die Spreizung kann sich, außer bei Unfällen, normalerweise nicht verstellen.

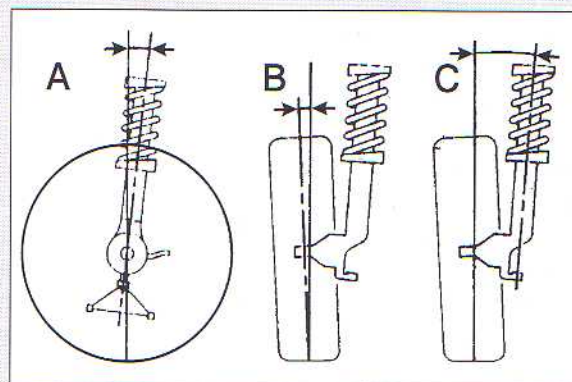
Nachlauf. Abstand (in Fahrtrichtung) zwischen der gedachten Verlängerungslinie der Lenkdrehachse zum Boden und dem Mittelpunkt der Reifenaufstandsfläche. Durch den Nachlauf werden die Räder gezogen (und nicht geschoben). Sie neigen deshalb dazu, sich von selbst geradeaus zu stellen und diese Stellung beizubehalten. Der Nachlauf kann zwar gemessen, aber nicht eingestellt werden.

Spurdifferenzwinkel. Wird in der Werkstatt gemessen. Beide Räder kommen dabei auf Drehscheiben eines optischen Prüfstruments. Ein Rad wird auf genau 20 Grad Einschlag eingestellt. Der Einschlag des anderen Rades wird dann an der Gradscheibe abgelesen. Beim Entwurf

der Vorderradaufhängung wird der Wert für den Spurdifferenzwinkel festgelegt. Stellt die Werkstatt fest, daß die Winkelwerte nicht den Sollwerten entsprechen, bedeutet dies fast immer einen Defekt an Bauteilen, die zur korrekten Lenkgeometrie beitragen.



Die Vorspur ergibt sich aus der Differenz zwischen X und Y. Stimmt die Spur nicht, kann sie nach Lösen der Kontermuttern (schwarze Pfeile) durch Verdrehen der Spurstangen eingestellt werden.



Die Radeinstellungen.

A: Nachlauf. B: Radsturz. C: Spreizung.

Teile der Vorderachse

Einzelradaufhängung. Nach dem System McPherson (1949 zum Patent angemeldet). Kompakte Einheit aus Stoßdämpfer, Feder und schwenkbarem Radnabenteil (Radführung).

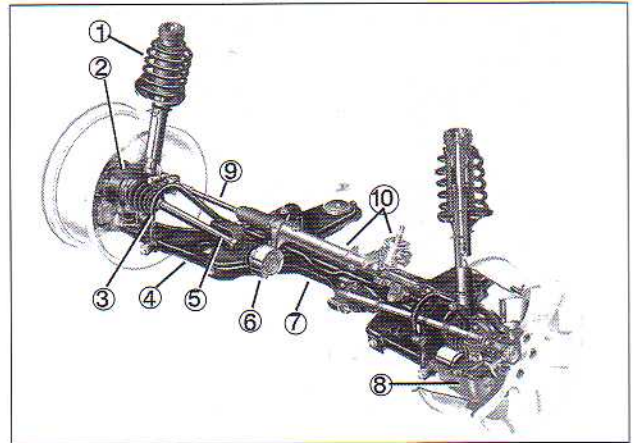
Federbein. Besteht aus Schraubenfeder und Gasdruckstoßdämpfer, der in der Feder steckt. Innere Anschläge im Federbein begrenzen die Ausfederung nach unten. Bei hartem Durchfedern – etwa bei einem Schlagloch – tritt der Anschlagbegrenzer in Aktion. Er verhindert, daß die Feder ganz zusammengedrückt wird.

Federbeindom (im Kotflügel). Nimmt das Federbein auf. Oben als Gummilager (Stützlager) ausgebildet, das sich, geführt durch einen Zentrierring, an je einer oberen und unteren Tellerscheibe abstützt. Im Stützlager ist die Kolbenstange des Federbeins verschraubt.

Lenk-Schwenklager (Radlagergehäuse/ Achsschenkel). Hält das untere Ende des Federbeins mit einer Klemmschraube. Ist über ein Kugelgelenk mit dem Querlenker verbunden. Der Querlenker sitzt beweglich im Hilfsrahmen und nimmt die entstehenden Seitenkräfte auf.

Querstabilisator (Kurvenstabilisator). Am Fahrzeugboden mit Gummibuchsen verschraubt und über eine Koppelstange (Verbindungsstange) links und rechts mit den Federbeinen verbunden. Reduziert die Seitenneigung bei Kurvenfahrt.

Lenkgetriebe. Sitzt hinter dem Motor, am Hilfsrahmen befestigt. Ausgeführt als Zahnstangenlenkung. An die Zahnstange montiert ist rechts und links die Spurstange – dreht man das Lenkrad, das über eine zweiteilige Lenkspindel mit dem Lenkgetriebe verbunden ist, wird diese Bewegung auf die Lenkhebel des Lenk-Schwenklagers und damit auf die Räder übertragen.



Die Vorderachse des Audi A3.

1 McPherson-Federbein. 2 Lenk-Schwenklager. 3 Kurvenstabilisator. 4 Querlenker. 5 Antriebswelle. 6 Gleichlaufglenk. 7 Hilfsrahmen. 8 Scheibenbremse. 9 Spurstange rechts. 10 Zahnstangen-Lenkgetriebe mit Lenkspindel.

Die Hinterachse

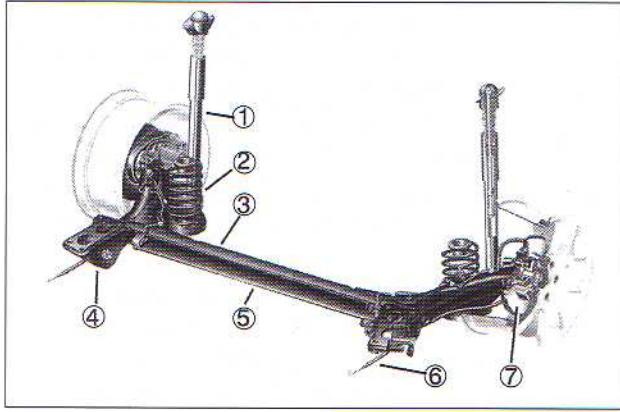
Die Hinterachse ist eine Verbundlenker-Konstruktion mit Schraubenfedern und Gasdruckstoßdämpfern, die speziell auf das jeweilige Modell und die Ausstattung abgestimmt sind. Ein kräftiger Rohr-Querstabilisator sorgt überdies dafür, daß sich das Fahrzeug in Kurven kaum zur Seite neigt.

Verbundlenkerachse. Besteht aus Achskörper und den mit ihm verschweißten Längslenkern. Die Längslenker sind links und rechts in je einem Lagerblock beweglich gelagert. Die Lagerblöcke sind jeweils mit vier Schrauben am Karosserieboden befestigt. Zur genauen Führung der Achse sind die Längslenkeraufnahmen mit einem Führungsbolzen und einer Silentbüchse fixiert.

Federung. Schraubenfedern sitzen in Aufnahmen der Längslenker. Dahinter sitzen die Teleskopstoßdämpfer nahe bei den Rädern vor den Achsstummeln. Dämpfer und Feder stützen sich nach oben gegen die Karosserie ab.

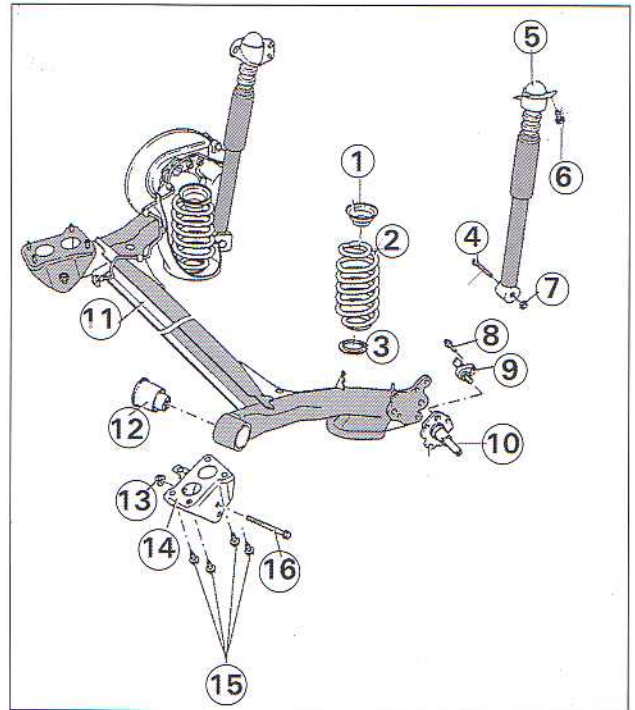
Querstabilisator. Verbindet die Radaufhängung auf der linken Seite mit der Aufhängung auf der rechten Seite. Reduziert die Seitenneigung des Fahrzeuges in Kurven.

Radnabe. Im Längslenker eingebaut, sitzt getrennt von der Bremsscheibe auf dem Achsstummel. Bildet den Achsschenkel der Hinterachse. Die Radnabe ist mit einer selbstsichernden Zwölfkant-Bundmutter (Radnabenmutter) gesichert.



Die Hinterachse des Audi A3.

① Stoßdämpfer. ② Schraubenfeder. ③ Achskörper mit Längslenker. ④ Achsaufhängung. ⑤ Kurvenstabilisator. ⑥ Handbremsseil. ⑦ Scheibenbremse mit integrierter Feststellbremse.



Montagebild der Hinterachse.

① Obere Federanlage (Gummi). ② Schraubenfeder. ③ Federsitz, unten (Zink). ④ Schraube, immer erneuern. ⑤ Stoßdämpfer. ⑥ Schraube, 75 Nm, immer erneuern. ⑦ Mutter, 55 Nm, immer erneuern. ⑧ Innensechskantschraube, 8 Nm. ⑨ ABS-Sensor. ⑩ Achsenstumpf. ⑪ Achsträger. ⑫ Gummimetallbüchse. ⑬ Mutter, 60 Nm, immer erneuern. ⑭ Montagekonsole. ⑮ Schrauben, 75 Nm, immer erneuern. ⑯ Schraube, immer erneuern.

Do it yourself an Fahrwerk und Lenkung

Gefahren- hinweis

Arbeiten an Fahrwerk und Lenkung setzen Erfahrung und oft auch spezielle Werkzeuge voraus. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie die betreffende Reparatur selbst ausführen können oder wenn Sie diese Werkzeuge nicht besitzen – überlassen Sie die Arbeit der Werkstatt. Mit fehlerhaften Reparaturen gefährden Sie sich und andere. Beschädigte Teile der Radaufhängung dürfen Sie nicht richten oder schweißen – sie müssen grundsätzlich erneuert werden.

Radeinstellung prüfen

Die richtige Stellung der Vorderräder entscheidet darüber, ob Ihr Fahrzeug auf ebener Strecke und in Kurven ruhig und sicher auf der Straße liegt. Eine harte Berührung des Bordsteins kann die Geometrie der Vorderradaufhängung jedoch empfindlich stören. Auch verschlissene Gelenke und Gummilager oder unsachgemäße Reparaturen können sich negativ auf das Fahrverhalten auswirken. Die Vermessung der Radstellung ist freilich eine Sache der Werkstatt, die dazu einen speziellen Achsmeßstand verwendet. Einer fehlerhaften Lenkgeometrie können Sie beim Fahren auch selbst auf die Schliche kommen. Dazu müssen beide Vorderreifen dieselbe Reifensorte, Profiltiefe und den vorgeschriebenen Luftdruck aufweisen.

**Arbeits-
schritte**


- ① Stehen die Lenkadspeichen bei Geradeausfahrt symmetrisch? Ein schiefesitzendes Lenkrad ist ein Zeichen für falsche Einstellung der Spur.
- ② Stehen die Vorderräder in Geradeausstellung symmetrisch zueinander?
- ③ Läuft das Fahrzeug auf ebener Fahrbahn und losgelassenem Lenkrad geradeaus? Oder zieht es zur Seite?
- ④ Stellt sich die Lenkung nach Kurven von selbst geradeaus?
- ⑤ Ist das Reifenprofil gleichmäßig abgenutzt? Oder zeigen die Außenkanten stärkere Verschleißspuren als innen?

Zustand der Stoßdämpfer prüfen

Nach zwei verschlissenen Reifensätzen besitzen die Stoßdämpfer in der Regel nur noch die Hälfte ihrer ursprünglichen Wirkung. Sie sind dann reif für den Austausch. Die nachlassende Wirkung eines Dämpfers gleichen die meisten Fahrer unbewußt durch verändertes Fahrverhalten aus. Lassen Sie das Bauteil zur exakten Diagnose einmal im Jahr auf dem Prüfstand eines Automobilclubs oder von TÜV und DEKRA kontrollieren. Die Schaukelmethode, bei der man den Wagen am betreffenden Kotflügel aufschauelt und plötzlich losläßt, ersetzt keine Prüfung. Damit können Sie nur einen total ausgefallenen Stoßdämpfer feststellen. Es gibt jedoch einige Anzeichen, die auf eine nachlassende Wirkung der Stoßdämpfer hinweisen. Achten Sie auf die folgenden Punkte:

**Arbeits-
schritte**

**15.000 km
12 Monate**

- ① Flattert die Lenkung? In diesem Fall haben die Räder keinen ständigen Kontakt zum Boden.
- ② Schwingt die Karosserie bei der Fahrt über Fahrbahnebenen nach?
- ③ Wirkt das Fahrzeug in Kurven schwammig? Dann werden die kurveninneren Räder nicht genügend auf den Boden gedrückt, die äußeren nicht stark genug entlastet.
- ④ Nutzen die Reifen ungleichmäßig ab?
- ⑤ Haben Sie am Stoßdämpfer starke Ölsuren bis unter den Federteller des Federbeins festgestellt (bei den vorderen Federbeinen)? Geringe Leckverluste sind normal.

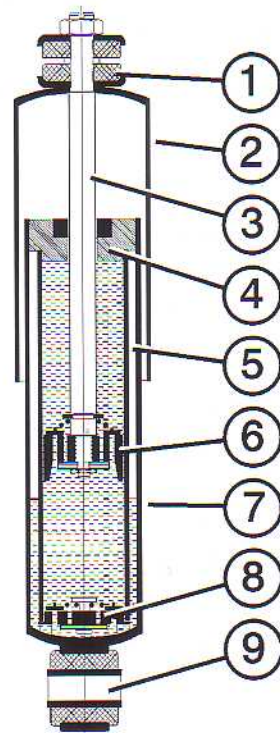
So arbeitet der Stoßdämpfer

**Technik-
lexikon**

Im Audi A3 sind Zweirohrstoßdämpfer eingebaut. Sie bestehen aus zwei unterschiedlich großen Zylindern: dem Arbeitsraum, in dem ein Kolben auf- und abgleitet, und dem größeren Vorratsraum für das Hydrauliköl.

Druckstufe: Der Kolben bewegt sich nach unten, über das Kolbenventil strömt Öl in den Raum über dem Kolben. Gleichzeitig fließt das verdrängte Öl über das Bodenventil in den Vorratsraum. Das Bodenventil bestimmt den Widerstand (Dämpfung).

Zugstufe: Der Kolben bewegt sich nach oben, über das Bodenventil strömt Öl in den Arbeitsraum. Gleichzeitig fließt das verdrängte Öl aus dem Raum über dem Kolben über das Kolbenventil in den Arbeitsraum. Das Kolbenventil bestimmt den Widerstand.



Zweirohr-Stoßdämpfer (Querschnitt).

- ① Obere Befestigung mit elastischem Gummilager.
- ② Schutzrohr. ③ Kolbenstange. ④ Kolbenstangenführung mit Dichtung. ⑤ Arbeitszylinder. ⑥ Ventilkolben mit Ventilscheiben. ⑦ Außenrohr. ⑧ Bodenventil mit Rückschlagventil und Ventilscheiben. ⑨ Untere Befestigung.

Manschetten und Spiel der Spurstangenköpfe prüfen

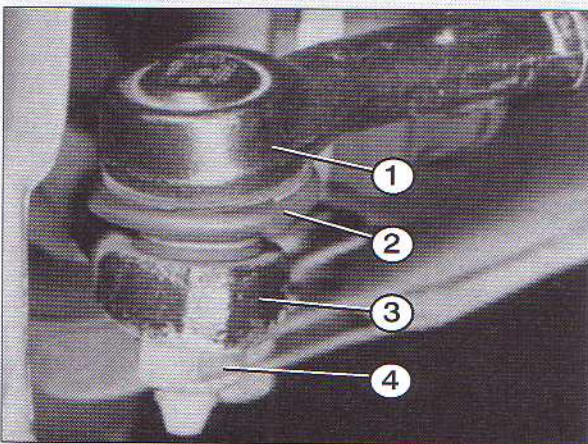
Das Spurstangengelenk sitzt rechts und links zwischen Spurstange und Spurstangenhebel des Lenk-Schwenklagers (Radlagergehäuse). Selbstschmierender Kunststoff umhüllt den stählernen Kugelkopf, eine Manschette schützt ihn vor Schmutz und Feuchtigkeit. Spurstangenköpfe mit defekter Manschette oder Spiel müssen Sie umgehend ersetzen.

Arbeits-
schritte



15.000 km
12 Monate

- ① Kontrollieren Sie die Manschetten der Spurstangengelenke auf Risse.
- ② Prüfen Sie, ob das Gelenk Spiel hat. Fahren Sie den Wagen dazu am besten über eine Grube.



Der Spurstangenkopf ① ist mit einer selbstsichernden Mutter ④ am Lenk-Schwenklager ③ gesichert. Die Manschette ② muß regelmäßig auf Schäden kontrolliert werden.

- ③ Lenkung nach einer Seite einschlagen, das Spurstangengelenk mit einer Hand fassen und von einem Helfer das Lenkrad hin- und herdrehen lassen (Motor anlassen, um das Einschlagen zu erleichtern). Stellen Sie Spiel fest, müssen Sie das Gelenk erneuern lassen.
- ④ Fahrzeug vorn aufbocken und die Spurstange mit einer Hand fassen. Bei kräftigem Auf- und Abbewegen der Spurstange darf man kein Spiel am Gelenk feststellen. Andernfalls das Gelenk erneuern lassen.

- ⑤ Die gleichen Kontrollen können Sie auch am inneren Gelenk durchführen. Dazu müssen Sie aber die Manschette von der Lenkung lösen. Spiel an den inneren Gelenken bedeutet stets die Erneuerung der kompletten Spurstange.

Manschetten der Achsgelenke kontrollieren

Die Kugelgelenke der Achsgelenke (rechts und links zwischen Querlenker und Radlagergehäuse) sitzen in einer Fett-Dauerfüllung in Kunststoffschalen. Manschetten aus Kunststoff schützen sie vor Nässe und Schmutz. Die Gelenke sind wartungsfrei. Eine beschädigte Manschette bedeutet allerdings das vorzeitige Aus fürs Gelenk – eindringender Schmutz wirkt wie Schmirgelsand, Feuchtigkeit läßt es mit der Zeit feststehen. Das Gelenk ist an der Unterseite des Querlenkers angeschraubt.

Arbeits-
schritte



15.000 km
12 Monate

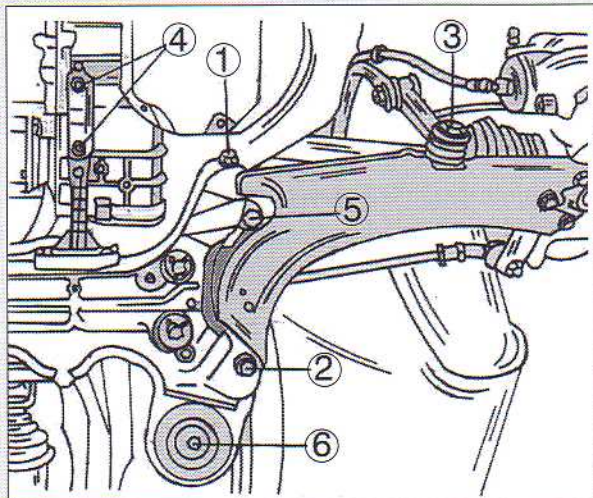
- ① Lenkung nach einer Seite voll einschlagen.
- ② Kappen der Achsgelenke rechts und links auf Beschädigungen kontrollieren. Dabei die Kappen zusammendrücken – so entdecken Sie auch versteckte Risse.
- ③ Eine schadhafte Staubkappe kann nicht einzeln ersetzt werden, das gesamte Gelenk muß komplett ausgetauscht werden.

Querlenker ausbauen

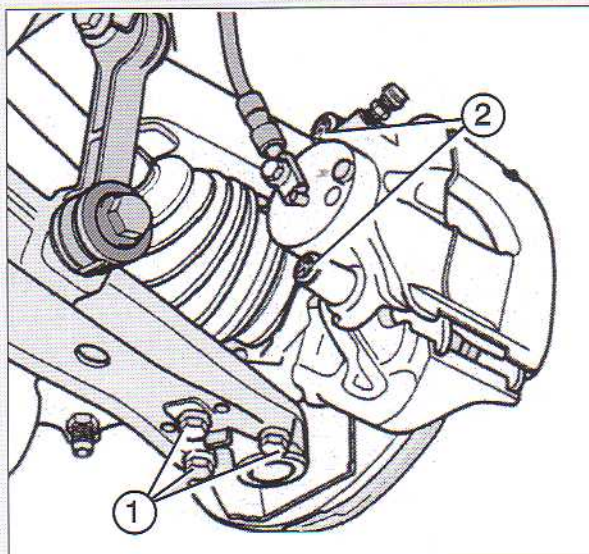
Weist der Querlenker Verformungen auf, dürfen Sie das Teil nicht richten. Der Querlenker muß in diesem Fall komplett ausgewechselt werden. Sind die Lagerbüchsen verschlissen, müssen die Lager ausgewechselt werden. Dies ist jedoch eine Arbeit für den Mechaniker in der Werkstatt. Er verwendet ein spezielles Einziehwerkzeug, damit die Lagerbüchsen genau fluchten und in einem bestimmten Abstand zueinander sitzen.

**Arbeits-
schritte**

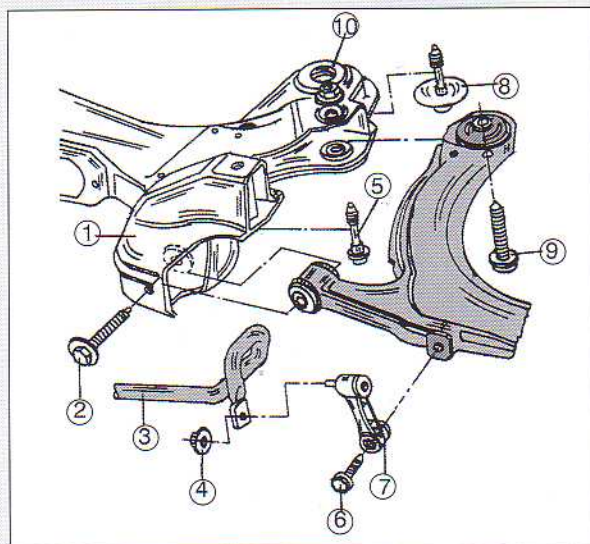

- ① Wagen vorne aufbocken.
- ② Zwölfkantmutter lösen, wie für den Gelenkwellausbau beschrieben.
- ③ Vorderrad abbauen. ④ Die gelockerte Achswellenmutter vollkommen abschrauben.
- ⑤ Die Bremsscheibe von der Radnabe abmontieren (Kreuzschlitzschraube).
- ⑥ Schrauben des Querlenker-Kugelgelenks lösen. Vorher die Einbaulage für den Wiedereinbau kennzeichnen, da sonst die Radgeometrie verstellt ist. Es ist auch möglich den Klemmbolzen des Kugelbolzenschafts zu lösen. Kugelkopf aus dem Lenk-Schwenklager ziehen. Das geht am besten mit einem Abzieher.
- ⑦ Die Gelenkwelle aus dem Lenk-Schwenklager (Radnabengehäuse) auspressen bzw. drücken. Darauf achten, daß das Radlagergehäuse nicht beschädigt wird.
- ⑧ Die Sechskantschraube der Stabilisator-Koppelstange herausdrehen und die Stange zur Seite schieben.
- ⑨ Zwei Schrauben am Hilfsrahmen herausdrehen. Bei eingebauter Getriebeautomatik die Drehmomentstütze lösen, wie für den Gelenkwellausbau beschrieben zwei zusätzliche Schrauben am Hilfsrahmen.
- ⑩ Querlenker nach unten schwenken und vom Hilfsrahmen abnehmen.


Die Querlenkerbefestigung am Hilfsrahmen.

Die Schraube ① wird bei gleichzeitigem Nachuntendrücken des Hilfsrahmens herausgezogen, bis der Querlenker frei ist und abgenommen werden kann. ① und ② Querlenkerschraube. ③ Koppelstangen-Schraube. ④ Befestigung der Drehmomentstütze am Automatikgetriebe. ⑤ und ⑥ Hilfsrahmenschraube (bei Automatikgetriebe herausdrehen).



Zum Ausbau eines Querlenkers die Schrauben ① an der Unterseite des Lenkerarms entfernen. Die Schrauben ② halten den Bremssattel.


Befestigung des Querlenkers und des Kurvenstabilisators.

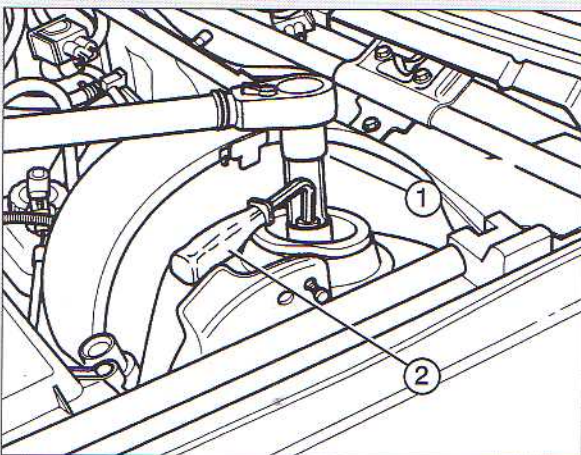
① Hilfsrahmen. ② Sechskantschraube, 70 Nm und Viertelumdrehung. ③ Kurvenstabilisator. ④ Mutter, 30 Nm, immer erneuern. ⑤ Schraube und Scheibe, erneuern, 100 Nm und Viertelumdrehung. ⑥ Schraube, 45 Nm. ⑦ Koppelstange. ⑧ Schraube, 70 Nm und Viertelumdrehung. ⑨ Schraube mit Scheibe, erneuern, 100 Nm und Viertelumdrehung. ⑩ Mutter, immer erneuern.

Federbein/Lenk-Schwenklager ausbauen

Arbeits-schritte

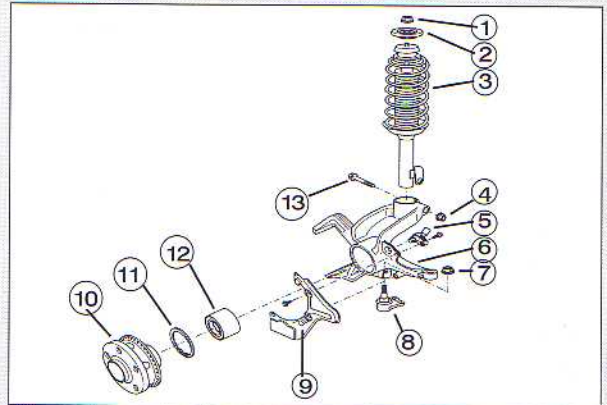


- ① Wagen vorne aufbocken.
- ② Zwölfkantmutter lösen, wie für den Gelenkwellenausbau beschrieben.
- ③ Vorderrad abbauen.
- ④ Die gelockerte Achswellenmutter vollkommen abschrauben.
- ⑤ Schrauben des Querlenker-Kugelgelenks lösen. Vorher die Einbaulage für den Wiedereinbau kennzeichnen, da sonst die Radgeometrie verstellt ist. Es ist auch möglich den Klemmbolzen des Kugelbolzenschafts zu lösen. Kugelkopf aus dem Lenk-Schwenklager ziehen. Das geht am besten mit einem Abzieher.
- ⑥ Die Gelenkwelle aus dem Lenk-Schwenklager (Radnabengehäuse) auspressen bzw. drücken. Darauf achten, daß das Radlagergehäuse nicht beschädigt wird.
- ⑦ Bremssattel abbauen und mit Draht an geeigneter Stelle festbinden.
- ⑧ Bremsscheibe abbauen (Kreuzschlitzschraube).
- ⑨ Spurstangengelenk mit handelsüblichem Gelenk-Ausdrücker vom Lenkhebel des Lenk-Schwenklagers abdrücken.
- ⑩ Stecker vom Radsensor des ABS-Systems abziehen und Leitung aus der Halterung ziehen.



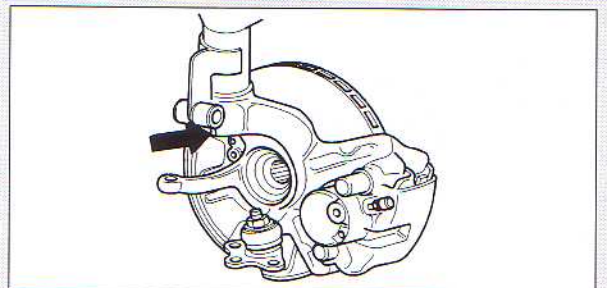
Lösen oder Anziehen der oberen Federbeinfestigung mit dem Spezialschlüssel ①, einem seitlich geöffneten Rohrschlüssel (3186). Zum Gegenhalten der Kolbenstange wird ein Innensechskantschlüssel ② benutzt.

- ⑪ Obere Befestigung des Federbeins lösen. Beim Lösen der Mutter die Kolbenstange mit einem Innensechskantschlüssel gegenhalten. Befestigungsschraube am Federbeindom herausrauben. Audi-Werkstätten verwenden dazu einen Spezialschlüssel. Es geht aber auch mit einem tiefgekröpften Ringschlüssel. Vorsicht, daß das Federbein nicht nach unten fällt! – ggf. vorher unterbauen.



Das Federbein mit Achsteilen.

- ① Sechskantmutter, 60 Nm. ② Dämpferlager. ③ Federbein.
- ④ Mutter, immer erneuern, 50 Nm und Viertelumdrehung.
- ⑤ ABS-Sensor. ⑥ Lenk-Schwenklager (Radlagergehäuse).
- ⑦ Selbstsichernde Mutter, 45 Nm. ⑧ Querlenker-Kugelgelenk. ⑨ Spritzblech. ⑩ Radnabe mit Zahnkranz. ⑪ Radlager-Sprengring. ⑫ Radlager. ⑬ Schraube, immer erneuern.
- ⑫ Federbein komplett mit Lenk-Schwenklager nach unten aus dem Radhaus nehmen.
- ⑬ Federbein vom Lenk-Schwenklager trennen. Dazu ggf. den Klemmschlitz am Radlagergehäuse etwas spreizen.



Der Pfeil zeigt auf die Stelle bei der Klemmhalterung, die mit einem geeigneten Schraubendrehereinsatz etwas gespreizt werden muß, wenn das Federbein sich nicht aus dem Lenk-Schwenklager lösen läßt.

- ⑭ Beim Einbau eine neue Klemmschraube so einsetzen, daß der Schraubenkopf in Fahrtrichtung zeigt und mit 50 Nm und zusätzlich 90° anziehen.
- ⑮ Obere Befestigungsschraube mit 60 Nm festziehen, wenn das Fahrzeug auf dem Boden steht.

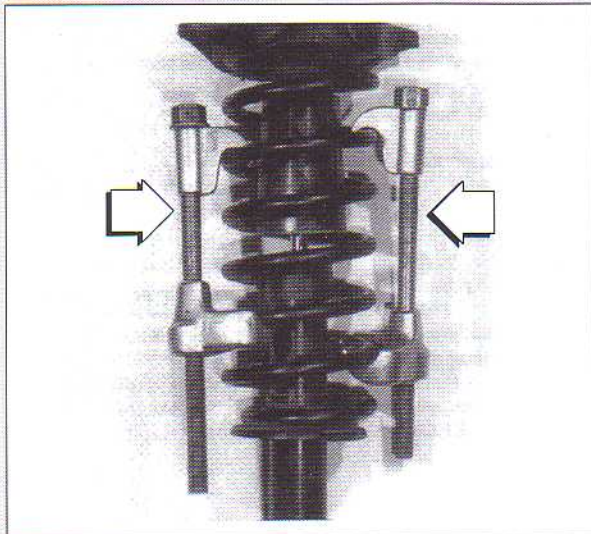
Stoßdämpfer/ Feder vorne ausbauen

Die Schraubenfeder steht unter einem enormen Druck (etwa vierfache Vorspannung). Für diese Arbeit brauchen Sie unbedingt eine Spannvorrichtung (Audi-Werkzeug) oder mindestens zwei handelsübliche Federspanner. Andernfalls kann es passieren, daß die Teile der Feder nach dem Lösen der zentralen Halteschraube explosionsartig auseinanderfliegen. Das bedeutet für Sie größte Verletzungsgefahr. Wenn Sie eine neue Feder einbauen, sollten Sie beim Ersatzteilkauf auf die richtige Federkennung für Ihr A3-Modell achten.

Arbeits- schritte

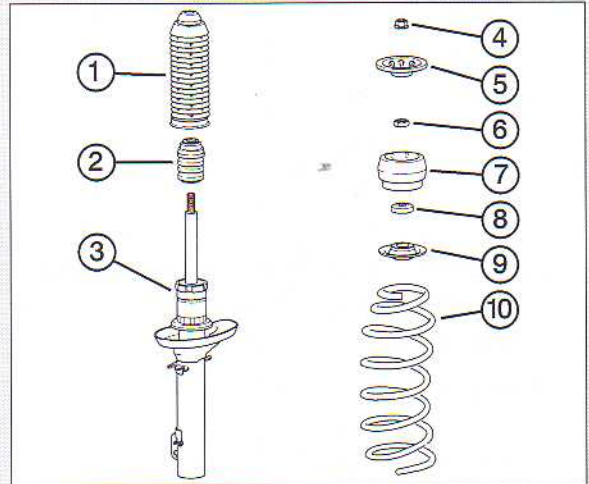


- ① Federbein ausbauen.
- ② Federbein in einen Schraubstock spannen (Schutzbacken nicht vergessen) und Feder mit Federspannern langsam zusammendrücken, bis die obere Tellerscheibe entlastet ist.



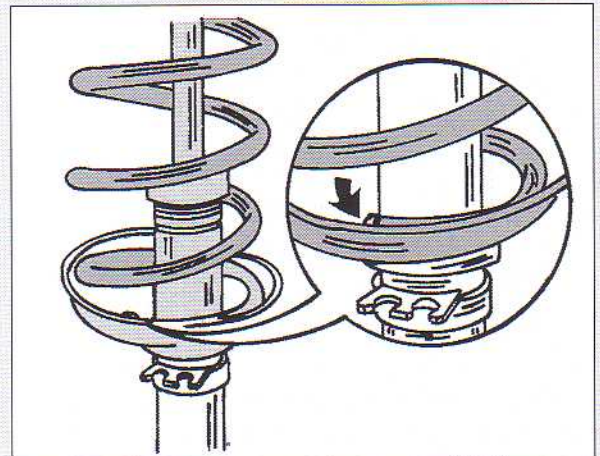
Damit die Feder nicht ungleich zusammengedrückt wird, die Federspanner immer wechselseitig anziehen. Darauf achten, daß die Feder sicher im Spannwerkzeug sitzt und die Klauen nicht abrutschen können.

- ③ Wenn die Feder gespannt ist, den Sicherungsring an der Kolbenstange abnehmen.
- ④ Haltebuchse des Sicherungsrings, Stützlager und obere Federauflage vom Federbein abziehen.



Die Teile des Federbeins.

- ① Faltenbalg. ② Rückprallgummi. ③ Federbein mit Stoßdämpfer. ④ Bundmutter, 60 Nm, erneuern. ⑤ Anschlagsschale. ⑥ Bundmutter, 60 Nm, erneuern. ⑦ Federbeinlager. ⑧ Tiefrillen-Kugellager. ⑨ Federsitz. ⑩ Schraubenfeder.
- ⑤ Falls die Feder ausgewechselt werden soll, Feder langsam entspannen. Wenn Sie nur den Stoßdämpfer ersetzt wollen, bleibt die Feder gespannt.
- ⑥ Beim Zusammenbau darauf achten, daß die Federauflagen sauber sind.
- ⑦ Achten Sie bei der oberen Federauflage darauf, daß alle Teile in genauer Einbaulage (Feder!) und in der richtigen Reihenfolge sitzen und nicht verkantet sind. Unbedingt neuen Sicherungsring einbauen!
- ⑧ Feder langsam entspannen.



Der Federauslauf muß an der Unterseite gegen den Anschlag im Federbein einliegen (Pfeilstelle).

Radlagerspiel prüfen

Die Räder des A3 laufen vorne und hinten auf wartungsfreien Radlagern. Die Radlager an der Hinterachse sind für mehr als 150 000 Kilometer gut. Die vorderen Radlager halten oft nicht so lange. Ein Defekt macht sich meist durch laute Laufgeräusche bemerkbar. Treten sie zum Beispiel in Rechtskurven auf, ist das linke Radlager defekt. Die Radlager können nicht eingestellt werden und müssen bei einem Schaden ausgetauscht werden.

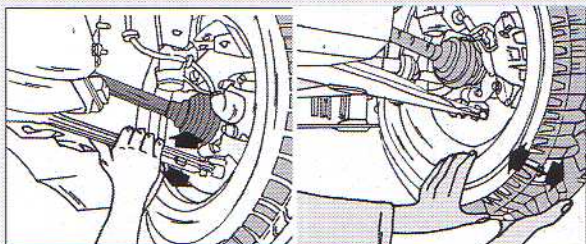
Arbeits-schritte



**30 000 km
12 Monate**

① Wagen auf festem Boden abstellen. Packen Sie das Rad im oberen Bereich und versuchen Sie, es quer zum Wagen zu bewegen. Bei einwandfreien Lagern darf kein Spiel vorhanden sein.

② Wenn Sie Spiel an den vorderen Radlagern feststellen: Helfer Bremse treten lassen und Kontrolle wiederholen. Ist dann immer noch Spiel vorhanden, ist das Achsgelenk defekt.



Die Abbildungen zeigen die Kontrolle der Achsgelenke auf Radial- und Axialspiel (Pfeile).

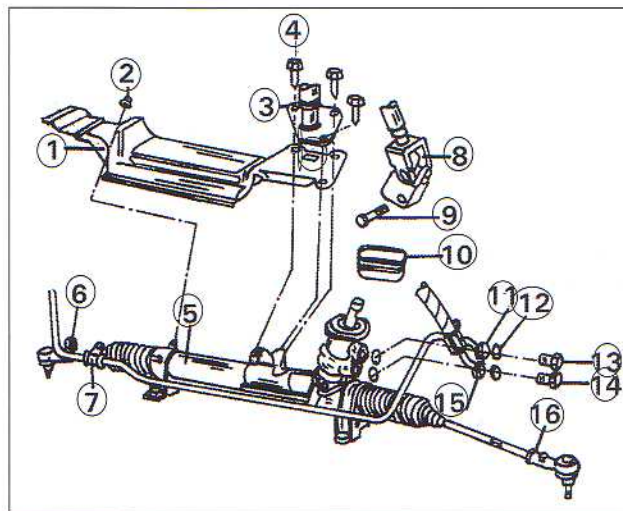
Radlager auswechseln

Die Kugellager der Vorderradnabe laufen in genau abgestimmten Laufringen. Lager, Laufringe, Nabe und Lenk-Schwenklager sind in engen Toleranzen gefertigt, was eine spätere Einstellung der Lager überflüssig macht. Aufgrund dieser Toleranzen ist eine genaue und fachgerechte Montage mit verschiedenen Spezialwerkzeugen äußerst wichtig. Den Wechsel des Radlagers sollten Sie daher in der Werkstatt durchführen.

Die Lenkung

Mit der progressiv übersetzten Servolenkung zirkeln Sie Ihren A3 mühelos in knappe Parklücken und durch enge Kurven. Das Prinzip der Servolenkung: Der Motor treibt über einen Keilrippenriemen eine Flügelzellen-

pumpe an, die Hydrauliköl (die gleiche Flüssigkeit wie bei automatischen Getrieben) ins Lenksystem pumpt. Dabei fungiert die Zahnstange im Lenkgetriebe der Servolenkung gleichzeitig als Kolben für das Drucköl. Der Einschlag des Lenkrads überträgt sich auf eine Steuerventileinheit, die Richtung und Menge des Ölstroms regelt. Der Ölüberschuß läuft zurück in einen Vorratsbehälter. Dieser ist im Motorraum montiert und steht über einen Schlauch mit der Servopumpe in Verbindung. Reparaturen an der Servolenkung müssen Sie unbedingt der Werkstatt überlassen. Bei fehlerhafter Instandsetzung kann die Servounterstützung beim Lenken ausfallen.



Die Teile der Lenkung.

① Wärmeschutzblech. ② Mutter, 20 Nm. ③ Befestigungsblech. ④ Sechskantschraube, 25 Nm. ⑤ Servolenkung. ⑥ Sechskantmutter, 20 Nm. ⑦ Leitungsschelle. ⑧ Kreuzgelenk der Lenksäule. ⑨ Schraube, 30 Nm und Viertelumdrehung. ⑩ Zwischenstück. ⑪ Rücklaufleitung, Lenkung/Vorratsbehälter. ⑫ Dichtring, immer erneuern. ⑬ Hohl-schraube, 35 Nm. ⑭ Hohlschraube, 35 Nm. ⑮ Dehn-schlauch, Pumpe/Lenkung. ⑯ Kontermutter, 50 Nm.

Lenkungsspiel prüfen

Das Spiel der Lenkung kann nachgestellt werden, wenn es nicht durch einen Defekt verursacht wird. Die Einstellung sollten Sie jedoch der Werkstatt überlassen – sie hat das entsprechende Meßgerät dazu.

Arbeits-schritte



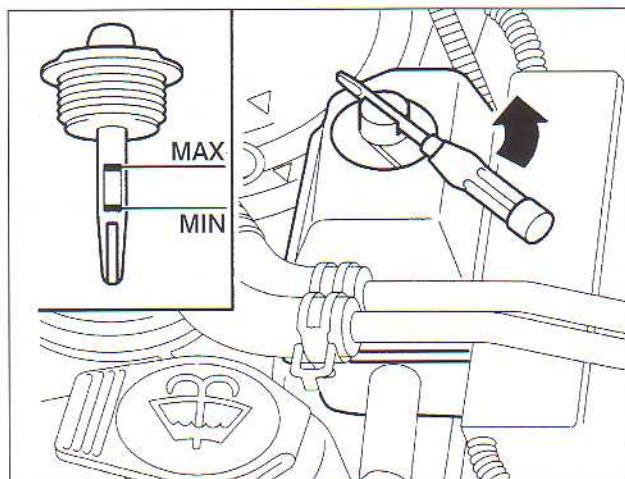
**15 000 km
12 Monate**

① Die Räder geradeaus stellen.

- ② Greifen Sie durchs geöffnete Fenster und drehen Sie das Lenkrad kurz hin und her.
- ③ Das Vorderrad muß sich sofort mitbewegen. Achten Sie auf die Felge, denn der elastische Reifen kann einen Teil des Einschlags schlucken, ehe er sich bewegt.
- ④ Hat die Lenkung um die Geradeausstellung kein Spiel, klemmt aber bei stärkerem Einschlag, ist die Zahnstange der Lenkung verschlissen. Das Lenkgetriebe muß dann ausgetauscht werden.

Flüssigkeitsstand der Servolenkung prüfen

Die Verschraubung des Behälters ist mit einem Meßstab versehen. Ist die Anlage kalt, muß das Hydrauliköl knapp über oder unter der mit »MIN« gekennzeichneten Zone liegen, hat die Flüssigkeit die Betriebstemperatur (ca. 50°C), muß die Flüssigkeit zwischen der »MIN«- und »Max«-Markierung stehen. Prüfen Sie den Flüssigkeitsstand in diesem Behälter ebenso oft wie den Motorölstand.



Bei Betriebstemperatur (ca. 50° C) muß das Hydrauliköl zwischen den beiden Marken stehen.

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- ① Räder gerade stellen.
- ② Verschraubung mit einem Schraubendreher abdrehen. Den Meßstab gut abwischen und die Verschraubung wieder eindrehen. Kappe erneut abschrauben und den Flüssigkeitsstand kontrollieren.

③ Falls erforderlich hydraulische Flüssigkeit der Spezifikation AUDI G 002 000 einfüllen. Bei laufendem Motor darf man keine Luftblasen in der Flüssigkeit sehen.

④ Liegt der Flüssigkeitsstand deutlich unter der »MIN«-Markierung oder müssen Sie häufig nachfüllen, das Lenksystem in der Werkstatt überprüfen lassen.

Dichtigkeit der Servolenkung prüfen

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- ① Lenkung von einem Helfer in beide Einschläge drehen lassen bis sie anschlägt und kurz in dieser Einschlagstellung lassen.
- ② Dadurch wird der höchstmögliche Druck in der Anlage aufgebaut – Leckstellen lassen in diesem Moment die Flüssigkeit heraustreten.
- ③ Von der Unterseite des Fahrzeuges die Umgebung des Lenkritzels kontrollieren.
- ④ Die Servopumpe überprüfen und alle Schlauchanschlüsse kontrollieren. Auslaufende Hydraulikflüssigkeit an diesen Stellen weist auf Leckstellen hin.

Manschetten der Lenkzahnstange kontrollieren

Die aus dem Zahnstangengehäuse austretende Zahnstange ist links und rechts durch eine Gummimanschette geschützt. Dringen durch einen rissigen oder beschädigten Faltenbalg Schmutz und Feuchtigkeit ein, verbinden sie sich mit dem Fett des Lenkgetriebes zu einer Schleifpaste, die ständig am Lenkritzeln nagt. Eine verschlissene Manschette sollten Sie daher sofort ersetzen.

Arbeits-schritte



**15 000 km
12 Monate**

- ① Leuchten Sie mit einer Taschenlampe den Faltenbalg ab.
- ② Schlagen Sie die Lenkung voll nach rechts und links ein; ziehen Sie dann den Faltenbalg Stück um Stück auseinander, um Risse in den Falten zu erkennen.
- ③ Die Spannbänder müssen fest auf der Manschette sitzen.

Lenkung

Störungs-
beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Lenkung ist schwergängig	1 Ungleichmäßiger Reifendruck	Korrigieren
	2 Niedriger Flüssigkeitsstand im Vorratsbehälter	Flüssigkeit nachfüllen
	3 Spurstangenkugelgelenke oder Schwenkgelenke der Vorderradaufhängung festgefressen	Entsprechende Kugelgelenke erneuern lassen
	4 Radeinstellung der Vorderräder stimmt nicht mehr	Einstellen lassen
	5 Lenkung nicht korrekt eingestellt	Einstellen lassen
	6 Lenksäulenlager festgefressen	Kontrollieren lassen
B Lenkung ist zu leichtgängig	1 Siehe A 5	
	2 Spurstangengelenke lose oder ausgeschlagen	Gelenke überprüfen und ggf. erneuern lassen
	3 Vorderradlager beschädigt oder haben zu viel Spiel	Lager erneuern
	4 Lenkung ausgeschlagen	Kontrollieren und ggf. erneuern lassen
C Lenkrad zittert beim Fahren ^	1 Siehe A 1, 2	
	2 Siehe B 2, 3 und 4	
	3 Räder nicht einwandfrei ausgewuchtet	Räder auswuchten lassen
	4 Schraubfedern der Radaufhängung ermüdet oder gebrochen	Erneuern lassen
D Wagen zieht nach einer Seite	1 Siehe A 1, 4	
	2 Siehe B 3	
	3 Radbolzen lose	Befestigen
	4 Siehe B 2, 3 und 4	
	5 Siehe C 3, 4	
	6 Bremsen ziehen einseitig	Ursache feststellen lassen
	7 Vorderradgeometrie gestört	Fahrzeug vermessen lassen
E Lenkung kehrt nicht in Geradeausstellung zurück	1 Siehe A 1–A 6	
F Schlagende Geräusche in der Lenksäule	1 Siehe A 6	
	2 Siehe B 2	
G Ausfall der Servounterstützung	1 Zu niedriger Füllstand	Vorratsbehälter auffüllen (lassen)
	2 Luft in der Lenkanlage	Entlüften und nach Ursache forschen (lassen)
	3 Störung in der Servopumpe	Fehler suchen lassen, das Teil evt. austauschen
	4 Hydraulikleitungen geknickt, beschädigt oder unterbrochen	Ersetzen lassen
	5 Systemdruck zu gering	Druck prüfen lassen
G Verlust der Lenkungsflüssigkeit	1 Undichtigkeit an Lenkgetriebe, Schlauch- und Leitungsanschlüssen oder schlechte Zahnstangenabdichtung	Anschlüsse überprüfen, Befestigungen nachziehen, in der Werkstatt kontrollieren lassen

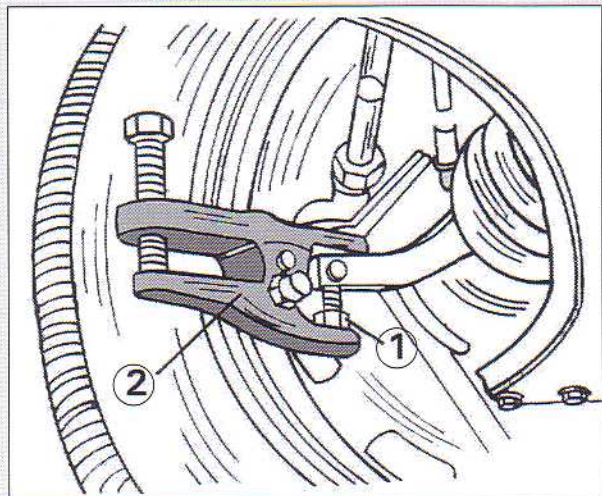
Spurstangenköpfe auswechseln

Die Spurstangenköpfe sind jeweils links und rechts an die Spurstange angeschraubt. Das hat den Vorteil, daß Sie bei einem Defekt an diesen Teilen nicht die komplette Spurstange austauschen müssen.

Arbeits-schritte



- ① Wagen vorne aufbocken und Rad abmontieren.
- ② Selbstsichernde Mutter des Spurstangenkopfs am Lenkhebel des Lenk-Schwenklagers lösen und bis ans Ende des Gewindes bündig aufdrehen.



Abdrücken eines Spurstangenkugelgelenks. Die Mutter ① bis zum Ende des Gewindes schrauben, ehe der Abzieher ② angesetzt wird.

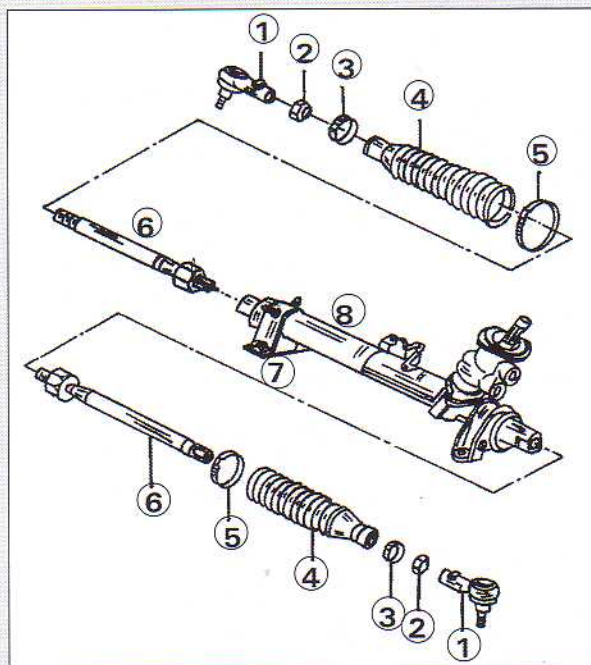
- ③ Spurstangenkopf mit einem Klauenabzieher nach oben aus dem Lenkhebel drücken, dann Mutter entfernen.
- ④ Klemmutter am Spurstangenkopf lösen und das Endstück von der Spurstange abschrauben. Markieren Sie die Stellung des Spurstangenkopfs an der Spurstange (Umdrehungen beim Ausbau zählen). So sparen Sie sich beim Einbau die Einstellung der Spur.
- ⑤ Beim Einbau Spurstangenkopf am Lenkhebel des Lenk-Schwenklagers mit 45 Nm festziehen.

Manschetten der Spurstangen wechseln

Arbeits-schritte



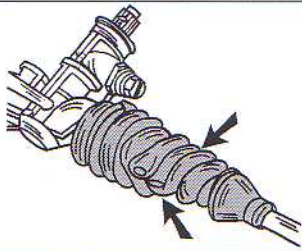
- ① Spurstangenköpfe ausbauen. Beim Ausdrehen die Umdrehungen zählen und notieren, damit die Endstücke beim Wiedereinbau gleichweit eingeschraubt werden können – sonst ist die Spur verstellt.
- ② Beide Spannbänder der Manschette auftrennen und abnehmen.
- ③ Manschette abziehen.



Einzelheiten zum Erneuern einer Spurstange.

- ① Spurstangenkopf, rechts und links nicht gleich. ② Kontermutter, 50 Nm. ③ Faltenbalgschelle (mit Seitenschneider öffnen). ④ Faltenbalg. ⑤ Faltenbalgschelle, mit Seitenschneider aufschneiden. ⑥ Spurstange. ⑦ Montageschelle mit Gummieinlage. ⑧ Lenkung.

- ④ Zum Einbau Spurstange reinigen und leicht einfetten.
- ⑤ Manschette über die Spurstange schieben und darauf achten, daß sie richtig in den Nuten von Spurstange und Zahnstangengehäuse sitzt und nicht verdreht ist. Sonst dichtet sie nicht richtig ab.
- ⑥ Manschette mit Spannband sichern.



Falls der Faltenbalg in der gezeigten Weise verdreht ist, die kleine Schelle lockern und den Balg ausrichten.

- ⑦ Spurstangenendstücke montieren und mit neuer selbstsichernder Mutter mit 45 Nm festziehen.
- ⑧ Spur und Lenkradstellung kontrollieren und bei Bedarf einstellen lassen.

Lenkrad und Airbag

Gefahrenhinweis

Schon bei Transport und Lagerung des Airbags sind strenge Vorschriften zu beachten, ebenso für den Arbeitsplatz, an dem Ein- und Ausbau der Einheit vorgenommen werden. Überdies unterliegt der Gasgenerator, der mit seiner Festbrennstoff-Füllung im Fall eines Crashes für das blitzschnelle Aufblasen des Prallsacks sorgt, den Bestimmungen des Sprengstoffgesetzes. Der Hersteller läßt daher schon beim serienmäßigen Einbau nur speziell geschulte Fachkräfte ans Werk; in den Werkstätten werden Mechaniker für Airbag-Arbeiten extra qualifiziert. Wir raten Ihnen daher dringend von Arbeiten an einem Lenkrad mit Airbag und am Beifahrer-Airbag ab. Das gilt auch für Schönheitsreparaturen, bei denen Sie zum Beispiel ein Lenkrad mit Holz- oder Lederbezug nachrüsten. Der Umgang mit dem Airbag ist in jedem Fall ein Job für die Werkstatt.

Stoßdämpferkontrolle

Den Stoßdämpfer kontrollieren, indem man die Kolbenstange herauszieht und wieder hineinschiebt. Der gesamte Arbeitsweg sollte einen gleichen Widerstand ohne Freispiel aufweisen. Leichte Ölleckstellen verlangen nicht die Erneuerung des Stoßdämpfers, vorausgesetzt, daß der Stoßdämpfer noch einwandfrei arbeitet.

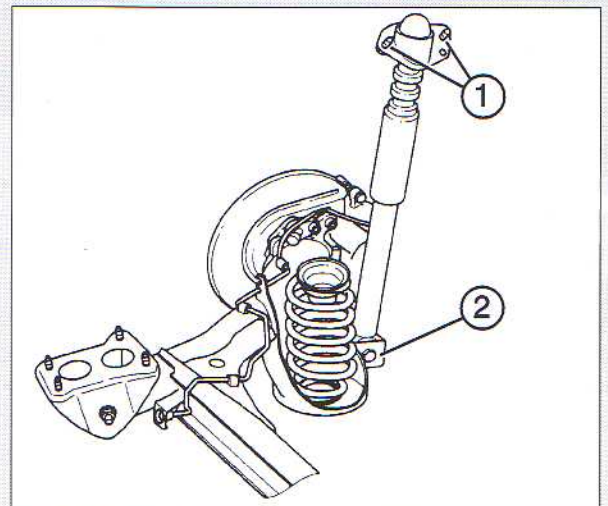
Praxistip

Stoßdämpfer und Feder der Hinterachse ausbauen

Arbeitsschritte



- ① Die Radzierblende abziehen bzw. bei Leichtmetallrädern den Deckel mit dem im Bordwerkzeug enthaltenen Abzieher von der Felge abziehen.
- ② Die Radmuttern lockern.
- ③ Das Fahrzeug aufbocken, Unterstellböcke unterstellen und das Rad abnehmen.
- ④ Einen Wagenheber unter dem Längslenker ansetzen und den Lenkerarm anheben, bis man sehen kann, daß sich der Stoßdämpfer zusammengeschoben hat.
- ⑤ Die Befestigungsschrauben und Muttern der oberen und unteren Stoßdämpferbefestigung entfernen und Stoßdämpfer abnehmen.
- ⑥ Um die Schraubenfeder auszuwechseln, den Wagenheber absenken, bis die lose eingesetzte Feder frei wird und herausgenommen werden kann. Die Federn haben eine Farbkenntung – beim Ersatzteilkauf darauf achten!

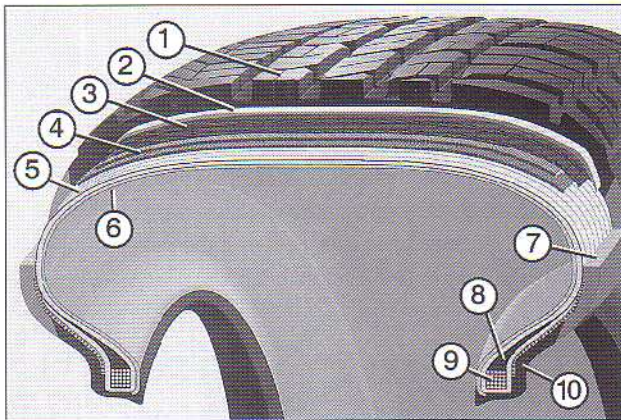


Befestigung des Federbeins.

- ① Obere Befestigungsschrauben. ② Mutter und Schraube, unten.

Reifen und Felgen

Reifenunterbau, Gummimischung und das ausgefeilte Reifenprofil machen moderne Reifen zu echten High-Tech-Produkten, die einen wichtigen Beitrag zur passiven Sicherheit Ihres Autos leisten. Sie tragen das Gewicht eines Fahrzeugs, fangen kleinere Stöße der Fahrbahn ab und übertragen die Kräfte, die bei Antrieb, Bremsen und Kurvenfahrt entstehen. Die Reifen an den Vorderrädern bringen es durchschnittlich auf eine Laufleistung von 15 000 – 35 000 Kilometer, die Pneu der Hinterräder auf 30 000 – 50 000 Kilometer. Aber auch wenn Sie Ihr Fahrzeug nur selten bewegen – spätestens nach sieben, acht Jahren sind die Reifen am Ende, weil sich die Mischung des Gummis mit der Zeit auflöst.



Das vielschichtige Innenleben eines PKW-Reifens.

① Laufstreifen: Profil und Mischung beeinflussen die Eigenschaften, ② Base: Senkt den Rollwiderstand, ③ Nylon-Spurlbandagen: Erhöhen Hochgeschwindigkeitstauglichkeit, ④ Stahlcord-Gürtellagen: Steigern die Fahrstabilität, ⑤ Karkasse: Form- und Festigkeitsträger des Reifens, ⑥ Innenseele: Gasdichte Innenschicht ersetzt den Schlauch, ⑦ Seitenteil: Schützt die Karkasse vor Beschädigungen, ⑧ Kernprofil: Unterstützt Lenk- und Fahrpräzision, ⑨ Kern: Sorgt für festen Sitz auf der Felge, ⑩ Wulstverstärker: Für präzises Lenkverhalten und hohe Fahrstabilität.

Zwei Felgenreößen

Ab Werk werden 6J x 15 Felgen (6- oder 12-speichige Leichtmetallfelgen) oder 7J x 16 Felgen (5-armige Leichtmetallfelgen) montiert. Welche Reifengrößen und Felgen für Ihren Audi A3 zugelassen sind, steht in den Kfz-Papieren. Wenn Sie andere als die in den Kfz-Papieren zugelassenen Reifen oder Felgen wollen, müssen Sie die Papiere von der Zulassungsstelle be-

richtigen lassen. Dazu ist allerdings ein sogenanntes Teilgutachten von TÜV/DEKRA erforderlich.

Die Felgen

Techniklexikon

Die Größe einer Felge gibt man nach Normvorschrift stets in Zoll an. Die Bezeichnung 6 J x 15 zum Beispiel bezeichnet eine Tiefbettfelge (x) mit einer Breite von sechs Zoll und einem Durchmesser von 15 Zoll. Der Buchstabe »J« steht für die Form des Felgenhorns. Das Besondere der Tiefbettfelge: Damit die Reifen besser sitzen, befindet sich an einer Schulter der Felge eine rundumlaufende Erhöhung (Hump). Sie verhindert, daß bei schneller Fahrt durch eine Kurve der Reifenwulst durch die Seitenkräfte von der Schulter der Felge ins Tiefbett gedrückt wird.

Wichtige Daten der Reifen

Auf der Flanke eines Reifens befinden sich eine Reihe von Ziffern und Buchstaben, mit denen die Hersteller die vorgeschriebenen Reifendaten verschlüsseln. Viele Autofahrer interessiert vor allem das Format des Reifens. 195/65 R 15 bedeutet zum Beispiel, daß der Reifenquerschnitt eine Breite von 195 Millimetern aufweist. Die zweite Zahl bestimmt das Verhältnis von Höhe und Breite des Reifens. Im Beispiel beträgt es 65 Prozent. Je kleiner dieses Verhältnis, um so flacher und breiter ist der Reifen. »R« steht für die Radialbauart von Gürtelreifen, die Zahl hinter diesem Buchstaben bestimmt den Durchmesser der Felge in Zoll.

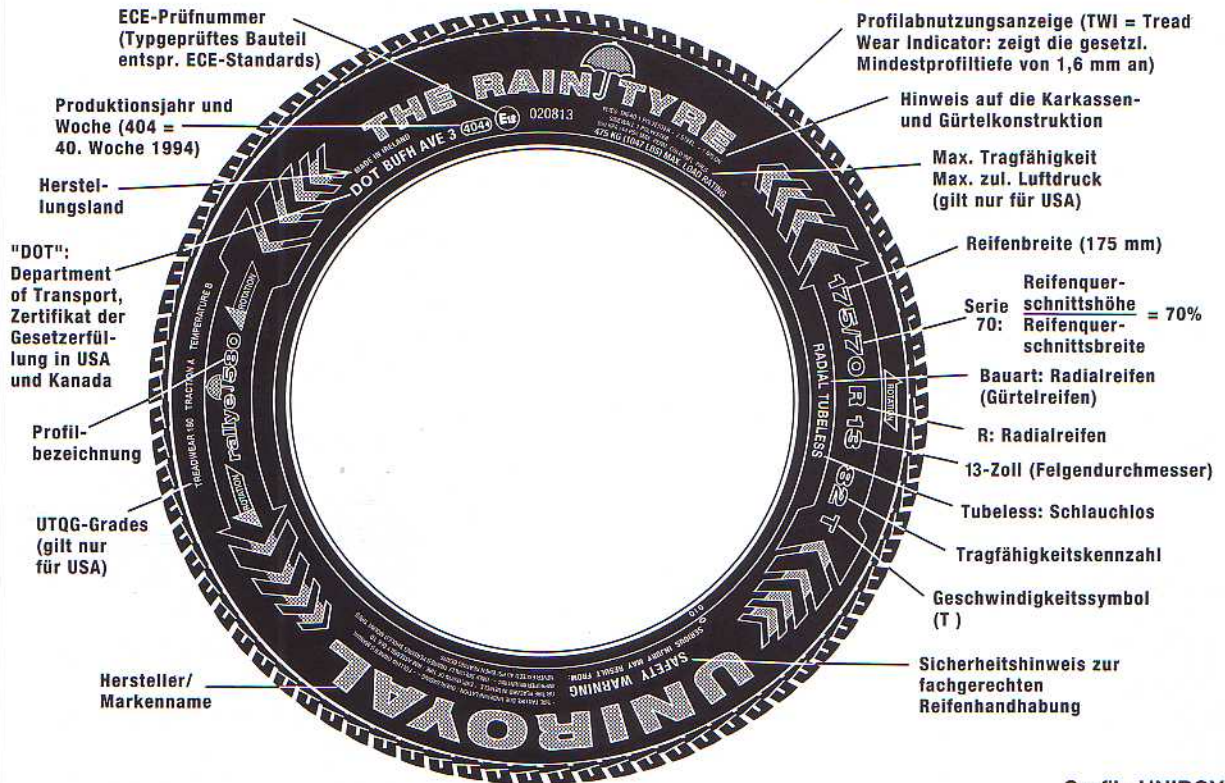
Höchstgeschwindigkeit

Ein anderer Buchstabe steht für die zulässige Höchstgeschwindigkeit des Reifens. Ein Reifen mit dem Kennbuchstaben »S« ist für eine Top-Speed bis 180 km/h, mit »T« bis 190 km/h zugelassen. Eine Höchstgeschwindigkeit bis 210 km/h gilt für Reifen mit dem Kennbuchstaben »H« und ein »V« für Geschwindigkeiten bis 240 km/h. Wenn Sie mit einem herkömmlichen M+S-Reifen durch den Winter fahren, müssen Sie früher vom Gas gehen: Die Pneu mit dem Kürzel »Q« sind nur für 160 km/h zugelassen.

Reifenalter und ECE-Prüfnummer

Das Datum der Herstellung verrät die dreistellige »DOT«-Nummer. Ab dem Produktionsjahr 1990 steht

Ihr Reifen hat Ihnen viel zu sagen

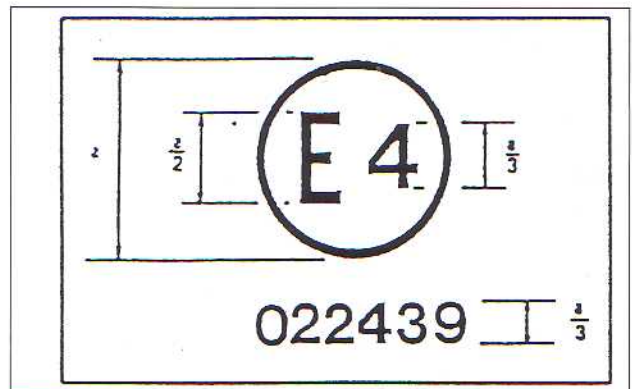


Grafik: UNIROYAL

Die Daten des Reifens auf seiner Flanke.

Achten Sie beim Kauf auf die Spezifikationen, damit der neue Reifen wirklich auf die Felge paßt.

hinter dieser Zahl ein kleines Dreieck. Die Nummer 187 besagt zum Beispiel, daß der Reifen in der 18. Woche des Jahres 1997 produziert wurde. Neureifen, die nach dem 1. Oktober 1998 hergestellt wurden, müssen eine ECE-Prüfnummer auf der Reifenflanke tragen. Diese Nummer besagt, daß der Pneu ein typgeprüftes Bauteil entsprechend dem Qualitäts-Standard der Economic Commission of Europe (ECE) ist. Sind nach dem 1. Oktober 1998 produzierte Neureifen ohne Prüfnummer an Ihrem Fahrzeug montiert, erlischt die Allgemeine Betriebserlaubnis.



Die Prüfnummer ist erkennbar an einem großen »E« und der Nummer des Herkunftslandes, zum Beispiel 1 für Deutschland, 4 für Niederlande

Winterreifen – Spezialisten für Schnee und Eis

Winterreifen rollen auf Schnee und Eis sicherer als Sommerreifen. Sie werden aus einer speziellen Gummimischung mit einem hohen Anteil Naturkautschuk hergestellt, die bei Temperaturen unter sieben Grad auf trockener und nasser Straße besser haftet. Voraussetzung für die gute Übertragung der Motor- und Bremskräfte auf die Straße ist jedoch ein Profil von mindestens vier Millimetern – weniger Profil ist nicht erlaubt und disqualifiziert den Reifen für den Winter Einsatz. Bestücken Sie in jedem Fall alle vier Räder mit Winterreifen – eine Kombination von Sommer- und Winterreifen kann gefährlich werden.

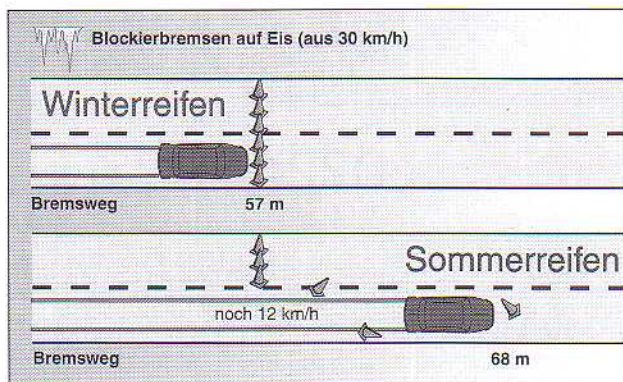
Winterreifen auf Felgen montieren

Das (auf Dauer teure) Ummontieren der Reifen im Frühjahr und Herbst können Sie sich sparen, wenn Sie sich einen zweiten Satz passender Felgen kaufen. Manche Händler und Werkstätten lagern Ihre Winterreifen gegen eine geringe Gebühr bis zum nächsten Tausch. Die Räder müssen übrigens nach jeder Montage neu ausgewuchtet werden. Erhöhen Sie den Luftdruck um 0,2 bar. Wenn die Höchstgeschwindigkeit der Winterreifen unter der Ihres Fahrzeugs liegt, sollten Sie sich zur Erinnerung einen entsprechenden Aufkleber ins Blickfeld (nicht an die Windschutzscheibe!) kleben.

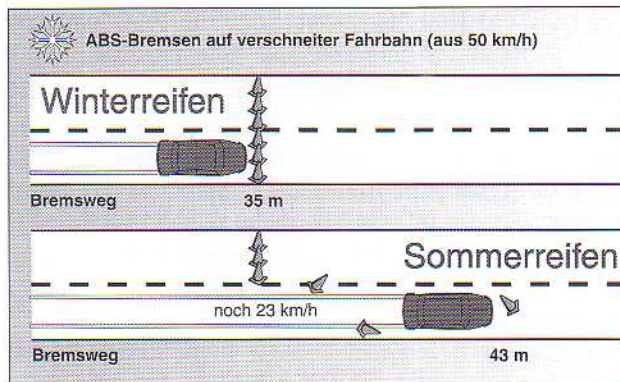
So halten Ihre Reifen länger

Praxistip

- Fahren Sie höchstens mit der Geschwindigkeit, für die Ihre Reifen zugelassen sind. Das gilt vor allem für M+S-Reifen der Kategorie »Q« (160 km/h). Zu hohes Tempo bewirkt mehr Abrieb, im schlimmsten Fall den Reifenkollaps.
- Vermeiden Sie Höchstgeschwindigkeit, wenn Ihr Auto schwer beladen ist. Machen Sie die Wärmeprobe: Ist der Reifen handwarm, steht es gut um ihn. Ein heißer Gummi ist ein Alarmzeichen, das auf zu niedrigen Luftdruck oder einen beschädigten Unterbau hinweist. In diesem Fall: Reifen abmontieren, beim Fachmann prüfen lassen.
- Wenn Sie häufiger auf der Autobahn mit hohem Tempo unterwegs sind: Montieren Sie Reifen, deren Geschwindigkeitsindex eine Klasse höher ist als im Fahrzeugschein verlangt.
- Achten Sie darauf, daß Sie beim Einparken mit der Reifenflanke nicht am Bordstein schrammen. Über Bordsteine und Schwellen nur langsam und immer im rechten Winkel rollen.



Bremsvergleich Sommer- und Winterreifen ohne ABS



Bremsvergleich Sommer- und Winterreifen mit ABS

Reifendruck prüfen

Den Luftdruck sollten Sie stets bei kalten Reifen messen. Denn während der Fahrt erwärmt sich der Reifen, der Reifendruck steigt. Sie erhalten daher falsche Werte, wenn Sie direkt nach einer Autobahnfahrt zum Luftdruckprüfer greifen.

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- 1 Prüfen Sie den Reifendruck regelmäßig alle drei bis vier Wochen.



Ein schlecht (oder gar nicht) gewarteter Reifen kann sich zum Risikofaktor für Fahrer und Auto entwickeln. Fahren Sie zum Beispiel einen Reifen mit zu geringem Luftdruck unter sehr hoher Last, kann dies zu teilweisen Ablösungen der Reifenauflfläche führen. Diese Schäden bleiben jedoch oft längere Zeit verborgen. Wird der vorgeschädigte Reifen dann stark beansprucht, können durch die enormen Fliehkräfte bei hohen Geschwindigkeiten sogar einzelne Reifenteile abreißen.

Luftdruckwerte bei kalten Reifen (bar)

A3-Modell	Reifengröße	Normalbelastung ¹⁾ und Normalgebrauch ³⁾		Volle Belastung ²⁾ und Normalgebrauch ³⁾	
		vorne	hinten	vorne	hinten
1,6/1,8/1,8 T/1,9 TDI	195/65 R 15	1,9	1,9	2,2	2,7

¹⁾ Fahrzeug besetzt mit bis zu 3 Personen

²⁾ Fahrzeug bis zur Höchstbelastung beladen

³⁾ Betrieb des Fahrzeugs auf allen Straßen, bei allen Geschwindigkeiten (Höchstgeschwindigkeit nicht länger als 30 Minuten)

- 2 Bei einem Markenreifen ist ein Druckverlust von 1,5 Prozent im Monat normal. Verliert der Reifen mehr Luft, sollten Sie sich ihn genauer ansehen.

Schutzkappen für Ventile nicht vergessen

- 3 Die Reifenventile sollten Sie stets mit den Schutzkappen verschließen – gelangt Schmutz ins Ventil, kann die Ventila-n-del klemmen, und es schließt nicht mehr dicht.
- 4 Der Reifendruck sollte keinesfalls unter die in der Tabelle aufgeführten Werte sinken.
- 5 Ein um 0,2 – 0,3 bar höherer Luftdruck hat dagegen Vorteile: Die Lenkung arbeitet feinfühligere, die Reifen halten länger und sogar der Kraftstoffverbrauch sinkt ein wenig. Nachteil: Das Fahrzeug federt nicht mehr so komfortabel wie beim normalen Luftdruck.

Räder richtig tauschen

Praxistip

- Sie können den Verschleiß der Reifen an Ihrem Fahrzeug hinausschieben, indem Sie die Räder jeweils einer Fahrzeugseite (gleiche Laufrichtung) gegeneinander austauschen. Der Abrieb der Reifen erfolgt so gleichmäßiger.
- Nachteil dieser Methode: Beim Ersatz der Reifen sind vier Exemplare auf einmal fällig. Außerdem können Sie beim Wechsel in kurzen Kilometerabständen im Reifenprofil mögliche Fehler der Radaufhängung, Lenkung und Stoßdämpfer nicht mehr deutlich erkennen.
- Achten Sie beim Tausch der Reifen in jedem Fall darauf, daß sie auf jeder Achse Reifen des gleichen Fabrikats, mit gleichem Profil und Alter montieren.
- Eine andere Tausch-Variante berücksichtigt, daß die Vorderräder (Antriebsräder) schneller abnutzen als die hinteren Pneus. Haben die vorderen Reifen die Mindestprofiltiefe von 1,6 mm erreicht, können Sie die Hinterräder auch an der Vorderachse montieren (gleiche Laufrichtung), wenn noch genügend Profil vorhanden ist. Sie brauchen in diesem Fall also nur zwei neue Reifen. Wird der Tausch der vorderen Reifen fällig, brauchen Sie nur die Vorderachse neu zu bestücken.

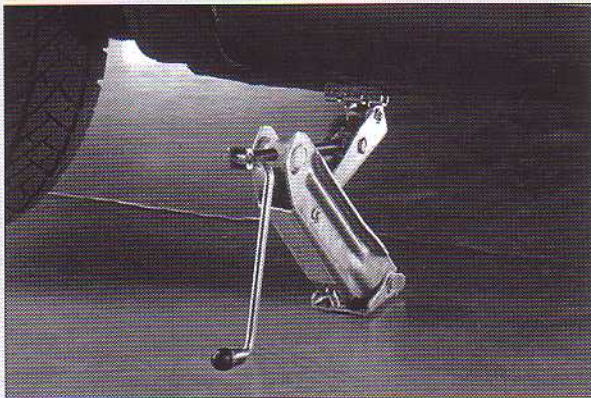
Radwechsel

Das Reserverad (Fahrbereifung) befindet sich im Heck unter dem Fahrzeug. Da das Rad durch eine Kabelhalterung gesichert ist, müssen Sie zuerst mit dem Radschlüssel (Bordwerkzeug) die Befestigungsschraube im Kofferraum lösen.

Arbeits-schritte



- ① Handbremse anziehen und 1. Gang oder Rückwärtsgang einlegen.
- ② Räder der anderen Wagenseite gegen Wegrollen sichern (Keile, Steine).
- ③ Die Radzierblenden entfernen, alle Radschrauben lockern (eine Umdrehung).
- ④ Den Wagen anheben. Den Wagenheber nur an den dafür vorgesehenen Stellen am Falz des Türschwellers ansetzen.



Der Bordwagenheber darf nur unter der in den Türschweller eingepprägten Markierung am Blechfalz des Wagenbodens angesetzt werden. Das gilt für vorn und hinten.

- ⑤ Die Radschrauben herausdrehen und das Rad abnehmen.
- ⑥ Das Ersatzrad auf die Radnabe drücken.
- ⑦ Die dem Reifventil am nächsten sitzende Schraube handfest beidrehen, damit das Rad richtig sitzt. Die übrigen vier Radschrauben handfest beidrehen.
- ⑧ Schrauben über Kreuz gleichmäßig fest anziehen. Dabei das Rad hin- und herdrehen, damit es sich einwandfrei auf der Radnabe zentriert.
- ⑨ Wagen ablassen und Schrauben festziehen. Das Anzugsdrehmoment soll 120 Nm betragen – die Schrauben daher nicht mit einem verlängerten Radschlüssel anknallen. An-

dernfalls können sich die Bremsscheiben und Bremstrommeln verziehen, was ungleichmäßige Bremswirkung und Reifenverschleiß zur Folge hätte.

- ⑩ Kontrollieren Sie nach einigen Kilometern Fahrt, ob die Radschrauben richtig angezogen sind. Erst dann die Radzierblenden sorgfältig wieder anbringen.

Zustand der Reifen kontrollieren

Die Vorderräder treiben das Fahrzeug an, lenken es und müssen die Hauptbelastung beim Bremsen aushalten. Sie sind daher auch früher verschlissen als die hinteren Pneus. Den Zustand der Reifen kontrollieren Sie am besten bei aufgebocktem Wagen.

Arbeits-schritte

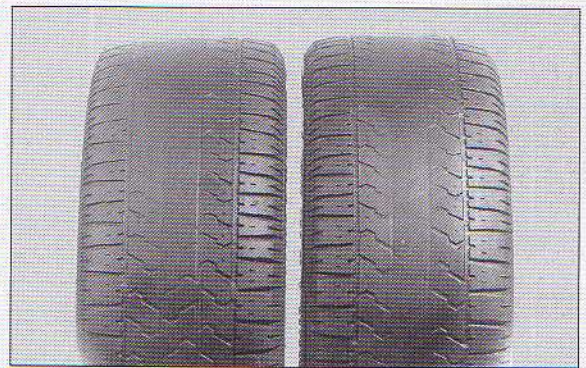


**15.000 km
12 Monate**

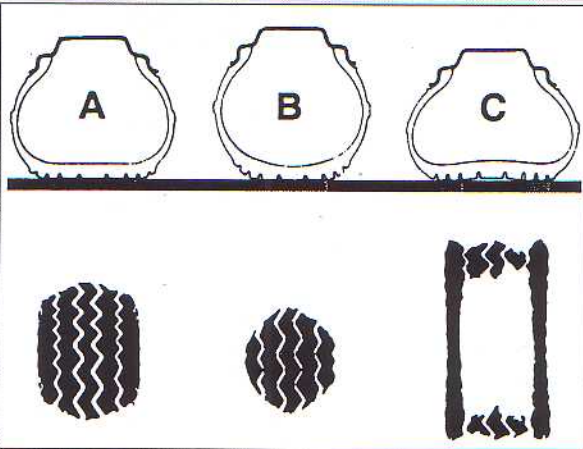
- ① Drehen Sie jedes Rad einmal komplett durch. Entfernen Sie Steinchen und andere Fremdkörper vorsichtig mit einem kleinen Schraubenzieher aus den Profillamellen. Sitzt in der Reifendecke eine Glasscherbe oder ein Nagel, kann an dieser Stelle Luft entweichen.
- ② Achten Sie auf Unregelmäßigkeiten wie Einstiche, Schnitte, Risse und herausgebrochene Profilstücke. Bei einem beschädigten Gummi dringt leicht Feuchtigkeit ins Reifeninnere. Sie können jedoch von außen nicht erkennen, ob der stabilisierende Stahlgürtel schon vom Rost angefressen ist. Lassen Sie den Pneu zur Sicherheit vom Fachmann prüfen. Das gilt übrigens auch bei auffälligem Reifenabrieb.
- ③ Das Reifenprofil muß über die gesamte Lauffläche mindestens 1,6 Millimeter tief sein. Bei dieser Marke wird auf der Lauffläche an mehreren Stellen ein Profilstandsanzeiger sichtbar. Die Buchstaben »twi« (tread wear indicator) auf der Reifenflanke zeigen, wo sich diese Anzeiger befinden.
- ④ Tauschen Sie Sommerreifen zur Sicherheit bereits bei einer Profiltiefe von zwei Millimetern, Winterreifen bei vier Millimetern – das Fahrverhalten wird mit abnehmendem Profil schlechter, vor allem auf nasser Fahrbahn.
- ⑤ Kontrollieren Sie, ob alle Reifen gleichmäßig abgefahren sind.
- ⑥ Sehen Sie sich die Seitenwände der Reifen genau an. Beulen deuten auf eine Beschädigung des Reifenunterbaus hin.

Reifenbilder
**Technik-
lexikon**


Reifen mit derartigem Reifenverschleiß bedeutet, daß der Reifendruck längere Zeit zu niedrig war.



Reifen mit einem solchen Verschleißbild bedeuten, daß der Reifen längere Zeit mit einem zu hohen Druck oder häufig mit Höchstgeschwindigkeit gefahren wurde.



Der Reifendruck bestimmt Form und Größe der Reifenaufstandsfläche – und damit die Lebensdauer des Reifens (Profilverschleiß), den Kraftstoffverbrauch und das Fahrverhalten (Reifen walken und reagieren dann ungenau und mit Verzögerung auf Lenkbefehle).

A Bei richtigem Luftdruck liegt die gesamte Reifenlauffläche auf der Fahrbahn auf.

B Ist der Druck zu hoch, hat der Reifen nur in der Mitte der Lauffläche Kontakt zur Fahrbahn.

C Bei zu niedrigem Luftdruck läuft das Rad auf den Reifenschultern.

Reifen richtig lagern

Nach dem Ummontieren der Sommer- oder Winterreifen sollten Sie die alten Reifen richtig lagern. Dazu eignet sich am besten ein trockener, kühler und dunkler Raum. Halten Sie Benzin, Öl, Fett und Chemikalien von den Reifen fern – sie sind Gift fürs Gummi.

**Arbeits-
schritte**


① Markieren Sie zunächst Laufrichtung und Position der Reifen (VR = vorne rechts, VL = vorne links, HR = hinten rechts, HL = hinten links).

② Nehmen Sie die Reifen ab, entfernen Sie Rollsplitt und andere Fremdkörper aus den Profilrillen.

③ Reifen mit Felgen stapelt man liegend, am besten auf einer alten Holzpalette.

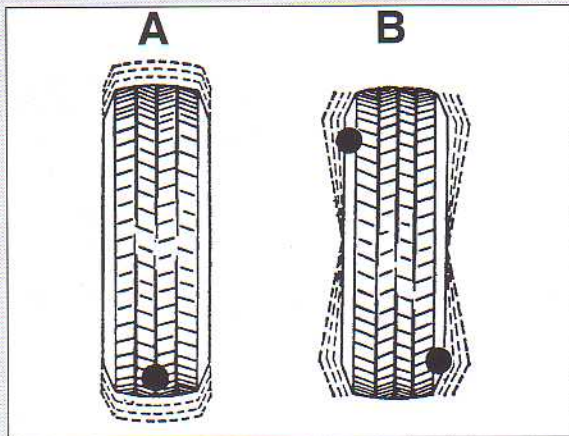
④ Reifen ohne Felgen sollten Sie senkrecht stellen. Drehen Sie die Pneu gelegentlich.

Reifenbilder

Technik-lexikon



Dieser Reifenverschleiß bedeutet eine schlecht eingestellte Vorspur. Ehe Sie einen solchen Reifen einfach erneuern, muß der Vorderwagen fachmännisch vermessen werden.



Unwucht im Rad. Macht sich durch Vibrationen am Lenkrad durch Schütteln im Vorderwagen bemerkbar. Ursache ist eine ungleichmäßige Gewichtsverteilung am Rad, die auch für erhöhten Reifenverschleiß sorgt. Die Beseitigung einer Unwucht ist Sache der Werkstatt. Dort schraubt man das Rad auf eine Auswuchtmaschine, die Unwuchten anzeigt. Bleigewichte an den richtigen Stellen der Felgen gleichen den unrunder Lauf des Rades aus.

A: Statische Unwucht. Das freihängende drehende Rad pendelt stets an derselben Stelle nach unten aus. Das Rad hüpfte bei der Fahrt – die Stoßdämpfer verschleißten schneller.

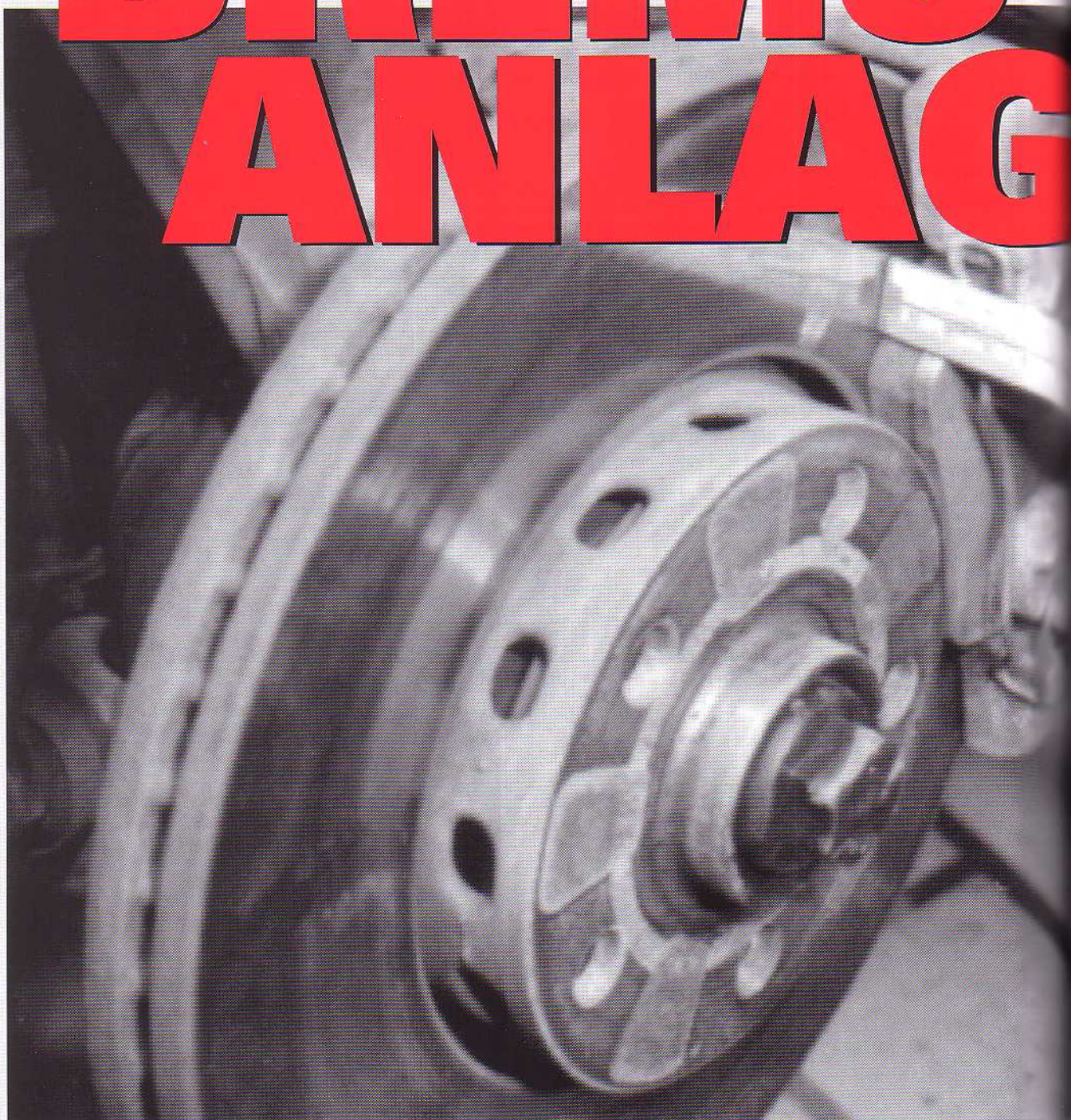
B: Dynamische Unwucht. Liegt schräg zur Radachse. Bei schnellem Lauf flattert und wackelt das Rad.

Reifen

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Reifenverschleiß ungewöhnlich hoch	1 Ungleichmäßiger Reifendruck	Korrigieren
	2 Radeinstellung der Vorderräder stimmt nicht	Einstellen lassen
	3 Spurstangengelenke lose oder ausgeschlagen	Gelenke überprüfen und ggf. erneuern
	4 Vorderradlager beschädigt oder haben zu viel Spiel	Lager erneuern lassen
	5 Räder sind nicht einwandfrei ausgewuchtet	Räder auswuchten lassen
	6 Schraubenfedern der Radaufhängung ermüdet oder gebrochen	Erneuern lassen
B Außenseite der Vorderräder abgefahren	1 Flotte Fahrweise in Kurven	Reifen auf den Felgen drehen lassen oder gegen Hinterräder austauschen
C Außenseiten stärker abgefahren als Profilmitte	1 Reifen mit zu niedrigem Luftdruck gefahren	Luftdruck korrigieren, evtl. Reifen wechseln
D Schräges Profil, Reifen einseitig abgefahren	1 Siehe A 2	
E Starke Abnutzung in der Profilmitte (vor allem an Hinterrädern)	1 Häufiges Fahren mit Höchstgeschwindigkeit. Reifen bauschen durch die Fliehkraft aus, nutzen daher in der Mitte stärker ab	Reifen wechseln, auf richtigen Kennbuchstaben für Geschwindigkeit achten
F Gleichmäßige Auswaschungen	1 Vermutlich Stoßdämpfer defekt	Prüfen lassen
G Ungleiche Abnutzung (an mehreren Stellen)	1 Unwucht im Rad	Auswuchten lassen
H Stelle mit starker Abnutzung	1 Bremsung mit blockiertem Rad (Bremsplatte)	Evtl. wechseln

DIE BREMS- ANLAGE





Wartung

Stand der Bremsflüssigkeit prüfen	199
Bremsen prüfen.....	200
Wirkung der Handbremse prüfen.....	200
Zustand der Bremsanlage prüfen.....	201
Bremskraftverstärker prüfen.....	201
Bremsbeläge messen.....	202
Bremsscheiben prüfen.....	203

Reparatur

Bremsanlage entlüften	205
Bremsflüssigkeit wechseln	206
Bremsbeläge wechseln (vordere Scheibenbremsen).....	207
Bremsbeläge wechseln (hintere Scheibenbremsen).....	211
Bremsscheibe ausbauen	212
Bremsschlauch ausbauen	213
Handbremse einstellen.....	214

Die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) schreibt vor, daß ein Pkw stets mit zwei voneinander unabhängigen Bremsanlagen – der Feststellbremse (Handbremse) und der hydraulischen Betriebsbremse (Fußbremse) – ausgestattet ist, die unabhängig voneinander arbeiten. Der Audi A3 erfüllt diese Bestimmung mit einer Handbremse, die auf die hinteren Bremsscheiben wirkt (mit automatischer Nachstellung und einstellbarem Handbremsseil) sowie einer diagonal geteilten Zweikreisbremsanlage. Dabei ist ein Bremskreis jeweils für ein Vorderrad und das diagonal gegenüberliegende Hinterrad zuständig.

Bremsscheiben vorne und hinten

Fällt ein Bremskreis aus, bleiben Vorderrad und Hinterrad des anderen Kreises bremsfähig. In diesem Fall müssen Sie freilich stärker aufs Bremspedal treten, um die gleiche Wirkung zu erreichen wie bei einer intakten Bremsanlage. Das Pedal läßt sich weiter durchtreten und der Anhalteweg wird wesentlich länger. An den Vorderrädern sorgen innenbelüftete Bremsscheiben, an den Hinterrädern massive Bremscheiben für die Verzögerung. Vorder- und Hinterradbremmen stellen sich selbst nach.

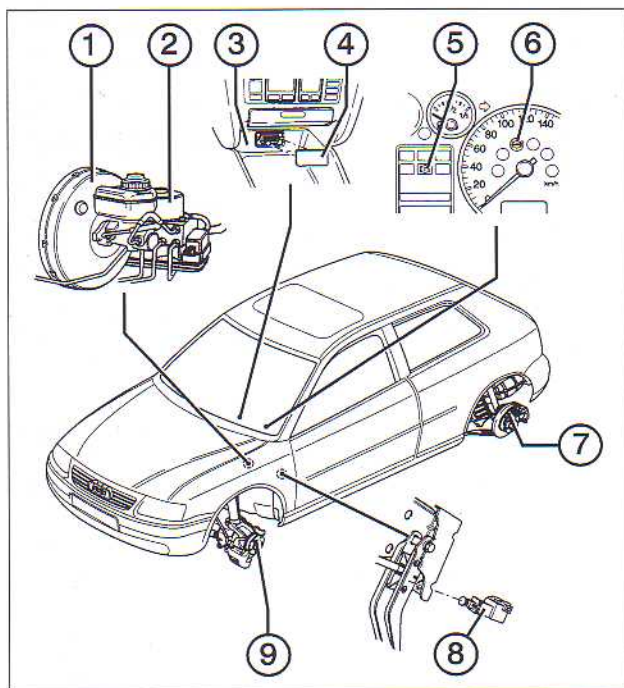
Modernes Antiblockiersystem

Der A3 ist serienmäßig mit einem Antiblockiersystem ausgestattet. Das elektronisch gesteuerte ABS verhindert durch einen gezielten Eingriff an den einzel-

nen Rädern, daß diese bei einer Vollbremsung blockieren. Dabei wird der Bremsdruck in Verbindung mit der hydraulischen Anlage etwa vier bis zehn Mal pro Sekunde verringert oder erhöht – viel schneller, als Sie dies durch stotterndes Betätigen der Bremse selbst durchführen könnten. Durch die automatische Stotterbremsung bleiben die Räder stets lenkbar, Sie können einem Hindernis ausweichen.

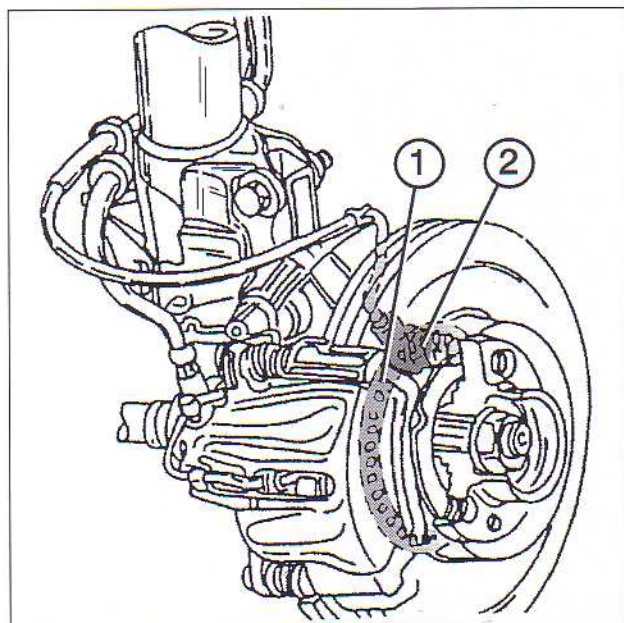
ABS-Steuergerät und Sensoren

Ein wichtiges Bauteil ist das ABS-Steuergerät, das zusammen mit der Hydraulikeinheit und der elektrischen Hydraulikpumpe eine separate Einheit bildet. Als Informanten für das ABS-Steuermodul agieren vier Radsensoren, die vorne in den Schwenklagern, hinten in den Achsschenkeln eingebaut sind. Die Sensoren geben ihre (Wechselspannungs-) Signale an das ABS-Modul, das daraus zum Beispiel die Fahrzeuggeschwindigkeit errechnet. Mit diesen Signalen steuert das Modul die Magnetventile der Hydraulikeinheit, die den Bremsdruck der einzelnen Räder regulieren.

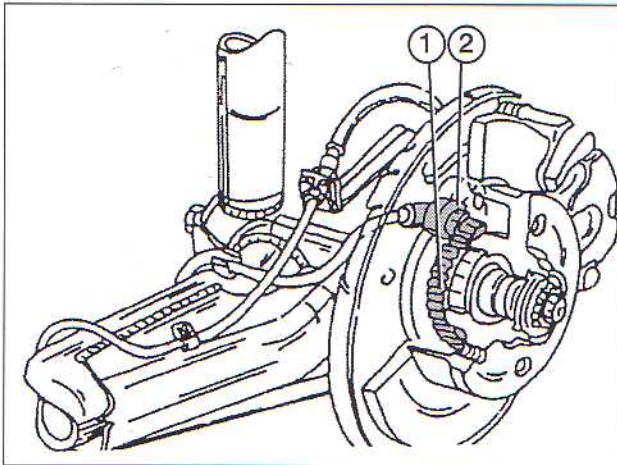


Die einzelnen Teile der ABS-Anlage.

- ① Hauptbremszylinder und Bremskraftverstärker
- ② ABS-Steuereinheit
- ③ Diagnosesteckdose, Mittelkonsole
- ④ Abdeckung für Diagnosesteckdose
- ⑤ Warnleuchte Bremsflüssigkeitsstand
- ⑥ ABS/EDS-Warnleuchte
- ⑦ ABS-Sensor an der Hinterachse
- ⑧ Bremslichtschalter
- ⑨ ABS-Sensor an der Vorderachse



Einbaulage des Zahnkranzes ① und ABS-Sensors ② an der Vorderachse.



Einbau des Zahnkranzes ① und ABS-Sensor ② an der Hinterachse.

Stand der Bremsflüssigkeit prüfen

Arbeits-schritte



ständige Kontrolle

- ① Der Behälter für die Bremsflüssigkeit sitzt links hinten im Motorraum direkt auf dem Hauptbremszylinder. Kontrollieren Sie den Stand der Bremsflüssigkeit regelmäßig.
- ② Die Bremsflüssigkeit im Behälter muß zwischen den Markierungen »MIN« und »MAX« stehen.
- ③ Werfen Sie einen Blick auf den Schraubverschluß des Vorratsbehälters – die Entlüftungsbohrung darf nicht verstopft sein.
- ④ Auch bei einer intakten Bremsanlage kann der Pegel sinken. Ursache ist der Verschleiß an den Belägen der Scheibenbremsen, insbesondere an den vorderen Rädern. Dann wandern die Kolben aus den Bremszylindern heraus – die Bremsflüssigkeit fließt nach. Der Pegel muß allerdings deutlich über der MIN-Marke stehen.
- ⑤ Liegt der Pegelstand unter der MIN-Marke, ist vermutlich die Bremsanlage undicht (Bremskontrollleuchte leuchtet auf). In diesem Fall vorsichtig die nächste Werkstatt anfahren und die Ursache für den Verlust der Bremsflüssigkeit feststellen lassen.

EBV und EDS

Techniklexikon

Elektronische Bremskraftverteilung (EBV). Verteilt die Bremskraft an die Hinterräder und macht dadurch die Verwendung eines Bremskraftreglers bzw. eines Bremsdruck-Regulierturventils für die Hinterachse überflüssig. Die EBV benutzt die Komponenten des ABS (Steuergerät); sie tritt bereits bei leichten Bremsvorgängen in Aktion und sorgt für eine optimale Bremskraftverteilung.

- Bei Geradeausfahrt sind die Bremsen an den hinteren Rädern voll an der Bremsleistung beteiligt.
- Bei einer Bremsung in der Kurve reduziert die EBV bei beginnendem Schlupf der Hinterräder die Bremskraft an den Hinterrädern – die Räder können dadurch nicht überbremsen werden, was die Seitenführungskraft und damit die Fahrstabilität verbessert.
- Setzt bei einer Blockiertendenz eines Rades die ABS-Regelung ein, endet der Arbeitsbereich der EBV.
- Tritt nach dem Einschalten der Zündung eine Störung am ABS auf, schaltet das Steuergerät das ABS automatisch ab – die gelbe Kontrollampe fürs ABS leuchtet auf. Das Fahrzeug wird in diesem Fall wie ein Auto ohne ABS gebremst. Die EBV-Funktion bleibt erhalten.
- Leuchtet die ABS-Kontrollleuchte zusammen mit der roten Warnleuchte der Bremsanlage auf, ist auch das EBV nicht mehr in Betrieb. Bei starkem Bremsen können in diesem Fall die Hinterräder blockieren.

Elektronische Differentialsperre (EDS). Eine elektronische Anfahrhilfe. Dreht eines der Antriebsräder durch, betätigt das EDS-System automatisch die Bremse des betreffenden Rades. Eine Elektronik sorgt dafür, daß die Bremskreise für die Hinterräder geschlossen bleiben, während das Antriebsrad abgebremst wird. Die EDS bleibt in Aktion, bis am durchdrehenden Rad wieder genügend Schlupf vorhanden ist – im Extremfall wird die Antriebskraft während des Bremsvorgangs nur von einem Rad auf die Straße übertragen. Die EDS schaltet bei 40 Stundenkilometern ab.

Bremsen prüfen

Suchen Sie sich eine ebene, möglichst abgelegene Straße. Führen Sie die Bremsprüfung nur durch, wenn Sie Ihr Fahrzeug beherrschen und andere Verkehrsteilnehmer nicht behindern oder gefährden.

Arbeits-schritte



- ① Fahren Sie zuerst mit Schrittempo. Mit voller Kraft bremsen, dann den Gummiabrieb auf der Straße ansehen – die Bremsen ziehen gleichmäßig, wenn die Spuren gleich lang sind. Die gleiche Übung mit der Handbremse durchführen.
- ② Beschleunigen Sie auf etwa 50 km/h. Lassen Sie das Lenkrad los (Hände griffbereit halten), bremsen Sie zuerst sanft und dann scharf bis zum Stillstand. Das Fahrzeug sollte die Spur halten. Zieht es zum Beispiel nach links, ist eine der rechten Bremsen nicht in Ordnung (Wagen zieht in Richtung des stärker gebremsten Rades).
- ③ Lassen Sie den A3 nach diesem Test auf einer leicht abschüssigen Strecke aus dem Stand losrollen – so stellen Sie fest, ob die Räder frei und leichtgängig sind. Machen Sie nach einer kurzen Fahrt die Wärmeprobe an den Felgen: Sie müssen alle gleich warm sein

Wirkung der Handbremse prüfen

Mit der Handbremse sichern Sie Ihr Fahrzeug im Stand gegen eine unbeabsichtigte Fortbewegung. Sie wirkt auf die Bremsscheiben der beiden Hinterräder, indem sie die Kolben der Bremssättel mechanisch betätigt. Beim Zug am Handbremshebel wird eine Zugstange in der Mitte des Fahrzeugbodens nach vorne gezogen. An ihrem mit einem Gewinde versehenen Ende befindet sich ein Ausgleichsbügel, an dem die beiden Handbremsseilzüge eingehängt sind. Dieser Bügel hat die Aufgabe, die Kraft beim Anziehen der Handbremse gleichmäßig an beide Hinterräder zu verteilen.

Arbeits-schritte



- ① Lassen Sie Ihr Fahrzeug auf einer Straße mit leichtem Gefälle im Leerlauf rollen. Ziehen Sie den Handbremshebel in die erste Raste – die Bremse sollte bereits wirken (Wagen darf nicht schneller werden).

② Ziehen Sie den Hebel weiter nach oben. In der vierten, spätestens der fünften Raste sollten die Hinterräder blockieren.

③ Ein längerer Leerweg des Handbremshebels weist auf abgenutzte Bremsbeläge hin. Wenn Sie beim Parken die Handbremse regelmäßig kräftig anziehen, kann ein langer Leerweg des Hebels auch bedeuten, daß die Seilzüge gedehnt sind oder Spiel in den Übertragungsteilen von Handbremse und Nachstellmechanismus entstanden ist.

Wartung der Bremsen – im Zweifel in die Werkstatt

Gefahrenhinweis

- Die Bremsen entscheiden im Straßenverkehr über Ihre Sicherheit und die anderer Verkehrsteilnehmer. Deshalb ist eine regelmäßige Kontrolle der Bremsanlage Ihre beste Lebensversicherung.
- Scheuen Sie sich nicht, die Räder abzunehmen und den Zustand der Bremsbeläge zu prüfen. Diese Arbeit ist kein Hexenwerk.
- Reparaturen an den Bremsen sollten nur erfahrene Schrauber vornehmen. Machen Sie sich nur ans Werk, wenn Sie sich Ihrer Sache wirklich sicher sind. Überlassen Sie Arbeiten an der Bremse im Zweifelsfall lieber einer Fachwerkstatt.
- Reparaturen an der ABS-Einheit, am Modul oder an den Leitungen sind fürs Do it yourself tabu. Diese Arbeiten gehören ebenso wie die Prüfung des ABS in die Hände des (Fach-)Mechanikers.

Regeln für die Arbeit an der Bremsanlage

- Reinigen Sie alle Anschlüsse und ihre unmittelbare Umgebung, bevor Sie die Verbindungen lösen.
- Ausgebaute Teile auf eine saubere Fläche ablegen und mit Kunststoffolie oder sauberem Papier abdecken. Keine flusenden Lappen verwenden.
- Offene Teile der Anlage gut abdecken oder verschließen, falls die Reparatur nicht sofort durchgeführt wird. Dies gilt vor allem, wenn Sie im Freien arbeiten.
- Bei offenen Anschlüssen der Bremsanlage keine Preßluft zum Reinigen von Teilen verwenden.
- Nur vollkommen saubere Teile einbauen. Auf keinen Fall Teile wieder verwenden, die längere Zeit gelegen haben.

Zustand der Bremsanlage prüfen

Arbeits-schritte



**15.000 km
12 Monate**

- ① Fahrzeug aufbocken. Die Unterseite des Wagens muß trocken sein, damit Sie undichte Stellen erkennen.
- ② Prüfen Sie mit einer Handlampe die Anschlüsse und Verbindungen von Schläuchen und Leitungen, die Bremssättel und die unmittelbare Umgebung der Sättel sowie die Hydraulikeinheit (in der Nähe des Hauptbremszylinders). Achten Sie auf dunkle und feuchte Flecken.
- ③ Prüfen Sie die Bremsschläuche. Sie dürfen keine Scheuerstellen aufweisen, weder feucht noch aufgequollen sein. In diesen Fällen: Schläuche auswechseln.
- ④ Lassen Sie einen Helfer das Lenkrad jeweils bis zum Anschlag nach rechts und links drehen – die Bremsschläuche dürfen keine Fahrzeugteile berühren.
- ⑤ Reinigen Sie die Bremsleitungen mit einem Kaltreiniger. Die Leitungen sind zum Schutz gegen Rost mit einer Kunststoffsicht überzogen – daher zur Säuberung nie Schraubendreher, Schmirgelleinen oder Drahtbürste verwenden. Ist die Schutzschicht beschädigt, Rostschutzgrundierung dünn aufstreichen. Stellen Sie Rostnarben oder Verformungen an den Bremsleitungen fest, müssen Sie diese umgehend ersetzen.
- ⑥ Befinden sich Schutzkappen auf allen Entlüftungsventilen der Bremssättel?
- ⑦ Machen Sie eine (provisorische) Bremsdruckprobe. Treten Sie eine Minute mit voller Kraft aufs Bremspedal – das Pedal darf dabei nicht nachgeben, sonst ist eine der Manschetten im Hauptbremszylinder defekt. Eine exakte Druckprüfung ist Sache der Werkstatt.

Bremskraftverstärker prüfen

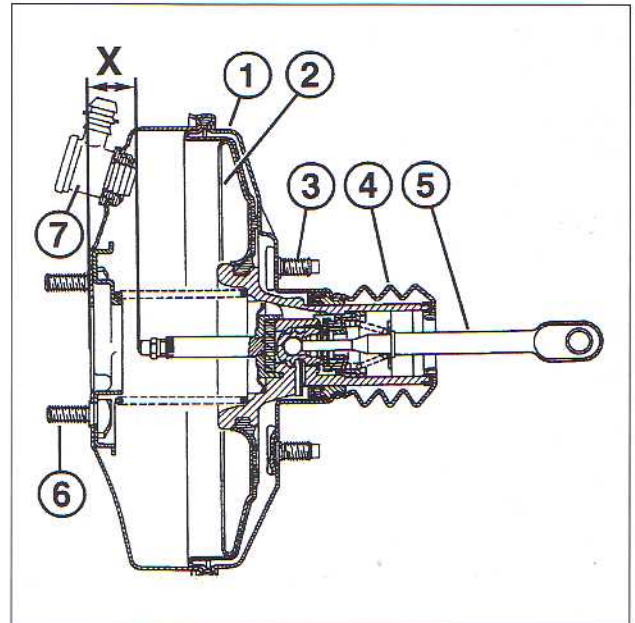
Der Bremskraftverstärker sitzt links im Motorraum hinter dem Hauptbremszylinder. Er bringt etwa 60 Prozent der Bremskraft auf. Seine Kraft bezieht er beim Benziner über einen Schlauch durch Unterdruck im Ansaugrohr. Beim Diesel gibt's dafür ein separate Unterdruckpumpe, die am Zylinderkopf angeflanscht ist.

Wenn der Bremskraftverstärker ausfällt

Beim Bremsen reagiert eine elastische Membrane auf den Druckunterschied zwischen äußerem Luftdruck und dem Unterdruck aus Ansaugrohr/Unterdruckpumpe. Sie drückt zusätzlich auf die Kolben im Hauptbremszylinder. Fällt der Bremskraftverstärker aus, kann man trotzdem bremsen, muß aber viel stärker aufs Pedal treten. Das gilt auch, wenn der Motor nicht läuft. In diesem Fall liefert der Bremskraftverstärker keine zusätzliche Bremskraft.

Der Bremskraftverstärker.

Fällt er aus, kann man trotzdem bremsen, muß aber viel stärker aufs Pedal treten. Das gilt auch, wenn der Motor nicht läuft. In diesem Fall liefert der Bremskraftverstärker keine zusätzliche Bremskraft.



- ① Bremskraftverstärkergehäuse. ② Membrane. ③ Befestigungsbolzen an Bremspedalhalterung. ④ Staubmanschette. ⑤ Druckstößel vom Bremspedal. ⑥ Befestigungsbolzen für Hauptbremszylinder. ⑦ Unterdruckanschluß.

Das Maß »X« zwischen Druckstange und Anlagefläche des Hauptbremszylinders ist voreingestellt und braucht nicht weiter beachtet zu werden.

Arbeits-schritte

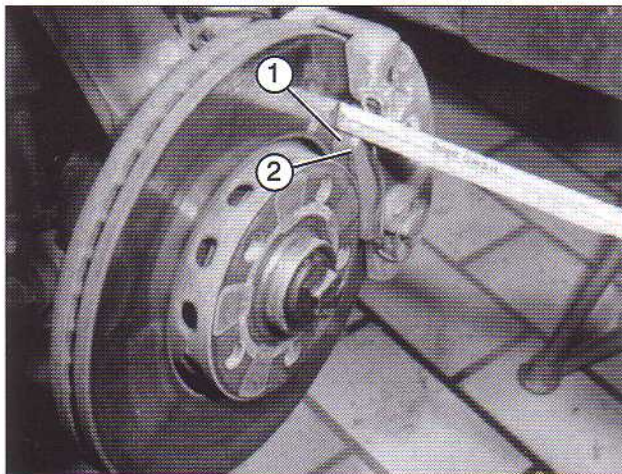


**15.000 km
12 Monate**

- ① Motor abstellen, das Bremspedal fünf- bis sechsmal durchtreten und in seiner tiefsten Stellung halten.
- ② Motor starten. Das Pedal muß jetzt spürbar ein Stück nachgeben.
- ③ Wenn sich das Pedal nicht senkt, arbeitet der Verstärker nicht richtig. Meistens liegt das am Unterdruckschlauch. Prüfen Sie Zustand und korrekten Sitz des Schlauchs.
- ④ Machen Sie die Unterdruckprobe. Dazu beim Benzi-ner Schlauch vom Bremskraftverstärker, beim Turbodiesel Schlauch von der Vakuumpumpe abziehen. Legen Sie den Finger auf das Schlauchende und prüfen Sie, ob Unterdruck vorhanden ist.
- ⑤ Einen defekten Bremskraftverstärker kann man nicht reparieren. Sie müssen ihn stets komplett ersetzen.

Bremsbeläge messen

Die Beläge an den vorderen Scheibenbremsen leisten mehr Arbeit beim Bremsen als ihre Partner an den Hinterrädern. Sie nutzen daher auch schneller ab. Ein Wechsel der Bremsbeläge ist spätestens bei einer Belagdicke von 2 Millimetern fällig. Wenn Sie wissen, wie dick Ihre Bremsbeläge noch sind, können Sie sich ausrechnen, wann der nächste Austausch ansteht: Ein Millimeter Bremsbelag entspricht einer Fahrleistung von rund 1 000 km.



Messen der Belagstärke an den Vorderbremsen.

① Belagmaterial. ② Trägerplatte aus Metall.

Bremspedal und Bremsbelag

Praxistip

Der Leerweg des Bremspedals soll höchstens ein Drittel des gesamten Pedalwegs betragen. Läßt sich das Pedal weiter nach unten drücken (mit der Hand prüfen), sollten Sie sofort die Scheibenbremsen untersuchen – die Bremsbeläge können stark abgefahren oder verklemmt sein. Vielleicht ist auch die Bremszange im Bremssattel festgerostet. Die Prüfung des Pedalwegs ersetzt jedoch keine Kontrolle der Bremsbeläge: Der Bremskolben schiebt den abnutzenden Belag beim Bremsen so weit nach, daß er nach dem Loslassen des Pedals immer die gleiche Grundstellung zur Bremsscheibe hat. Der Pedalweg bleibt also fast gleich, solange die Beläge nicht auf das Mindestmaß geschrumpft sind. Wird der Pedalweg durch Pumpen geringer, ist möglicherweise Luft im System – dann muß die Anlage entlüftet und nach der Ursache geforscht werden.

Arbeits-schritte



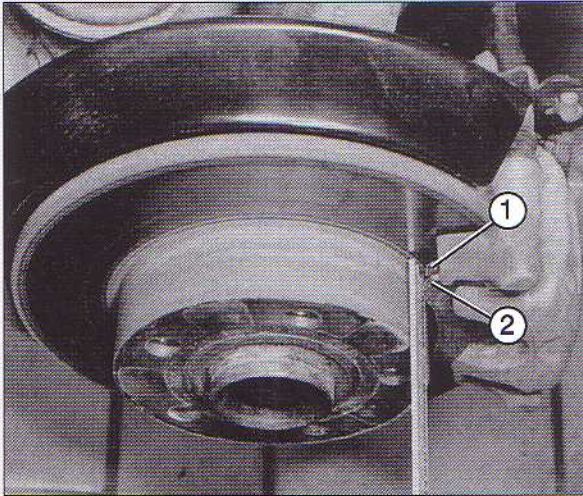
**15.000 km
12 Monate**

Vorderachse

- ① Nehmen Sie zur Kontrolle jeweils das Rad ab. Nur so kommen Sie richtig an die Beläge heran und können sie genau kontrollieren.
- ② Die Bremsbeläge mißt man (mit Schieblehre oder Lineal) zusammen mit der Trägerplatte, die eine Stärke von 5 mm hat.
- ③ Die Verschleißgrenze für den Bremsbelag beträgt 2 mm. Bei einer Belagsstärke von 7 mm (mit Trägerplatte) ist demnach die Verschleißgrenze erreicht – die Beläge müssen erneuert werden.

Hinterachse

- ① Für die Beläge der Bremsen an den hinteren Rädern gelten die gleichen Verschleißwerte wie vorne – spätestens bei 2 mm (7 mm mit Trägerplatte) ist der Austausch fällig.
- ② Wenn Sie festgestellt haben, daß die Belagdicke an den vorderen Bremsen noch in Ordnung ist, können Sie an der Hinterachse eine vereinfachte Kontrolle durchführen, da dort die Beläge langsamer abnutzen als an der Vorderachse.
- ③ Beleuchten Sie mit einer Handlampe einen Durchbruch der Felge – Sie können dann den äußeren



Messen der Belagstärke an den Hinterradbremzen.

① Belagmaterial. ② Trägerplatte aus Metall.

Bremsbelag gut erkennen und seine Dicke ungefähr abschätzen.

④ Wollen Sie auf Nummer Sicher gehen, müssen Sie das jeweilige Rad abnehmen (Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken) und die Belagdicke innen und außen ausmessen.

Scheibenbremsmaße und Bremsbelagdicke

	Brems Scheibe		hinten
	vorn	FN III	
Bremstyp	FS III	FN III	
Durchmesser (mm)	256	288	k.A.
	280		
Dicke, neu (mm)	22	25	9
Verschleißgrenze (mm)	19	22	7
	Bremsbelag		
Dicke, neu (mm)	14	14	17
Verschleißgrenze (mm)	7*	7*	7*

*Verschleißgrenze mit Trägerplatte

Bremsscheiben prüfen (vorne und hinten)

An der Vorderachse sind innenbelüftete Bremsscheiben installiert, die durch ihre Belüftungsaussparungen die Reibungswärme besonders gut abführen. An der Hinterachse sind massive Bremsscheiben (ohne Belüftungsschlitze) montiert. Kontrollieren Sie den Zustand

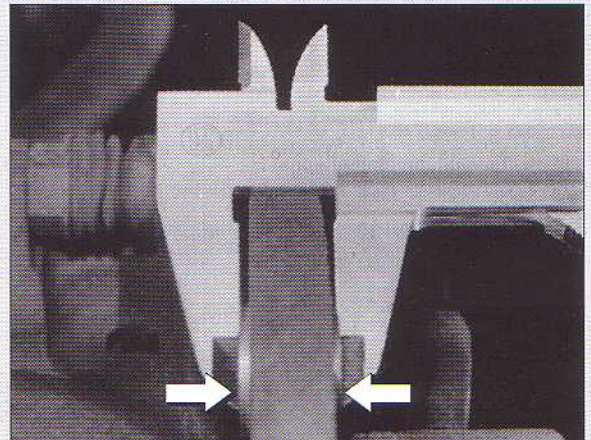
der Bremsscheiben stets gemeinsam mit den Bremsbelägen, spätestens jedoch nach dem Austausch der Beläge – rissige oder riefige Scheibenflächen würden bei schlechter Bremswirkung die Bremsbeläge vorzeitig abnutzen lassen.

**Arbeits-
schritte**



**15.000 km
12 Monate**

- ① Ein bläuliche Verfärbung der Scheibe ist normal.
- ② Achten Sie auf Riefen und Rillen in den Scheiben. Sie entstehen durch Schmutz oder zu stark abgefahrene Beläge. Sind die Rillen tiefer als 0,5 mm, ist ein Wechsel der Scheiben fällig.
- ③ Prüfen Sie den Rundlauf der Bremsscheibe – sie sollte bei leicht zurückgedrücktem Kolben nicht an den Belägen streifen.
- ④ Die Stärke der Scheiben an verschiedenen Stellen prüfen. Messen Sie am besten mit einer Schieblehre, indem Sie zwei Münzen auf die Bremsscheibe legen – so erhalten Sie auch bei eingelaufenen Bremsscheiben genaue Werte. Nicht vergessen: Die Stärke der Münzen vom Meßergebnis abziehen!



Die Stärke der Bremsscheiben messen.

Damit das Ergebnis stimmt, müssen Sie vom gemessenen Wert die Stärke der Münzen abziehen.

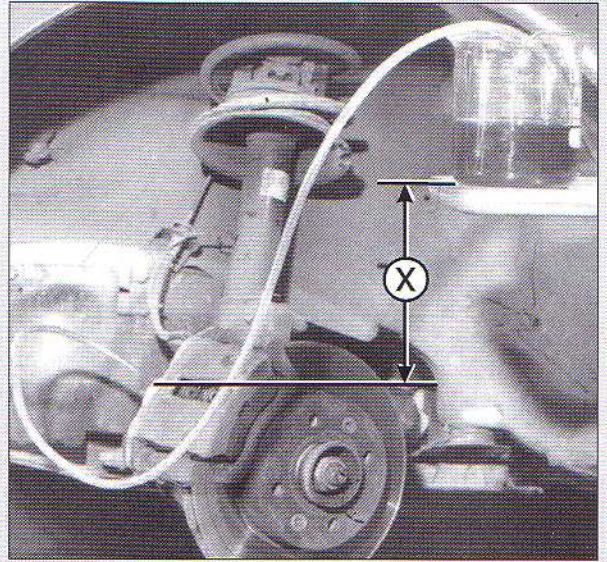
- ⑤ Riefige Bremsscheiben können Sie in der Werkstatt abdrehen lassen, wenn sie nicht durch lange Laufzeit die Verschleißgrenze (siehe Tabelle) erreicht ist.
- ⑥ Zu dünne Scheiben müssen immer paarweise ausgetauscht werden.

Bremsen
**Störungs-
beistand**

Störung	Ursache	Abhilfe
A Bremsen ziehen einseitig	1 Reifendruck ungleichmäßig	Korrigieren bei kalten Reifen
	2 Reifenprofil ungleichmäßig	Reifen wechseln
	3 Beläge verschmiert, verglast oder ungleichmäßig abgenutzt	Beläge erneuern
	4 Belagführung im Bremssattel verschmutzt oder verrostet	Reinigen
	5 Kolben im Bremssattel oder Radbremszylinder festgerostet	Gängig machen oder erneuern
	6 Bremsscheiben stark riefig oder zu dünn	Bremsscheiben ersetzen
	7 Bremsschläuche gequollen	Schläuche ersetzen
B Bremsen quietschen	1 Falsche Beläge	Original-Beläge einbauen
	2 Starke Staub- und Schmutzschichten an den Scheibenbremsen	Beläge ausbauen, Staub und Schmutz entfernen
	3 Siehe A 4 – 6	
C Bremsen rattern	1 Bremsscheibe hat Schlag	Erneuern
	2 Bremsscheibe stark riefig	Erneuern
D Eine oder alle Bremsen werden sehr heiß	1 Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft	Säubern
	2 Kein Spiel zwischen Bremspedal (Druckstange) und Hauptbremszylinderkolben	Einstellen lassen
	3 Verrostete Bremssättel	Überholen lassen
	4 Handbremse löst nicht vollständig	Handbremsseile und Hinterradbremse kontrollieren
E Pedalweg zu groß, Pedal läßt sich weich und federnd durchtreten	1 Luft im Bremssystem	Bremsanlage entlüften
	2 Bremssystem undicht	Dichtheitsprüfung durchführen
	3 Hauptbremszylinder defekt	Austauschen lassen
	4 Bei starker Bremsbelastung Dampfblasenbildung in zu alter Bremsflüssigkeit	Bremsflüssigkeit austauschen
	5 Siehe A 5	
F Schlechte Bremswirkung bei hohem Pedaldruck	1 Pedalweg normal: Beläge verölt oder verglast	Erneuern
	2 Pedalweg kurz: a) Bremskraftverstärker defekt b) Unterdruckpumpe defekt (Diesel)	Kontrollieren Unterdruckpumpe auswechseln
	3 Pedalweg lang: Ein Bremskreis ausgefallen durch Undichtigkeit	Kontrollieren, schadhafte Teile auswechseln
G Handbremse wirkt einseitig oder nur schwach	1 Siehe Punkte unter A	
	2 Bremsseil eingerostet	Erneuern
	3 Nachstellmechanik defekt	Kontrollieren

Bremsanlage entlüften

- Gelangt Luft ins Bremssystem, müssen Sie die Anlage entlüften. Das gilt zum Beispiel für alle Arbeiten, bei denen Sie die Bremsschläuche abnehmen oder die Bremsleitungen öffnen. In der Regel genügt es, wenn Sie nur den Bremskreis entlüften, an dem Sie gearbeitet haben.
- Fürs Entlüften brauchen Sie neue Bremsflüssigkeit. Audi schreibt die Spezifikation »FMVSS 116 DOT 4« vor.
- Besorgen Sie sich einen durchsichtigen Kunststoffschlauch; spezielle Entlüftungsschläuche gibt's im Zubehörhandel. Sie können sich aber auch mit einem Schlauch von der Scheibenwaschanlage oder der Aquarienbelüftung behelfen.
- Lassen Sie sich von einem Helfer unterstützen. Das Fahrzeug muß mit allen vier Rädern auf ebenem Boden stehen.
- Achtung: Beobachten Sie während des Entlüftens stets den Stand der Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter. Füllen Sie bei Bedarf neue Bremsflüssigkeit nach – der Behälter darf nicht leer sein, sonst wird wieder Luft ins System angesaugt.



Den Auffangbehälter oberhalb der Entlüftungsschraube (X = 30 cm) plazieren. Dann steht die Entlüftungsschraube unter Flüssigkeitsdruck und durch die Gewindegänge der Schraube kann keine Luft ins Bremssystem gelangen.

auf Schlauch und Auffangbehälter – Sie müssen die Luftbläschen sehen können. Das Bremspedal am Boden halten.

⑦ Schließen Sie die Entlüftungsschraube. Erst dann das Pedal zurücknehmen.

⑧ Wiederholen Sie diesen Vorgang so lange, bis Sie keine Luftbläschen mehr sehen können – dann ist die Luft aus der Anlage ausgeschieden. Beobachten Sie ständig den Stand der Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter. Warten Sie bis zum nächsten Pumpen jeweils etwa drei Sekunden, damit sich der Hauptbremszylinder wieder füllen kann.

⑨ Nach dem letzten Durchgang muß der Helfer das Bremspedal wieder am Boden halten, bis das Entlüftungsventil endgültig geschlossen ist (Schraube nicht anknallen). Gummikappe aufsetzen.

⑩ Die Arbeit an den anderen Entlüftungsventilen wiederholen.

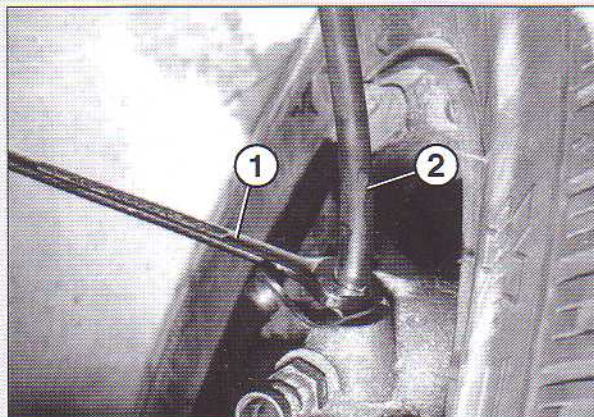
⑪ Abschließend den Flüssigkeitsstand im Behälter nochmals kontrollieren und falls erforderlich mit frischer Flüssigkeit bis zum richtigen Niveau auffüllen.

⑫ Kontrollieren Sie die Funktion der Bremsen bei einer (vorsichtigen) Probefahrt.

Arbeits-schritte



- ① Betätigen Sie mehrmals das Bremspedal, damit der Unterdruck im Bremskraftverstärker abgebaut wird.
- ② Arbeitsreihenfolge: Entlüftungsventil der Bremse rechts hinten – Bremse links hinten; Entlüftungsventil Bremse rechts vorn – Bremse links vorn.
- ③ Gummikappe vom Entlüftungsventil des Bremszylinders abziehen, Ventilnippel säubern.
- ④ Kunststoffschlauch auf den Nippel schieben und das freie Schlauchende in einen zur Hälfte mit Bremsflüssigkeit gefüllten Auffangbehälter stecken.
- ⑤ Entlüftungsschraube mit einem Ringschlüssel vorsichtig eine halbe Umdrehung öffnen.
- ⑥ Der Helfer tritt das Bremspedal langsam bis zum Boden, damit die Bremsflüssigkeit und die darin eingeschlossene Luft herausgepumpt wird. Achten Sie dabei



Schließen Sie das Entlüftungsventil mit dem Maulschlüssel ①, bevor der Helfer das Bremspedal zurücknimmt (Kommando vereinbaren). Sonst kann über den Entlüftungsschlauch ② Luft angesaugt werden – die Bremsen würden in diesem Fall nicht richtig funktionieren.

Bremsflüssigkeit wechseln

Der Wechsel der Bremsflüssigkeit ist alle zwei Jahre fällig. Die Werkstatt erledigt diesen Wartungspunkt mit einem speziellen Befüllgerät. Sie können sich aber auch selbst ans Werk machen – die Arbeit ist die gleiche wie beim Entlüften. Sie benötigen zwei Liter frische Bremsflüssigkeit (auf Spezifikation achten).

Arbeits-schritte



alle 2 Jahre

- ① Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter entfernen (Saugheber, Pipette, Injektionsspritze).
- ② Die Arbeitsschritte an den einzelnen Entlüftungsventilen sind die gleichen wie beim Entlüften.
- ③ Sie müssen regelmäßig Bremsflüssigkeit in den Ausgleichsbehälter einfüllen – bei jedem Ventil sind dies rund 500 cm³. Diese Menge brauchen Sie, damit sich die neue Bremsflüssigkeit nicht mit der alten vermischt. Verwenden Sie zum Befüllen des Ausgleichsbehälters einen sauberen Trichter.

Die Bremsflüssigkeit

Technik-lexikon

Hauptbestandteile der Bremsflüssigkeit sind Glykol und Polyglykoläther. Diese Mischung ist bei -40°C noch dünnflüssig und hat einen sehr hohen Siedepunkt von etwa 270°C . Als sogenannte hygroskopische Flüssigkeit nimmt Bremsflüssigkeit allerdings Wasser auf (undichte Bremsschläuche und Gummimanschetten). Dadurch sinkt der Siedepunkt – bei einem Wassergehalt von 2,5 Prozent liegt er nur noch bei 150°C . In diesem Fall können sich bei stark erhitzten Bremsen (Gebirgsfahrt, Vollbremsungen) Dampfblasen in der Bremsflüssigkeit bilden. Diese werden beim Bremsen zusammengepreßt, das System kann keinen stabilen Bremsdruck aufbauen, das Bremspedal läßt sich tief durchtreten (im Extremfall bis auf den Boden). Halten Sie daher zu Ihrer Sicherheit das Wartungsintervall zum Wechsel der Bremsflüssigkeit unbedingt ein.

Vorsicht beim Umgang mit Bremsflüssigkeit

- Bremsflüssigkeit ist giftig. Nicht mit Mund oder offenen Wunden in Berührung bringen. Sie greift Metall- und Gummiteile zwar nicht an, wirkt jedoch auf Autolack aggressiv.
- Bremsflüssigkeit, die Sie einmal aus dem System abgelassen haben, dürfen Sie später nicht mehr einfüllen.
- Verwenden Sie keine Bremsflüssigkeit aus einem Behälter, der längere Zeit offen gestanden hat.
- Um Bremsflüssigkeit aus dem Ausgleichsbehälter zu entnehmen, verwenden Sie am besten einen Saugheber. Sie können auch eine Pipette oder eine saubere Injektionsspritze benutzen.
- Gebrauchte Bremsflüssigkeit ist Sondermüll – kümmern Sie sich um eine fachgerechte Entsorgung.

So funktioniert ein Befüllgerät

Praxistip

- Zur Ausstattung vieler Mietwerkstätten gehört ein Befüll- und Entlüftungsgerät, mit dem sich die Bremsflüssigkeit komfortabel wechseln lässt.
- Das Befüllgerät sollte mit einem Universalstutzen ausgestattet sein, der sich auch für Ihren Audi A3 eignet.
- Die Füllkugel wird mit etwa 4 bar Druckluft befüllt. Den Arbeitsdruck von 1 bar stellen Sie am Handrad ein.
- Öffnen Sie den Entlüfternippel an der Bremse hinten rechts (er ist vom Ausgleichsbehälter am weitesten entfernt), und führen Sie den Schlauch in den Auffangbehälter.
- Lassen Sie sich von einem Helfer unterstützen, der das Bremspedal beim Befüllen/Entlüften gedrückt hält. Oder stellen Sie einen Distanzhalter zwischen das durchgedrückte Bremspedal und den Sitz. Diese Halterung darf sich nicht mehr bewegen, bis Sie die Arbeit beendet haben.
- Schließen Sie den Stutzen am Ausgleichsbehälter an, dann den Durchflußhahn öffnen. Ist 1 Liter Bremsflüssigkeit in den Auffangbehälter geflossen, ist die Bremsanlage neu befüllt.
- Öffnen Sie die anderen drei Entlüftungsnippel, um noch eventuell in den Leitungen befindliche Blasen aus dem System zu bekommen.

Der Bremssattel

Techniklexikon

Der Bremssattel sitzt wie ein Sattel auf der Bremsscheibe. Im Bremssattel schwimmend auf Führungsbolzen gelagert ist die Bremszange (Schwimmsattelbremsen). Beim Tritt auf das Bremspedal drückt ein Kolben in der Bremszange den inneren Bremsklotz gegen die Bremsscheibe. Dadurch verschiebt sich die auf langen Bolzen geführte Bremszange und überträgt den gleichen Druck auf den äußeren Bremsklotz. Beim Lösen des Bremspedals zieht die Kolbendichtung den Kolben und dadurch auch den Bremssattel von den Bremsscheiben zurück. So entsteht zwischen Bremsklotz und Scheibe ein minimales Spiel – die Bremsscheibe dreht wieder frei.

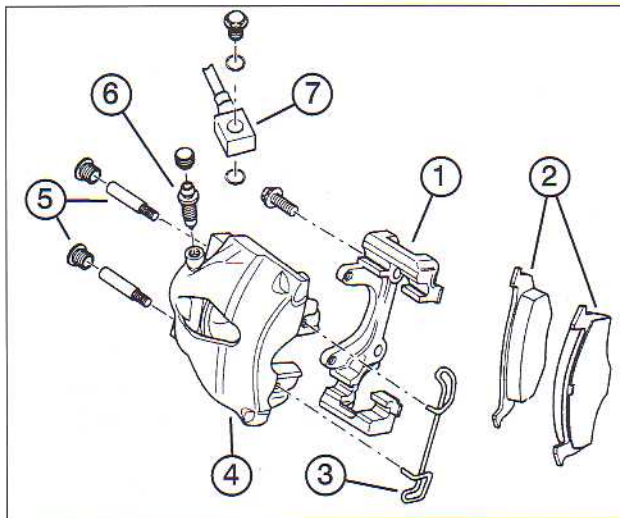
- Bei einer defekten oder nachlässig montierten Bremskolben-Staubmanschette kann Schmutz und Feuchtigkeit in den Bremszylinder eindringen.
- Korrosion an den Gleitflächen von Bremssattel und Bremszange macht den Bremssattel schwergängig, außerdem kann der Kolben im Bremszylinder des Bremssattels festgehen. Beides führt zu einer ungleichmäßigen Wirkung der Bremse.
- Kontrollieren Sie gelegentlich die beiden Gummibälge, die den Schmutz vom Bremssattel-Führungsbolzen fernhalten – poröse und schadhafte Teile sollten Sie ersetzen.

Bremsbeläge wechseln (vordere Scheibenbremsen)

- Diese Arbeit sollten Sie nur durchführen, wenn Sie genügend Erfahrung mit Arbeiten an einer Bremsanlage haben. Sie müssen sich zudem gleich zweimal ans Werk machen – die Beläge dürfen grundsätzlich nur auf „beiden Seiten“ ausgetauscht werden.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile bzw. vom Hersteller freigegebene Bremsbeläge.
- Prüfen Sie vor Arbeitsbeginn den Stand der Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter. Beim Zurückdrücken des Kolbens wird Bremsflüssigkeit aus dem Bremszylinder in den Behälter gedrückt – be-

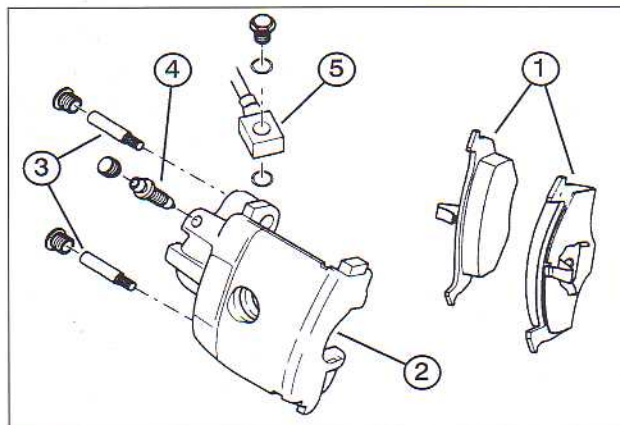
findet sich der Pegel bereits direkt an der MAX-Marke, kann die zusätzliche Bremsflüssigkeit aus treten. Bei gut gefülltem Ausgleichsbehälter sollten Sie daher zur Sicherheit etwas Bremsflüssigkeit mit einem Saugheber absaugen.

- Treten Sie bei ausgebauten Bremsbelägen nicht aufs Bremspedal. Der Kolben würde aus dem Zylinder gedrückt, was den Ausbau des Bremssattels und eine Überholung in der Werkstatt erforderlich machen würde.
- Die neuen Bremsbeläge auf den ersten 100 Kilometern vorsichtig einbremsen. Vermeiden Sie dabei Vollbremsungen: Der Belag verändert sonst seine Struktur – er verhärtet (»verglast«) und erreicht dadurch nicht seine beste Bremswirkung.



Die Teile des FN-III Bremsstells.

① Bremsstells. ② Bremsbeläge. ③ Haltefeder. ④ Bremszange. ⑤ Führungsbolzen mit Abdeckkappe. ⑥ Entlüftungsschraube. ⑦ Bremsschlauch.



Die Teile des FS-III-Bremsstells.

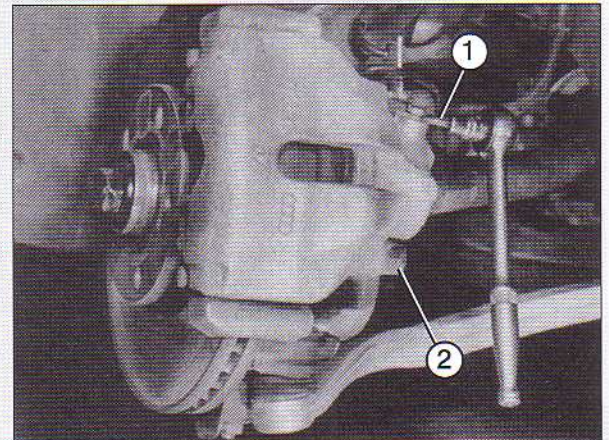
① Bremsbeläge. ② Bremszange. ③ Führungsbolzen mit Abdeckkappe. ④ Entlüftungsschraube. ⑤ Bremsschlauch.

Arbeits-schritte

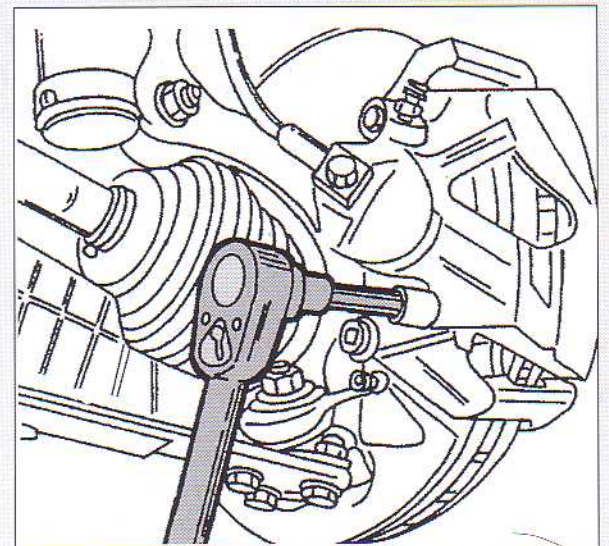


① Radschrauben lösen, Vorderwagen aufbocken und beide Räder abnehmen.

② **FN-III-Bremsstells.** Mit einem Schraubendreher die Bremsklotz-Haltefeder aushängen. Diese ist in zwei Löchern des Bremsstellsgehäuse eingehängt.



Lösen der Innensechskant-Führungsbolzen in den Schutzhülsen ① und ② nach Abnehmen der Abdeckkappen.

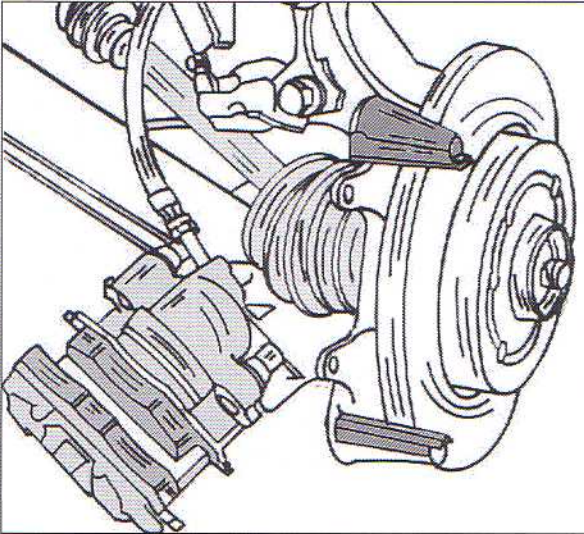


Nach Lösen der Innensechskantschrauben den Bremsstells abnehmen und mit einer Drahtschlinge festbinden.

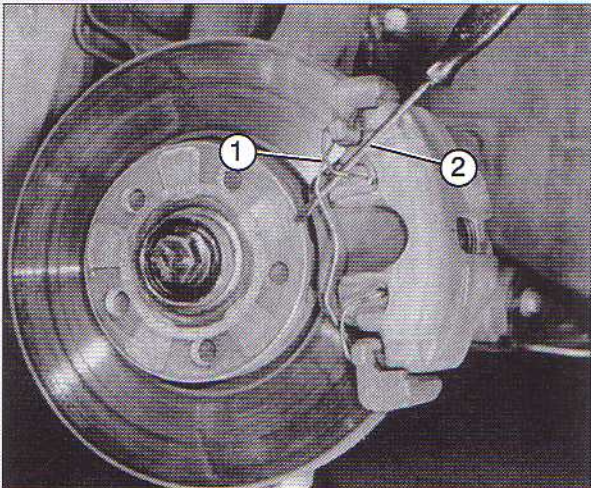
③ **FS-III- und FN-III-Bremsstells.** Schutzkappen von den Führungsbolzen abhebeln und die darunterliegenden Inbus-Führungsbolzen herausdrehen und herausziehen.

④ **FS-III-Bremssattel.** Bremszange vom Bremssattel abheben und Bremsklötze herausnehmen. Die Beläge sitzen jeweils mit einer Halteklammer im Bremskolben bzw. der Aussparung in der Bremszange.

FN-III-Bremssattel. Die Bremsklötze vom Bremskolben (Haltefeder) und vom Bremssattel abnehmen. Die ausgedienten Bremsbeläge umweltgerecht als Sondermüll entsorgen.



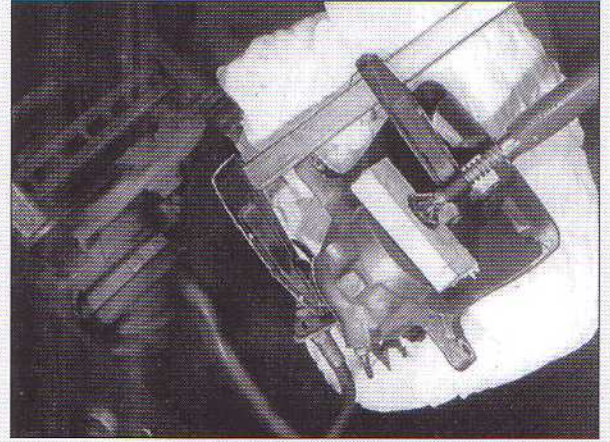
Nach Abnehmen des Bremssattelzylinders können die Bremsklötze herausgenommen werden.



Die Haltefeder ① mit einem Schraubendreher ② aushebeln.

⑤ **FS-III- und FN-III-Bremssattel.** Den Bremssattel mit einem Stück Draht am Federbein befestigen. Der Bremsschlauch darf dabei nicht verdreht oder überdehnt werden.

⑥ Um die Gängigkeit des Kolbens zu prüfen, als Anschlag am Bremssattel eine Schraubzwinde mit Holzstück ansetzen (verhindert, daß der Kolben aus dem Zylinder springt und die Kolbenfläche beschädigt wird).



Der Kolben in der Bremszange wird mit einer Schraubzwinde zurückgedrückt. Zum Schutz des Kolbens gegen Verkanten ist ein Stück Holz zwischengelegt.

⑦ Ein Helfer soll das Bremspedal vorsichtig treten. Bewegt sich der Kolben? Wenn nicht, so lange mit dem Bremspedal pumpen, bis er sich bewegt. Dann Kolben durch Drehen der Schraubzwinde zurückdrücken. Diese Übung so lange wiederholen, bis er sich leichtgängig bewegt. Läßt sich der Kolben nicht gängig machen, müssen Sie den Bremssattel in der Werkstatt überholen lassen.

⑧ Säubern Sie die Führungen der Bremsbeläge mit Spiritus (keinesfalls Benzin) und Lappen. Abrieb entfernen Sie mit einer Flaschenbürste, festgebackene Staubkrusten mit einem flachen Schraubendreher.

⑨ Achten Sie darauf, daß Sie die Bremskolben-Staubmanschette nicht beschädigen. Rissige, spröde oder harte Manschetten müssen Sie in der Werkstatt ersetzen lassen.

⑩ Zustand der Bremsscheibe kontrollieren, Fett und Schmutz entfernen.

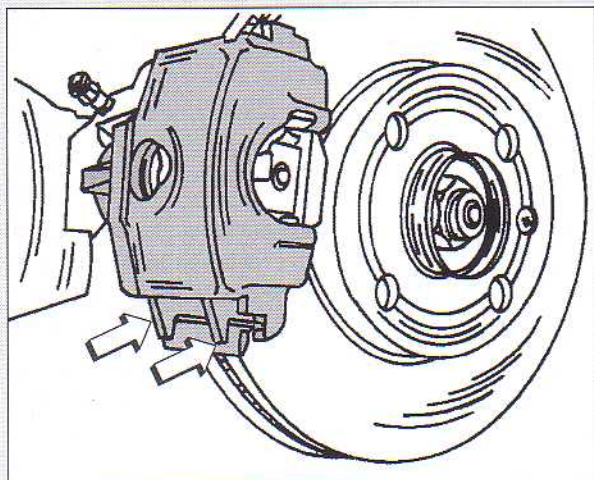
Einbau der Bremsbeläge

⑪ Die neuen Bremsbeläge sind dicker als die abgefahrenen alten. Der Bremskolben muß daher vor dem Ein-

setzen der neuen Beläge zurückgedrückt werden. Nehmen Sie dazu ein kleines Stück Holz und spannen Sie es gemeinsam mit dem Bremssattelkolben in eine Schraubzwinge ein. Sie können sich aber auch mit dem Holzstiel eines Hammers behelfen. Achten Sie darauf, daß der Kolben nicht verkantet und die Staubmanschette am Bremskolben nicht beschädigt wird. Auf den Stand der Bremsflüssigkeit im Ausgleichsbehälter achten.

⑫ **FS-III-Bremssattel.** Bremsklötze mit den Haltefedern in den Bremskolben bzw. die Aussparung der Bremszange einsetzen.

⑬ Bremszange mit den Bremsklötzen über die Bremscheibe schwenken und zuerst unten so ansetzen, daß die Nase der Bremszange hinter die Führung des Bremssattels zu sitzen kommt.



Zum Einbau die Bremszange zuerst unten (Pfeile) ansetzen und darauf achten, daß sie korrekt sitzt.

⑭ **FN-III-Bremssattel.** Den inneren Bremsbelag mit der Halteklammer in den Bremskolben einsetzen. Der Pfeil in der Metallplatte muß nach unten weisen.

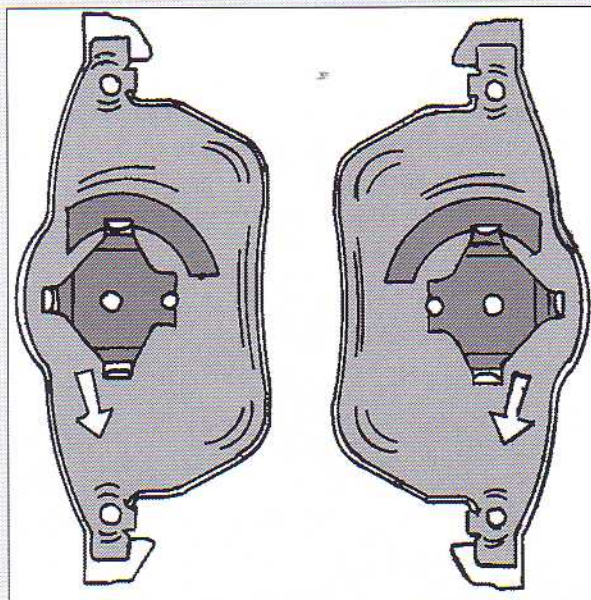
⑮ Den äußeren Bremsklotz am Bremssattel anbringen. Die Klebfolie vom Bremsklotz abziehen.

⑯ Die Bremszange vorsichtig über die Bremscheibe schwenken.

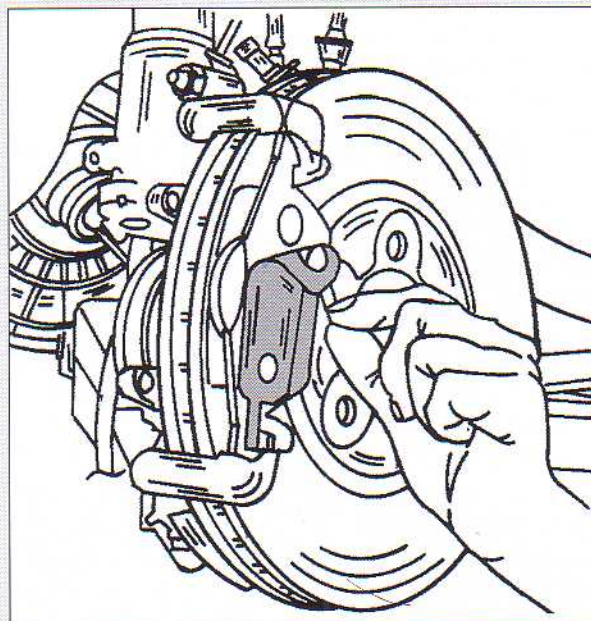
⑰ **FS-III- und FN-III-Bremssattel.** Die Führungsbolzen mit 27,5 Nm festziehen und die Staubkappen anbringen.

⑱ **FN-III-Bremssattel.** Haltefeder für die Bremsbeläge in die beiden Bohrungen im Bremssattel einsetzen und

die Feder unter den Bremsträger drücken. Vorsicht: Bei falscher Montage bleibt die Nachstellautomatik für den äußeren Belag unwirksam.



Ansicht der beiden Bremsklotzrückseiten. Für die richtige Einbaurichtung sind die Bremsklötze mit Pfeilen markiert.



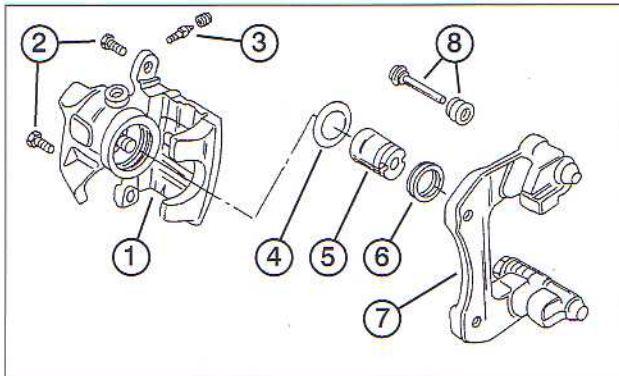
Abziehen der Schutzfolie des äußeren Bremsklotzes.

⑲ **FS-III- und FN-III-Bremssattel.** Räder montieren, Wagen abbocken und Radschrauben anziehen. Treten Sie mehrmals aufs Bremspedal, bis Sie Widerstand spüren. Erst dann liegen die Beläge an der Bremscheibe an und der Wagen ist bremsbereit.

- ②⑩ Kontrollieren Sie den Stand der Bremsflüssigkeit und die Bremswirkung Ihres Fahrzeugs bei einer (vorsichtigen) Probefahrt.

Bremsbeläge wechseln (hintere Scheibenbremsen)

- Für diese Arbeit gelten die gleichen Einschränkungen und Auflagen wie für den Tausch der Bremsbeläge an der Vorderachse. Beachten Sie diese Punkte zu Ihrer eigenen Sicherheit.
- Die Werkstatt benutzt zum Einschrauben der Bremskolben in den Zylinder ein Spezialwerkzeug (VW-3272). Sie können sich aber auch mit einem Flacheisen behelfen,
- Vorsicht: Anders als bei den vorderen Bremsen dürfen Sie den Bremskolben nicht mit dem Hammerstil zurückdrücken – der Feststellmechanismus der Handbremse würde sonst beschädigt.
- Dem Reparatursatz liegen vier selbstsichernde Sechskantschrauben bei, die Sie bei der Montage verwenden müssen.



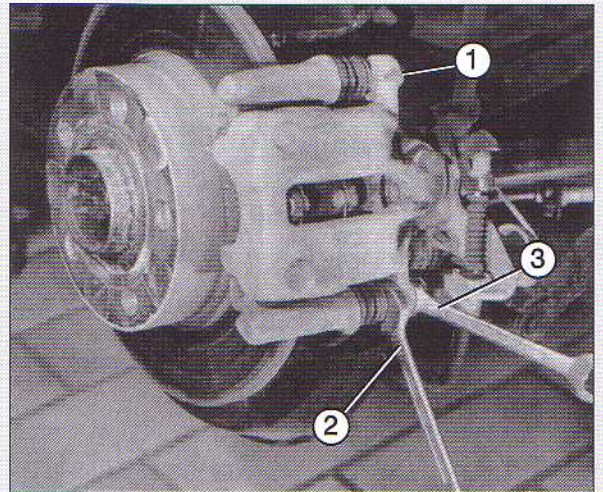
Die hintere Bremszange.

- ① Bremszange. ② Selbstsichernde Schrauben, 35 Nm.
③ Entlüftungsschraube mit Abdeckkappe. ④ Bremszylinderdichtung. ⑤ Bremskolben. ⑥ Staubmanschette. ⑦ Bremsattel. ⑧ Führungsbolzen mit Staubmanschette.

Arbeits- schritte



- ① Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken und die hinteren Räder abnehmen.
- ② Die obere und untere Sechskantschraube der Bremszangenbefestigung mit einem Ringschlüssel heraus-schrauben. Dabei jeweils den Sechskant des Führungsbolzens an der Innenseite mit einem dünnen Gabelschlüssel gegenhalten – der Bolzen würde sonst mitdrehen.
- ③ Die Bremszange abheben und ggf. mit einem Stück Draht an der Hinterradaufhängung (Feder) befestigen. Der Bremsschlauch darf nicht verdreht oder überdehnt werden.
- ④ Die Bremsbeläge vom Bremssattel abnehmen.



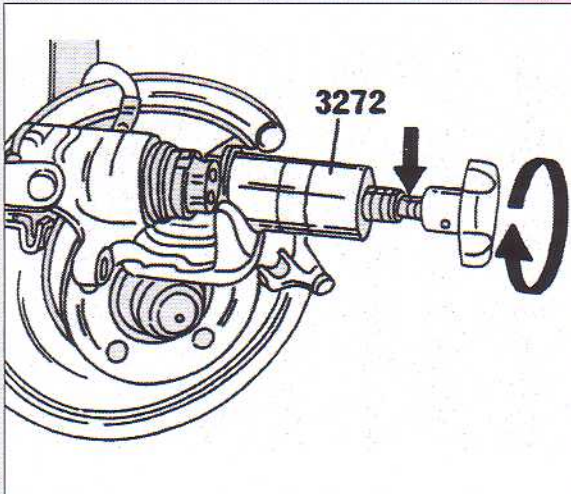
Zum Lösen der Sicherungsschraube einen Ringschlüssel ③ verwenden. Gegen Verdrehen des Führungsbolzens mit einem Gabelschlüssel ② gegenhalten. Die obere Bremszangenbefestigung ① auf gleiche Weise lösen.

- ⑤ Die Führungen der Bremsbeläge mit Spiritus (keinesfalls Benzin) und Lappen reinigen. Abrieb entfernen Sie mit einer Flaschenbürste, festgebackene Staubkrusten mit einem flachen Schraubendreher.
- ⑥ Zustand der Bremsscheibe kontrollieren, Fett und Schmutz entfernen.
- ⑦ Prüfen Sie den Zustand der Manschette am Bremskolben. Rissige, spröde oder harte Manschetten müssen Sie in der Werkstatt ersetzen lassen.

Einbau der Bremsbeläge

⑧ Den Kolben mit dem Spezial-Zapfenschlüssel im Uhrzeigersinn zurückschrauben. Sie können dazu auch ein schmales Flacheisen verwenden (etwa in der Breite des Kolbens): Das Werkzeug durch die beiden Nuten des Bremskolbens schieben und diesen mit kräftigem Druck einschrauben. Ausschrauben oder Hineindreihen des Kolbens mit dem Spezialwerkzeug. Durch den linken Pfeil wird angezeigt, wo der Bund des Werkzeuges gegen den Bremssattel anliegen muß. An der mittleren Pfeilstelle kann man einen Gabelschlüssel passender Größe ansetzen.

⑨ Den Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter beachten.

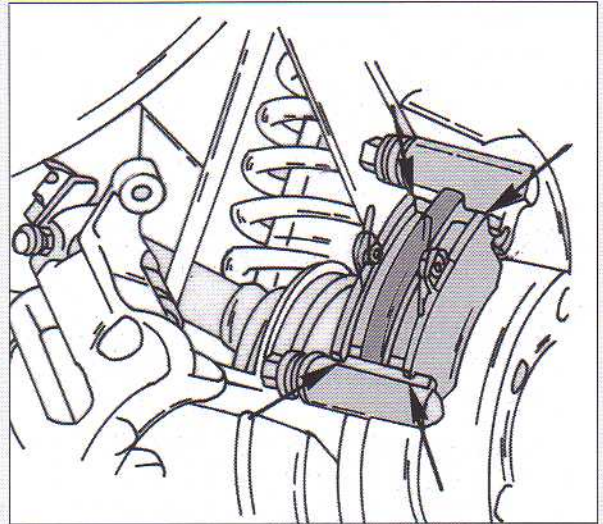


Ausschrauben oder Hineindreihen des Kolbens mit dem Spezialwerkzeug. Durch den linken Pfeil wird angezeigt, wo der Bund des Werkzeuges gegen den Bremssattel anliegen muß. An der mittleren Pfeilstelle kann man einen Gabelschlüssel passender Größe ansetzen.

⑩ Die Bremsklötze einsetzen. Eventuell müssen Sie den Kolben weiter einschrauben. Achten Sie darauf, daß die Bremsklötze richtig sitzen, bevor Sie die Bremszange aufsetzen.

⑪ Bremszange über die Bremsscheibe schieben und die neuen Sechskantschrauben mit 30 Nm anziehen.

⑫ Räder montieren, Wagen abbocken. Treten Sie mehrmals aufs Bremspedal, bis Sie Widerstand spüren. Erst dann liegen die Beläge an der Bremsscheibe an und der Wagen ist bremsbereit.



Einsetzen der Bremsklötze (Pfeile) mit den Haltefedern im Bremssattel der hinteren Scheibenbremsen.

⑬ Handbremse einstellen, wie nachstehend beschrieben.

⑭ Kontrollieren Sie den Stand der Bremsflüssigkeit und die Bremswirkung Ihres Fahrzeugs bei einer (vorsichtigen) Probefahrt.

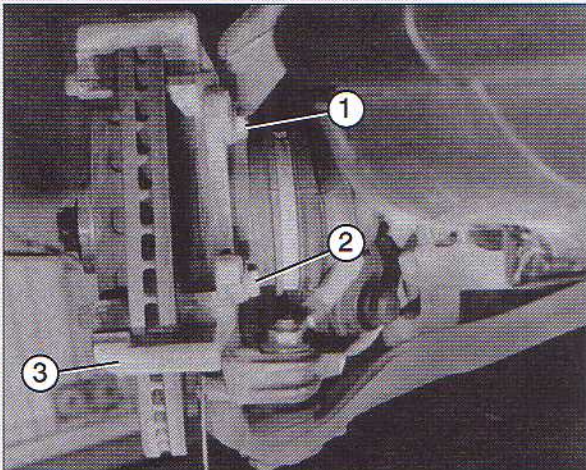
Bremsscheibe ausbauen

- Die Bremsscheiben müssen Sie stets auf beiden Seiten erneuern. Ein Wechsel nur auf einer Seite kann eine ungleiche Wirkung der Bremsen zur Folge haben.
- Ersetzen Sie die alten Bremsscheiben stets durch Neuteile in Erstausrüster- oder Originalqualität.
- Die Bremssättel sind mit einem relativ hohen Anzugsdrehmoment angezogen. Die beiden Schrauben für den Bremsträger können Sie nach gründlicher Reinigung beim Einbau wieder verwenden.
- Wenn Sie neue Schrauben eindrehen wollen, nur vom Hersteller freigegebene Teile verwenden.

Arbeits- schritte



- ① Radschrauben lösen, Fahrzeug auf sichere Unterstellböcke aufsetzen und Rad abnehmen.
- ② Bremszange ausbauen und das Teil mit einem Draht-
haken am Federbein (Vorderachse) bzw. Feder (Hinter-
achse) hängen. Achten Sie darauf, daß der Brems-
schlauch nicht überdehnt oder verdreht wird.
- ③ Die beiden Halteschrauben für den Bremssattel am
Lenk-Schwenklager (Vorderachse) bzw. Achskörper
(Hinterachse) lösen und Sattel vom Lenk-Schwenklager
abnehmen.
- ④ Die Sicherungsschraube der Bremsscheibe losdre-
hen. Ist die Verschraubung festgerostet, können Sie
sich mit Rostlöser behelfen.
- ⑤ Bremsscheibe vorsichtig durch leichte Schläge mit
einem Gummihammer von der Radnabe trennen.
- ⑥ Vor dem Ansetzen der neuen Bremsscheibe die An-
lagefläche an der Radnabe säubern, Roststellen entfer-
nen – so vermeiden Sie einen verstärkten Scheiben-
schlag.



Der Bremssattel ③ ist hier bei ausgebauter Brems-
zange sichtbar. Die Positionen ① und ② bezeichnen
die Bremssattel-Halteschrauben (Rippschrauben).

- ⑦ Neue Bremsscheiben sind oft mit einem Schutzlack
versehen – die Scheibe vor dem Einbau mit Nitrover-
dünnung reinigen.
- ⑧ Die neue Bremsscheibe auf die Radnabe setzen und
die Sicherungsschraube mit 10 Nm anziehen.

⑨ Bremssattel über die Bremsscheibe setzen und die
Befestigungsschrauben am Lenk-Schwenklager anzie-
hen. Anzugsdrehmoment vorne: 125 Nm; hinten: 65 Nm.
Achten Sie darauf, daß der Bremsschlauch nicht ver-
dreht oder gespannt wird und freigängig liegt.

⑩ Bremszange montieren.

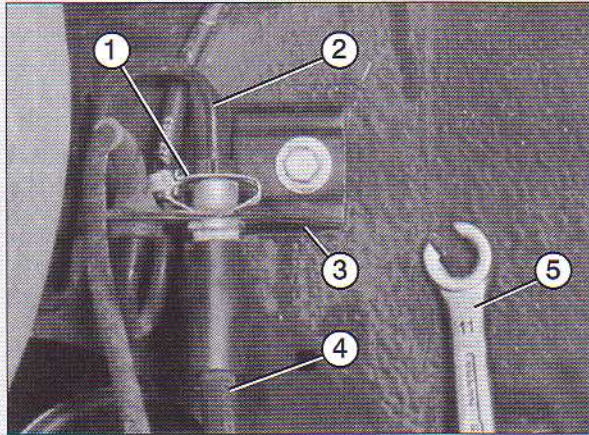
⑪ Rad montieren, Fahrzeug abbocken und die Rad-
schrauben anziehen. Treten Sie mehrmals aufs Brems-
pedal, bis Sie Widerstand spüren. Die Bremsscheibe
muß – wie die Bremsbeläge auch – während den er-
sten 100 Kilometern vorsichtig eingebremst werden.
Vermeiden Sie in dieser Phase häufige Vollbremsun-
gen.

Bremsschlauch ausbauen

Arbeits- schritte



- ① Zuerst die Überwurfmutter der betreffenden Brems-
leitung losdrehen. Dabei darauf achten, daß sich die
Leitung nicht verdreht.
- ② Wenn der Bremsschlauch mit einem Federblech be-
festigt ist, sitzt dieses in der Rille am Sechskant-An-
schluß. Das Blech etwas losschlagen und dann mit
einer Zange herausziehen.
- ③ Manche Bremsschläuche sind mit einem Blechbü-
gel gegen Rutschen an der Karosserie gesichert. Beim
Zusammenbau diesen Schlauchhalter nicht vergessen.
- ④ Um den Bremsschlauch von der Bremszange abzu-
bauen, sollten Sie ihn zunächst mit einer kleinen
Schraubzwinge oder Schlauchklemme abklemmen.
Nicht zu stark zudrehen, damit der Schlauch nicht
durch zu starkes Quetschen beschädigt wird.
- ⑤ Den Schlauchanschluß an der Bremszange lockern.
Die Bremszange jetzt ausbauen und den Schlauch ab-
schrauben. Verschließen Sie ihn zur Sicherheit mit
einem Stopfen, damit keine Bremsflüssigkeit austritt.



Sind Bremsleitungen ② und Bremsschläuche ④ mit einem Blechhalter ③ mit Fahrwerksteilen oder der Karosserie verbunden, darf der federnde Schlauchhalter ① nicht fehlen. Zum Öffnen einer solchen Verbindung eignet sich die ganze Leitungsmutter umfassender Bremsleitungsschlüssel ⑤.

Einbau des Bremsschlauchs

- ⑥ Beim Einbau den neuen Schlauch (Erstausrüster- oder Originalqualität) zuerst an der Bremsleitung (Außengewinde) anschließen.
- ⑦ Den Schlauch an der Bremszange festschrauben.
- ⑧ Bremszange montieren und Schlauch nachziehen.
- ⑨ Achten Sie beim Einbau darauf, daß der Bremschlauch nicht in sich verdreht ist. Den richtigen Sitz erkennen Sie am durchgehenden Farbstreifen oder Gummianguß entlang des Schlauches.
- ⑩ Das Federblech in dieser Lage in die Rille am Sechskant einschieben und vollständig einschlagen.
- ⑪ Bremssystem entlüften.
- ⑫ Kontrollieren Sie nach der Arbeit unbedingt, ob der Bremschlauch bei Feder- oder Lenkradbewegungen an einer Stelle scheuern kann. In diesem Fall müssen Sie den Abstandhalter verschieben. Wiederholen Sie diese Kontrolle nach einer längeren Fahrstrecke.
- ⑬ Funktion der Bremsen bei einer (vorsichtigen) Probefahrt kontrollieren.

So läuft keine Bremsflüssigkeit aus

Praxistip

- Wenn Sie eine Bremsleitung (oder Bremsschlauch) lösen, läuft langsam die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter. Das läßt sich jedoch verhindern.
- Lösen Sie vor dem Öffnen der Verschraubung eine Entlüftungsschraube im betreffenden Bremskreis.
- Stecken Sie einen Entlüftungsschlauch auf und platzieren Sie das andere Ende in ein sauberes Gefäß.
- Ein Helfer soll das Bremspedal voll durchtreten und in dieser Stellung halten. Sie können das Pedal zum Beispiel auch mit einer Holzlatte in dieser Stellung fixieren.
- Die Zulaufbohrungen im Hauptbremszylinder sind jetzt verschlossen, es kann keine Bremsflüssigkeit mehr auslaufen.

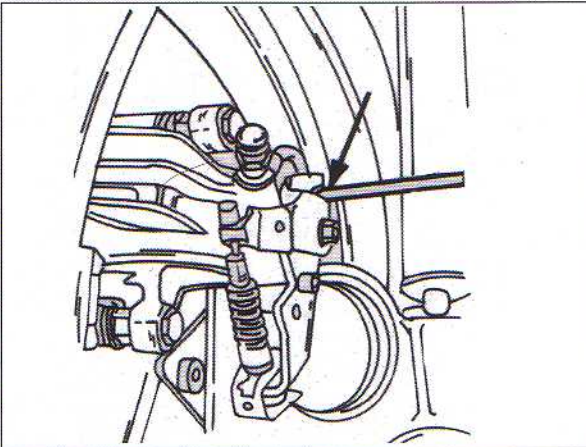
Handbremse einstellen

Eine Einstellung der Handbremse ist aufgrund der Selbstnachstellung der Scheibenbremsen normalerweise nicht erforderlich. Die Handbremse müssen Sie zum Beispiel einstellen, wenn Sie Bremsbeläge oder Bremsscheiben gewechselt haben.

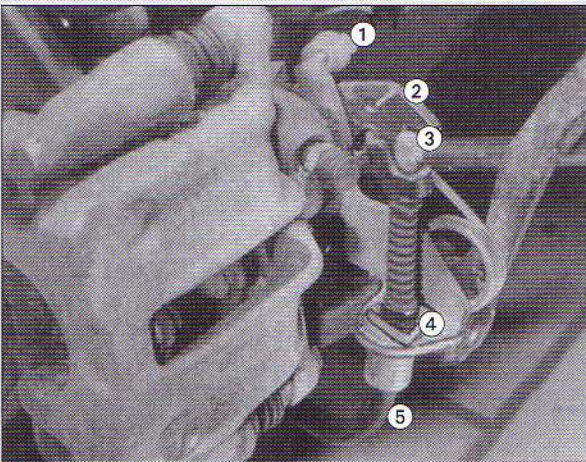
Arbeitsschritte



- ① Bremspedal mehrmals kräftig durchtreten.
- ② Die Handbremse lösen.
- ③ Fahrzeug an der Rückseite auf Böcke setzen (gegen Wegrollen sichern).
- ④ Den Aschenbecher aus der Mittelkonsole ausbauen.
- ⑤ Die Einstellmutter am Ausgleichsbügel (auf Höhe des Handbremshebels) anziehen, bis sich der Hebel an den Bremszangen gerade von seinem Anschlag abhebt. Der entstehende Spalt darf max. 1,5 mm betragen.
- ⑥ Den Handbremshebel anziehen und wieder lösen. Achten Sie darauf, daß sich die Räder frei drehen lassen.
- ⑦ Danach den Handbremshebel erneut anziehen und prüfen, ob die Räder feststehen, wenn der Hebel zwischen drei bis fünf Rasten angezogen wird.



Mit einer Fühlerlehre an der Pfeilstelle den vorhandenen Spalt zwischen dem Betätigungshebel und dem Anschlag ausmessen (auf beiden Seiten).



Der Handbremszug an der Hinterradbremse.

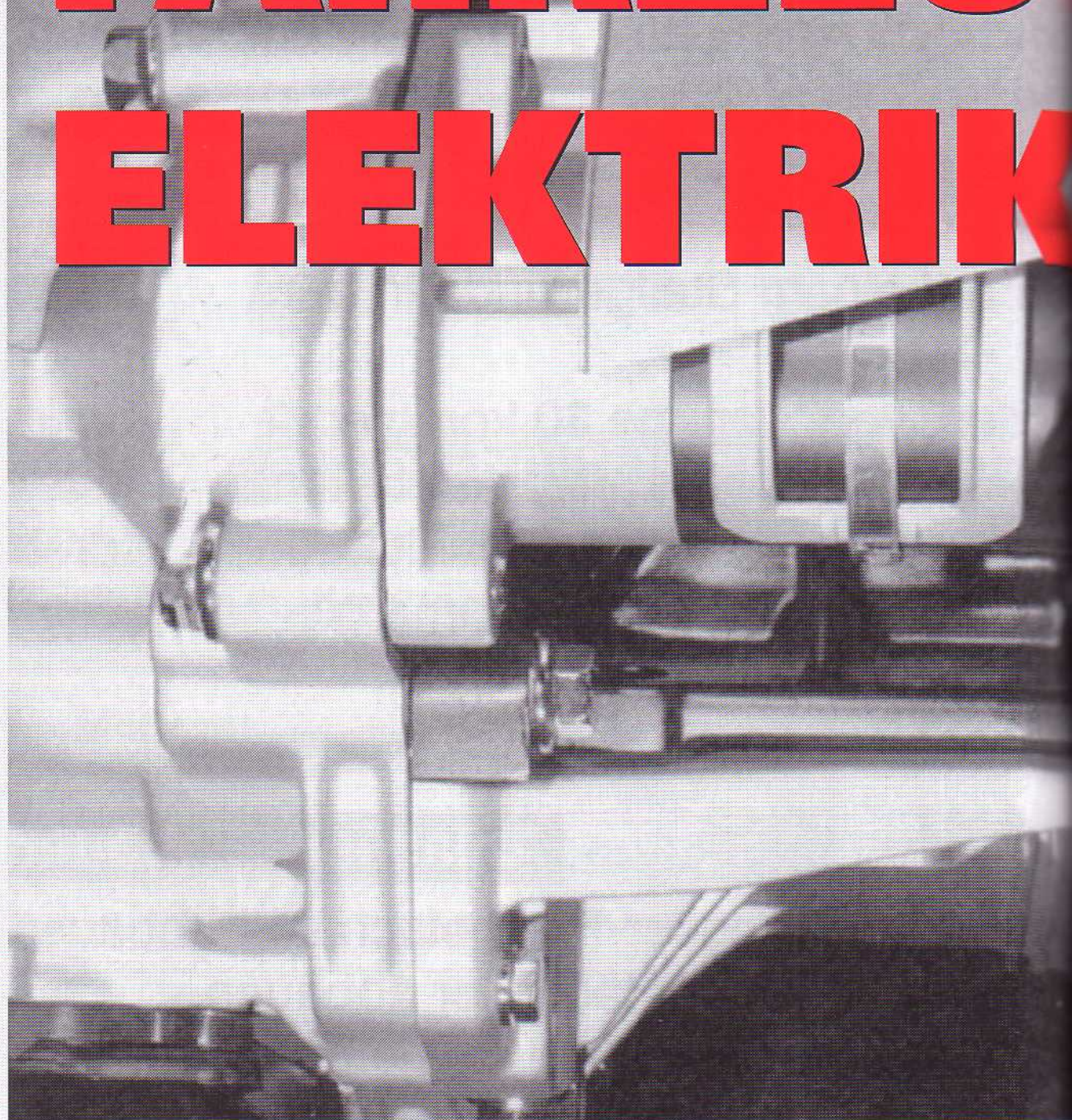
① Handbremshebelanschlag. ② Handbrems-Betätigungshebel. ③ Nippel des Handbremszugs. ④ Federklammer. ⑤ Hülle des Handbremszugs.

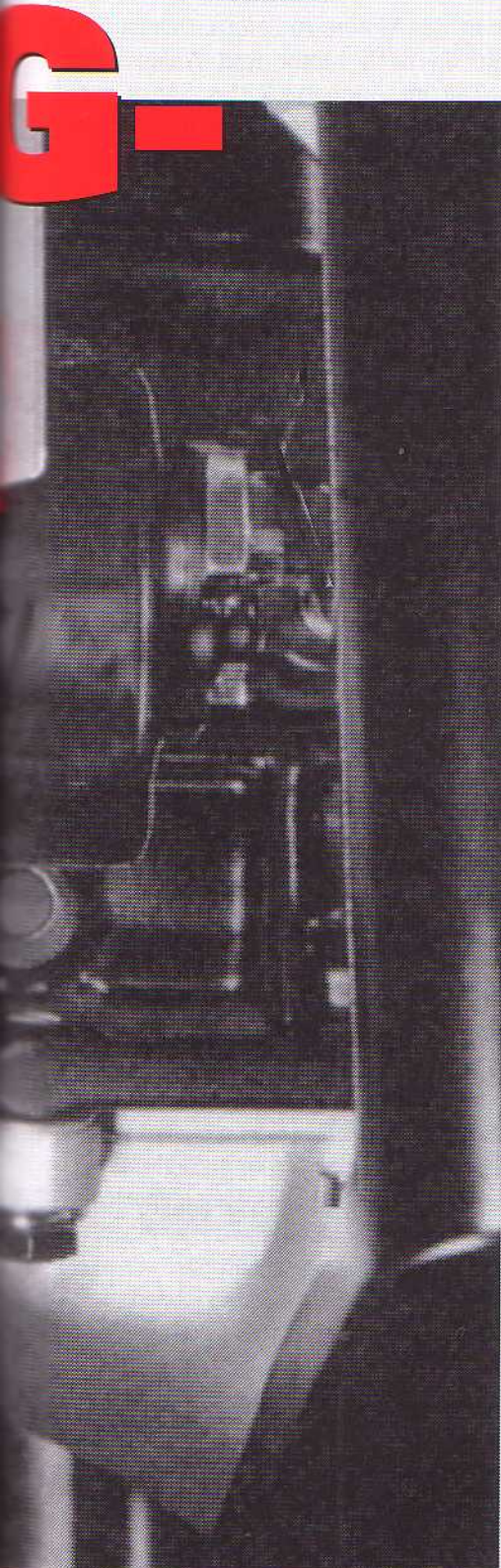
Spiel der Handbremse

Praxistip

- Wenn das Handbremsspiel in kurzen Nachstellabständen schnell größer wird, sollten Sie die Bremszangen abnehmen und den Nachstellmechanismus gangbar machen (lassen).
- Wenn sich die Handbremshebel durch Verstellen des Bremsseils nicht bewegen, klemmt möglicherweise ein Bremsseil (oder beide).

DIE FAHRZEUGE ELEKTRIK





Wartung

Säurestand der Batterie prüfen, Kontakte pflegen	222
Ladezustand der Batterie prüfen	222
Motor mit Starthilfekabel starten	223
Batterie laden	225
Ständige Kontrolle der Beleuchtung	230
Hupe prüfen	239
Instrumente prüfen	241

Reparatur

Batterie ausbauen	225
Defekten Verbraucher ermitteln	226
Spannungsregler prüfen	226
Lichtmaschine ausbauen	227
Anlasser ausbauen	229
Scheinwerferlampen wechseln	231
Scheinwerfer ausbauen	232
Scheinwerfer provisorisch einstellen ...	233
Lampe in Heckleuchte auswechseln	234
Heckleuchte ausbauen	235
Lampe in Zusatzbremsleuchte auswechseln	235
Kennzeichenleuchte wechseln	235
Vordere Blinkleuchten wechseln	236
Seitliche Blinkleuchten wechseln	237
Blinkrelais ausbauen	238
Behelf bei defektem Blinkrelais	238
Bremslichtschalter prüfen und ausbauen	238
Kombiinstrument ausbauen	246
Kontrollleuchten im Kombiinstrument wechseln	246
Kombiinstrument defekt	246
Sicherung wechseln	249

Batterie, Generator und Anlasser sind zusammen für den Start des Motors verantwortlich. Damit jedes Bauteil seine Aufgabe erfüllen kann, ist es auf das andere angewiesen. Ohne Batterie kommt der Anlasser nicht in Schwung, ohne Anlasser bleibt der Motor stumm und die Lichtmaschine arbeitslos. Und ohne Lichtmaschine kann die Batterie verbrauchte Energien nicht erneuern. Aber auch während der Fahrt braucht Ihr Audi A3 Strom. Systeme wie Motorsteuerung und Benzineinspritzung müssen schließlich mit Energie versorgt werden, damit sie ihre Arbeit verrichten können. Doch so wichtig die Autoelektrik auch ist – manchem Fahrer fällt zu diesem Thema eine unangenehme Geschichte ein.

Keine Angst vor der Elektrik

Die beginnt meist damit, daß der Strom im Motorraum produziert wird. Die Arbeitsbedingungen sind dort nicht gerade ideal. Mal ist es zu kalt, mal zu warm, oft ist es feucht und manchmal richtig naß. Und weil viele Stromverbraucher an exponierten Stellen sitzen, sind Störungen programmiert. Aber auch Batterie und Lichtmaschine, die Stromerzeuger, sorgen bisweilen für Ärger.

Verlieren Sie jedoch nicht gleich den Mut, wenn Sie einen Schalter drücken und nichts geschieht. Oft sitzt nur ein Kabel lose oder ein Kontakt ist korrodiert. Viele Störungen an der Elektrik lassen sich mit einfachen Mitteln beheben. Auch dann, wenn man kein Elektrik-Profi ist.

Batterie und Anlasser

Sechs in Reihe geschaltete Zellen bilden das Herz einer 12-Volt-Auto-Batterie. Eine Zelle besteht aus einer Kombination positiver und negativer Platten, die in einer Art chemischem Teamwork eine Spannung von etwa zwei Volt produzieren. Die Platten setzen sich zusammen aus Hartblei-Gittern, die jeweils mit einer aktiven Masse gefüllt sind. Die positive Platte enthält Bleidioxid, die negative Platte reines Blei. Dazwischen sitzt ein Separator. Er trennt die beiden Platten voneinander, läßt den Elektrolyt jedoch durch mikroskopisch kleine Poren passieren. Der Elektrolyt ist eine leitfähige Flüssigkeit, die zu etwa 37 Prozent aus konzentrierter Schwefelsäure und 63 Prozent destilliertem Wasser besteht.

Batterie ist der Energiespeicher

Im Inneren der Batterie laufen also chemische Prozesse ab, durch die sie Energie aufnimmt und speichert.

Bei der Stromabgabe wird diese chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Die wichtigste Aufgabe der Batterie ist es, dem Anlasser die nötige Power für den Start des Motors zu liefern. Das ist freilich nicht wenig. Je nach Motor und Anlassertyp benötigt dieses Teil im Augenblick des Starts zwischen 1700 und 4200 Watt. Das liegt auch an den Reibungsverlusten – zum Durchdrehen des warmen Motors braucht der Anlasser nur ein Fünftel dieser Leistung. Sein Strombedarf wächst jedoch bei niedrigen Temperaturen, weil dann die Schmierstoffe zäher werden. Der Audi A3 ist mit einem sogenannten Schub-Schraubtrieb-Anlasser ausgestattet, bei dem das Anlasserritzel automatisch in das zahnkranzbewehrte Schwungrad des Motors ein- und wieder ausspurt.

Grundbegriffe der Elektrik

Techniklexikon

Elektrischer Strom kann nur in einem geschlossenen Stromkreis fließen. Der besteht aus Erzeuger (z. B. Batterie), Verbraucher (z. B. Glühlampe, Anlasser) und den Leitungen (Kabel), mit denen Erzeuger und Verbraucher verbunden sind. Die Grundbegriffe der Elektrik veranschaulicht folgendes Beispiel. Stellen Sie sich eine Wasserleitung vor, durch die unter einem bestimmten Druck eine bestimmte Menge Wasser fließt. Dieses System läßt sich mit einem Stromkreis vergleichen.

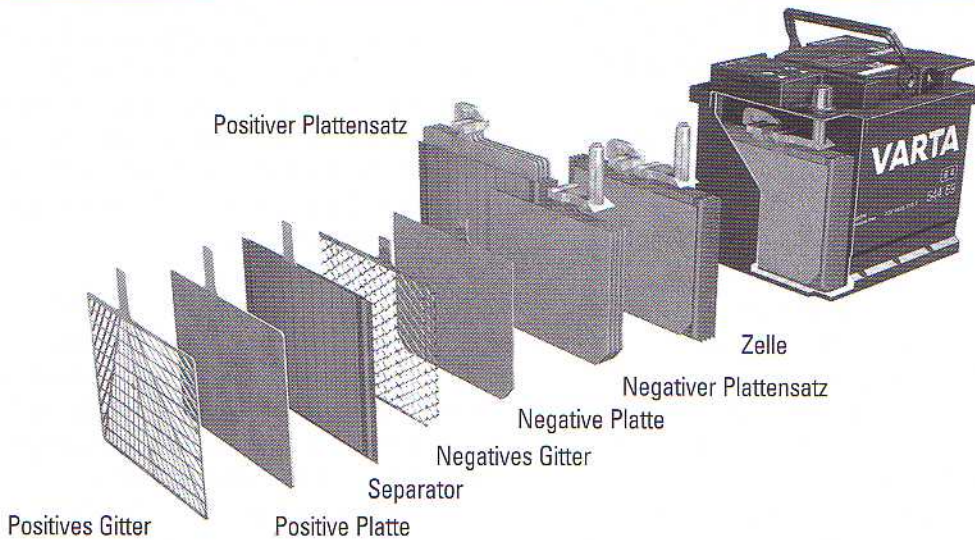
Spannung. Sie entspricht dem Druck in der Wasserleitung. Wird in Volt (V) gemessen.

Strom. Entspricht der Wassermenge, die in einer bestimmten Zeit durch die Leitung fließt. Maßeinheit ist Ampere (A).

Leistung. Das Produkt aus Spannung und Strom gibt an, welche elektrische Arbeit ein Stromerzeuger an einen Verbraucher abgibt. Wird in Watt (W) angegeben.

Widerstand. Vergleichbar mit dem Absperrhahn der Wasserleitung. Ist er ganz geöffnet, fließt das Wasser ungehindert (Widerstand 0). Dreht man den Hahn zu, erhöht sich der Widerstand, bis das Wasser nicht mehr fließen kann (Widerstand ∞). Maßeinheit ist Ohm (Ω).

Kabel. Entsprechen der Wasserleitung. Die Dicke der Leitung (Querschnitt) hängt vom Verbraucher ab. Ein Kontrollämpchen kommt mit einer Kabelstärke von 0,5 mm² aus, der Anlasser braucht dagegen eine 16-mm²-Leitung. Ein zu dünnes Kabel heizt sich auf – die Spannung fällt ab. Dann kommen zum Beispiel am Scheinwerfer nicht 12 Volt, sondern nur 10 oder 9,5 Volt an – das Licht wird trübe.



Quelle: Varta

Technik-lexikon

Die Batterie – Begriffe und Normen

Kennzeichnung. Befindet sich auf dem Gehäuse der Batterie, bezeichnet ihre Eigenschaften. Beispiel: »12V 40Ah 200A« (12V = Nennspannung; 40Ah = Nennkapazität; 200A = Kälteprüfstrom).

Nennspannung. Die allgemeine Spannungsabgabe (Maßeinheit »V«). Beträgt bei allen Modellen 12 Volt. Die tatsächliche Spannung hängt von der Säuredichte, dem sogenannten Ladezustand der einzelnen Zellen der Batterie ab. Sie kann größer oder kleiner sein als die Nennspannung.

Nennkapazität. Eine Batterienorm. Steht für das Speichervermögen einer Batterie (Maßeinheit »Ah«). Die Kapazität, die eine vollgeladene Batterie bei einer Temperatur von 27 Grad in 20 Stunden abgeben kann, ohne daß dabei die Spannung unter 10,5 Volt absinkt (Entladeschlussspannung). Das Standlicht Ihres Autos nimmt zum Beispiel 25 Watt auf. Bei der Bordspannung von 12 Volt gibt die Batterie einen Strom von 2,08 Ampere ab, nach der Formel »Strom (A) = Leistung (W)/Spannung (V)«. Mit einer 40Ah-Batterie könnten Sie Ihr Fahrzeug also theo-

retisch 19,2 Stunden mit eingeschaltetem Standlicht parken. In der Praxis verhält sich das jedoch anders: Nach etwa 15 Stunden ist das Licht aus und die Batterie leer.

Kapazität. Die entnehmbare Strommenge in Amperestunden (Ah). Sie hängt vor allem ab vom Entladestrom, der Temperatur, dem Ladezustand und dem Allgemeinzustand (Alter) der Batterie.

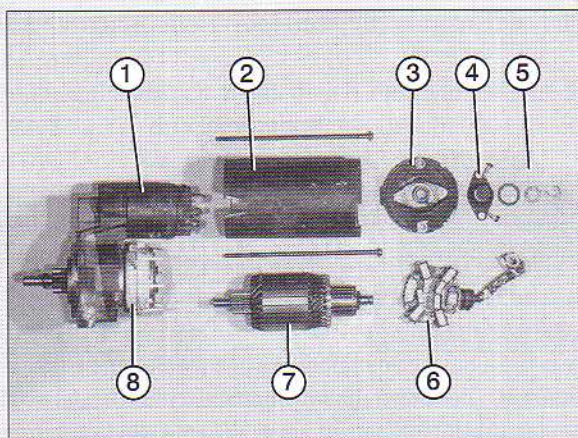
Kälteprüfstrom. Steht für die Startfähigkeit einer Batterie bei Kälte (Maßeinheit »A«). Ein definierter Entladestrom, der einer 12-Volt-Batterie bei -18 Grad entnommen werden kann, ohne daß die Spannung innerhalb von 30 Sekunden unter 9 Volt, innerhalb von 150 Sekunden unter 6 Volt absinkt.

Selbstentladung. Chemische Vorgänge im Inneren der Batterie führen zur Entladung, auch wenn kein Verbraucher angeschlossen ist. Eine geladene Starterbatterie verliert täglich etwa 0,5 Prozent ihrer Ladung. Hohe Temperaturen, Beschädigungen und Verschmutzungen des Batteriedeckels beschleunigen die Selbstentladung.

Der Schub-Schraubtrieb-Anlasser

Techniklexikon

- Beim Drehen des Zündschlüssels in Richtung »Start« liefert die Klemme 50 am Zündschloß über das rote Kabel Spannung an den Magnetschalter, der oben auf dem Anlasser sitzt.
- Eine Einrückgabel schiebt das Zahnritzel des Anlassers auf einem Steilgewinde der Ankerwelle in den Zahnkranz des Motorschwungrads (Schubweg).
- Das Ritzel greift ein, dann schaltet der Magnetschalter über die Hauptkontakte den vollen Batteriestrom ein (Klemme 30). Das Ritzel schraubt sich in den Zahnkranz und stellt so den Kraftschluß her (Schraubweg) – der Anlasser dreht den Motor durch.
- Ist der Motor angesprungen und wird der Zündschlüssel losgelassen, bricht das magnetische Feld in der Haltewicklung des Magnetschalters zusammen. Die Einrückgabel wird durch eine Rückzugfeder in die Ruhestellung gezogen. Das Ritzel spurt aus und die Stromzufuhr zum Anlasser wird unterbrochen.



Der zerlegte Anlasser.

- 1 Lagergehäuse mit Magnetschalter. 2 Anlassergehäuse mit Wicklung. 3 Antriebslagerschild. 4 Lagerdeckel. 5 Sicherungsscheibe, Anlaufscheibe und Dichtung. 6 Kohlebürstenhalter. 7 Anker. 8 Schraubtrieb-Ritzelgetriebe.

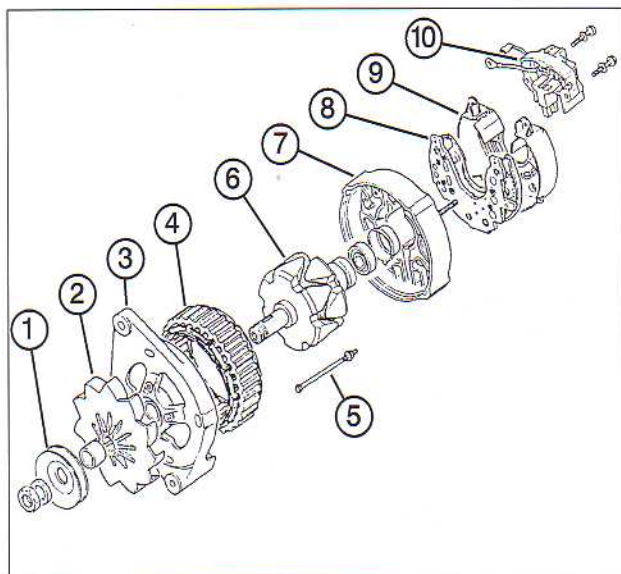
Der Generator

Der Generator (Lichtmaschine) ist das Kraftwerk Ihres Fahrzeugs. Er versorgt bei laufendem Motor alle elektrischen Aggregate mit Strom und lädt die Batterie immer wieder aufs Neue. Im Audi A3 arbeitet, je nach Modell, Motor und Ausstattung, eine Drehstrom-Licht-

maschine mit einer Leistung zwischen 65 und 90 Ampere. Zwei Drittel dieser Leistung werden bereits bei 2000 Generator-Umdrehungen erzeugt. Eine Drehstrom-Lichtmaschine produziert stets Wechselstrom. Da die Batterie mit Gleichstrom geladen werden muß, besorgen Halbleiter-Dioden* die Gleichrichtung des Wechselstroms. Diese Dioden sind sehr empfindlich gegen hohe Spannungen.

Der Spannungsregler

Je schneller die Lichtmaschine dreht, um so höher steigt die Spannung – wie bei einem Fahrraddynamo. Ein solches Auf und Ab ertragen die Stromverbraucher im Auto nicht lange. Ein Regler begrenzt daher die Spannung und verhindert zugleich ein Überladen der Batterie. Der Regler ist an der Lichtmaschine angeschraubt – er reguliert die Betriebsspannung je nach Temperatur von Batterie und Umgebung auf Werte zwischen 13,8 und 14,5 Volt. Der Generator ist praktisch wartungsfrei, da es nichts zu schmieren gibt. Selbst die Schleifkohlen sind ohne weiteres für 100000 Kilometer gut. Reparaturen an der Lichtmaschine müssen Sie der Werkstatt überlassen.



Lichtmaschine (Explosionszeichnung).

- 1 Keilriemenscheibe. 2 Lüfter. 3 Antriebslagerschild. 4 Ständerwicklung. 5 Verbindungsschraube. 6 Läufer mit Schleifringen. 7 Schleifring-Lagerschild. 8 Gleichrichter mit Dioden. 9 Plastikabdeckung. 10 Regler mit Bürstenhalter.

Wenn Sie wissen wollen, ob die verschiedenen elektrischen Systeme Ihres Fahrzeugs in Ordnung sind, brauchen Sie nicht gleich einen Elektriker. Im Handel gibt es eine Reihe von Prüfgeräten, mit denen Sie sich selbst über den Zustand der elektrischen Anlage informieren können.

Prüflampe (mit Nadelkontakt). Damit testen Sie, ob Spannung in einem Stromkreis anliegt. Je heller die Lampe leuchtet, desto mehr Spannung ist vorhanden. Mit der Nadel der Lampe die Isolierung des zu prüfenden Kabels durchstechen. Die Klemme am Kabel der Lampe wird am blanken Metall angeclipst (Masse). Vorsicht: Die Prüflampe nimmt viel Leistung auf und eignet sich daher nicht für Messungen an elektronischen Bauteilen (z. B. Steuergerät). Hier müssen Sie einen Spannungsprüfer mit Leuchtdioden verwenden.

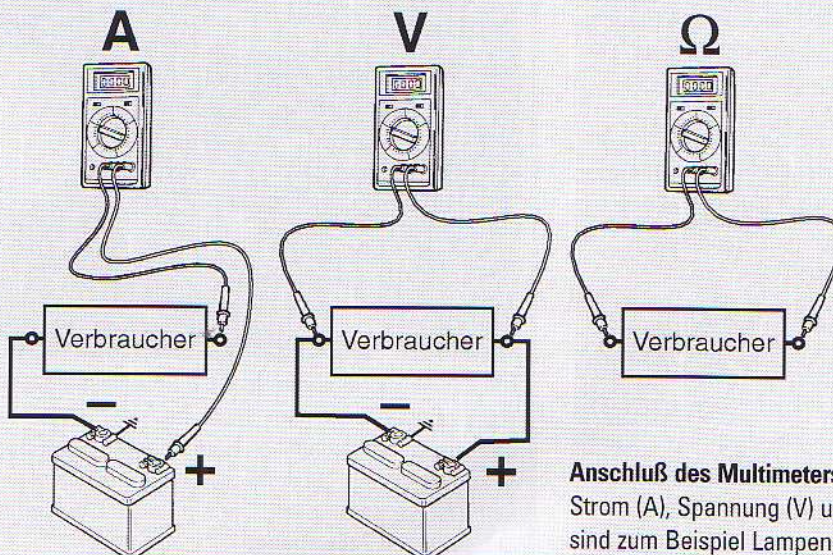
Spannungsprüfer mit Leuchtdioden. Je nach Ausführung zeigt dieses Gerät Gleich- und Wechselspannungen zwischen sechs und rund 700 Volt an. Die Spannungsanzeige erfolgt optisch über die Leuchtdioden. Einfache Geräte gibt's im Handel ab etwa 10 Mark.

Multimeter (Vielfach-Meßinstrument). Damit lassen sich Spannung, Strom (Gleich-/Wechselstrom) und Widerstand messen. Geeignete Geräte mit digitaler Anzeige gibt's bereits ab etwa 20 Mark. Die Stromversorgung des Multimeters erfolgt in der Regel durch eine Batterie (Eigenstromquelle).

Spannung messen. Um mit einem Multimeter zum Beispiel die Ruhespannung der Batterie zu messen, müssen Sie das mit » - « gekennzeichnete Kabel an den Minuspol der Batterie oder Masse anklammern. Das » + «-Kabel des Meßgeräts an den Pluspol der Batterie oder die zu messende Leitung klemmen. Zeigt das Instrument etwa nur 10,4 Volt an, deutet das auf einen Kurzschluß in einer Batteriezelle hin. Prüfen Sie einmal die Spannung der Batterie, während der Anlasser betätigt wird – ein Meßergebnis von 5 Volt bedeutet, daß es um den Akku nicht mehr gut steht.

Strom messen. Dazu müssen Sie den Stromkreis auftrennen und das Meßgerät dazwischen schalten. Bei einer Reihe von Messungen in Ihrem Fahrzeug genügt es, wenn Sie einen Steckkontakt abziehen und dann das Meßgerät zwischen Stecker und Kontaktzunge schalten. Vorsicht: Achten Sie stets auf den Meßbereich Ihres Multimeters. In Verbrauchern wie z.B. dem Anlasser fließen sehr hohe Ströme, die Ihr Gerät bei einer Messung beschädigen könnten.

Widerstand messen. Mit dem Multimeter prüfen Sie, ob eine Leitung oder ein Schalter Durchgang hat. Fließt der Strom ungehindert, zeigt das Gerät den Meßwert 0. Ist der Stromweg jedoch an einer Stelle unterbrochen, erhalten Sie den Meßwert unendlich (∞). Außerdem können Sie feststellen, welchen Innenwiderstand ein bestimmtes Bauteil hat.



Anschluß des Multimeters zur Messung (Schema):
Strom (A), Spannung (V) und Widerstand (Ω). Verbraucher sind zum Beispiel Lampen, Elektromotor oder Anlasser.

Säurestand der Batterie kontrollieren, Kontakte pflegen

Im Audi A3 ist eine weitgehend wartungsfreie Batterie eingebaut. Trotzdem sollten Sie regelmäßig den Stand der Batterieflüssigkeit kontrollieren. Sie besteht aus Schwefelsäure, die mit destilliertem Wasser verdünnt ist. Sehr hohe Temperaturen oder ein defekter Lichtmaschinen-Spannungsregler können jedoch zu einem Wasserverlust in der Batterie führen. Auch eine Selbstentladung (lange Standzeiten) oder eine Tiefentladung durch einen nicht ausgeschalteten starken Stromverbraucher (z.B. Kühlbox im Zigarettenanzünder) kommen als Ursache in Frage. Füllen Sie nur destilliertes Wasser nach – Leitungswasser enthält ebenso wie abgekochtes Wasser leitfähige Salze und andere mineralische Stoffe, die der Batterie schaden.

Arbeits-schritte


**15.000 km
12 Monate**

- ① Die Batteriesäure muß mindestens bis zur unteren Markierung am Gehäuse reichen (Oberkanten der Platten müssen gut bedeckt sein).
- ② Bei zu niedrigem Säurestand Verschlußstopfen herausdrehen oder mit Schraubendreher heraushebeln.
- ③ Bei einer geladenen Batterie bis zum oberen Strich (15 mm über den Oberkanten der Platten) mit destilliertem Wasser auffüllen.
- ④ In eine stark entladene Batterie nur so viel Wasser füllen, daß die Platten gerade bedeckt sind – beim Aufladen steigt der Säurestand erheblich. Erst nach dem Laden bis zur oberen Marke nachfüllen.
- ⑤ Die Batterie nicht überfüllen – die Säure tritt sonst an den Verschlußstopfen oder an der seitlichen Entlüftungsbohrung aus. Das verursacht Korrosion und Säurekristalle an der Oberfläche der Batterie und ihrem Standplatz.

Kontakte pflegen

- ① Oxidkristalle an den Batterieklemmen mit warmem Sodawasser abwaschen oder mit »Neutralon« von Varta behandeln.
- ② Köpfe der Batteriepole und Kabelklemmen mit Säureschutzfett (Bosch »Ft 40v1«) einstreichen. Vorsicht: Keine anderen Fette auf die Kontaktflächen von Pol und Batterieklemme bringen.

Ladezustand der Batterie prüfen

Wirkt die Batterie trotz richtigem Säurestand kraftlos, sollten Sie den Ladezustand kontrollieren. Dazu verwenden Sie am besten einen Säureheber (Aräometer). Die Skala des Geräts zeigt die Dichte der Elektrolyten in der Batterie an. Sie können zur Messung aber auch ein genau anzeigendes Multimeter verwenden (Anzeige-Genauigkeit $\pm 0,02$ Volt). Die Werte der Ruhespannung geben Aufschluß über den Ladezustand der Batterie.

Arbeits-schritte


**15.000 km
12 Monate**

Säuremessung

- ① Führen Sie die Messung erst durch, wenn die letzte Aufladung mindestens sechs Stunden zurückliegt.
- ② Batterie-Verschlußstopfen herausdrehen bzw. -hebeln.
- ③ Halten Sie das Meßgerät senkrecht. Dann soviel Batteriesäure ansaugen, bis die Meßspindel frei schwimmt.

Säuregewicht (kg/l)	1,28	1,2	1,12
Zustand der Batterie	voll geladen	halb geladen	entladen



Mit einem Säuremesser wird die Säuredichte jeder einzelnen Batteriezelle gemessen. Zur Messung wird mit dem senkrecht gehaltenen Säuremesser soviel Batteriesäure angesaugt, bis der Schwimmer frei schwimmen kann. Ist die Batterie in Ordnung, sind die Meßergebnisse der einzelnen Zellen nahezu gleich.

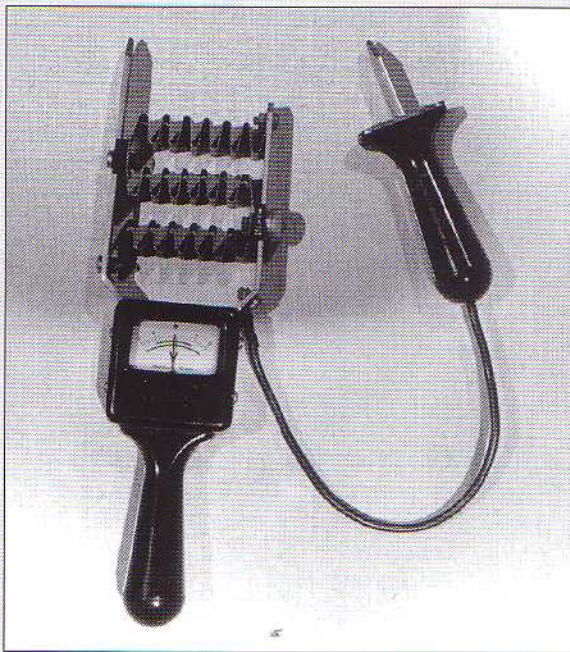
Spannungsmessung

- ① Liegt die letzte Batterieladung weniger als sechs Stunden zurück, das Abblendlicht für etwa 30 Sekunden einschalten, damit durch die Ladung entstandene Spannungsspitzen abgebaut werden.
- ② Nach vier bis fünf Minuten Wartezeit die Batteriespannung zwischen den Polen prüfen. Zur Messung alle Stromverbraucher ausschalten.

Spannung (V)	12,66 (und mehr)	12,48	12,3
Zustand der Batterie	100 % geladen	75 % geladen	50 % ent- laden

Kapazitätsmessung der Batterie

Praxistip



Mit einem Batterietester kann der Batteriezustand durch Messen der Batteriekapazität (A) festgestellt werden. Dabei darf die Messung allerdings nur maximal 10 Sekunden dauern, da sonst die Batterie zu sehr belastet wird und sogar zum Kochen kommen kann.

Motor mit Starthilfekabeln starten

Verwenden Sie zur Überbrückung von einer vollen zu einer leeren Batterie spezielle Elektronik-Starthilfekabel. Damit schützen Sie die elektronischen Bauteile Ihres Audi A3 vor gefährlichen Spannungsspitzen.

Arbeits- schritte



- ① Hilfsfahrzeug dicht an den A3 fahren, damit die Batterien durch die Starthilfekabel verbunden werden können.
- ② Schalten Sie in Ihrem Fahrzeug alle Stromverbraucher ab.
- ③ Die Pluspole mit dem Starthilfekabel verbinden, zuerst die leere, dann die volle Batterie anklemmen.
- ④ Das andere Kabel zuerst am Minuspol der Fremdbatterie und dann am Minuspol der entladenen Batterie (oder an Masse) anschließen.
- ⑤ Motor des Hilfswagens starten und mit erhöhter Drehzahl laufen lassen, damit die Lichtmaschine viel Spannung liefert.
- ⑥ Starten Sie Ihr Fahrzeug. Wenn der Motor nicht gleich anspringt, sollten Sie nach weiteren Versuchen immer wieder eine Pause einlegen, damit der Anlasser abkühlen kann. Dabei den Motor des Hilfsfahrzeugs weiterlaufen lassen – die leere Batterie im A3 wird dadurch schon nachgeladen.
- ⑦ Zum Abnehmen der Starthilfekabel zuerst den Minuspol der eigenen Batterie, dann den der Fremdbatterie abklemmen. Anschließend Kabel von den Pluspolen abnehmen, erst Vollbatterie, dann Leerbatterie.
- ⑧ Nach dem Start eine Zeitlang mit höheren Drehzahlen fahren, damit die Lichtmaschine die Batterie aufladen kann.

Wagen anschieben
Praxistip

Das klappt am besten, wenn Motor und Anlasser in Ordnung sind. Verzichten Sie aufs Anschieben, wenn der Motor wegen einer defekten Zündanlage nicht startet – unverbrannte Gemischanteile können nachgezündet werden und die Temperatur im Katalysator auf gefährliche Höhen treiben.

- ① Zündung einschalten und 1. Gang einlegen. In höheren Gängen wird die Lichtmaschine für kräftige Stromlieferung zu langsam durchgedreht.
- ② Kupplung durchtreten, Wagen anschieben lassen, bis er in Schwung ist.
- ③ Kupplung schnell kommen lassen – der Motor wird abrupt durchgedreht und müßte anspringen. Dann sofort Kupplung treten und Gas geben.

Wagen anschleppen
Praxistip

Auch diese Methode eignet sich nicht bei einer defekter Zündanlage. Arbeiten Sie nur mit einem erfahrenen Helfer zusammen. Denken Sie daran, daß der Bremskraftverstärker bei stehendem Motor nicht arbeitet.

- ① Zündung einschalten, 2. Gang einlegen und Kupplung treten.
- ② Der Zugwagen muß langsam anfahren.
- ③ Bei etwa 15 km/h die Kupplung langsam kommen lassen. Bleiben Sie stets bremsbereit (Hand an die Handbremse).
- ④ Ist der Motor angesprungen, Kupplung treten und Gas geben.
- ⑤ Dem Schleppfahrer ein Hupsignal geben, beide Fahrzeuge sanft abbremsen.

Batterie und Lichtmaschine
Störungsbeistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Rote Ladekontrolle brennt nicht beim Einschalten der Zündung	1 Batterie leer	Mit Starthilfekabeln starten oder Wagen anschleppen
	2 Batteriekabel gebrochen, Kabelklemmen lose oder oxidiert	Batteriekabel und -klemmen kontrollieren
	3 Kontrolleuchte defekt	Ersetzen
	4 Kabelweg zwischen Zündschloß, Kontrollampe und Lichtmaschine unterbrochen	Stromweg mit Prüflampe kontrollieren
	5 Schleifkohlen abgenutzt	Regler austauschen
	6 Spannungsregler defekt	Regler austauschen
	7 Lichtmaschine schadhaft	Lichtmaschine überholen lassen oder austauschen
	8 Feuchtigkeit bildet einen isolierenden Schmierfilm zwischen den Schleifringen und Kohlen (z. B. nach Motorwäsche)	Lichtmaschine mit Druckluft ausblasen oder Schleifringe und Kohlen sauberreiben
B Ladekontrolle brennt oder glimmt bei laufendem Motor	1 Keilrippenriemen lose bzw. ohne Spannung	Keilriemenspannung kontrollieren
	2 Mangelnder Kontakt an Kabelanschlüssen der Lichtmaschine oder unterbrochene Kabel	Kabelanschlüsse und Kabel prüfen
C Batterie oberflächlich feucht	1 Zuviel eingefülltes destilliertes Wasser	Ausgasen lassen. Keine Säure absaugen
	2 Batterieverschlüsse verstopft	Enlüftungslöcher säubern
	3 Siehe A6	
D Batterie gast stark	Siehe A6	

Batterie laden

Eine ausgebaute Batterie sollten Sie einmal im Monat mit einem Heimwerker-Ladegerät nachladen. Völlig leere Batterien können bei Frost einfrieren und platzen – randvoll geladen, vertragen sie Kälte recht gut. Das gilt übrigens auch für einen Akku im vorübergehend stillgelegten Fahrzeug. Befindet sich die Batterie noch an Bord, brauchen Sie zum Laden die Kabel nicht abzunehmen.

Arbeits-schritte



- ① Pluskabel des Ladegeräts am Batterie-Pluspol, Minuskabel am Minuspol anklemmen.
- ② Der Ladestrom sollte zunächst etwa 10% der Batteriekapazität betragen (z.B. 4,0 A beim 40-Ah-Akku) und sich während der Ladung automatisch verringern.
- ③ Beim Laden der Batterie wird das destillierte Wasser teilweise zersetzt. Es bilden sich Gasblasen aus Wasserstoff und Sauerstoff – das hochexplosive Knallgas. Es entweicht durch die Entlüftungsbohrungen in der Abdeckung.
- ④ Stellen Sie daher sicher, daß Ihr Arbeitsplatz gut durchlüftet wird. Das gilt vor allem, wenn Sie mit hohem Strom laden. Vorsicht: Funken beim Ab- oder Anklemmen des Ladegeräts oder der Batteriekabel können das Knallgas entzünden. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsvorschriften.



Eine ausgebaute Batterie sollten Sie einmal im Monat mit einem Heimwerker-Ladegerät nachladen. Völlig leere Batterien können bei Frost einfrieren und platzen. Randvoll geladen vertragen sie die Kälte recht gut.

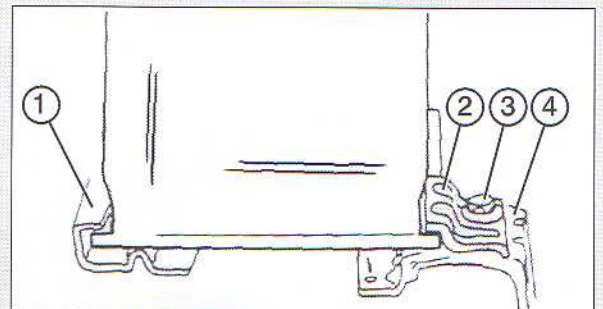
Batterie ausbauen

Bevor Sie die Batterie abklemmen, sollten Sie sicherstellen, daß der Diebstahlcode des Radios vorliegt. Sonst herrscht später Sendepause in Ihrem Gerät. Außerdem werden alle im Steuergerät gespeicherten Werte gelöscht.

Arbeits-schritte

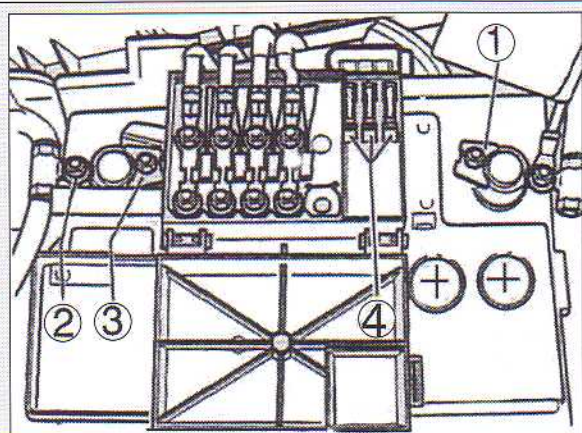


- ① Schutzabdeckung der Batterie abheben.
- ② Den Hauptsicherungskasten öffnen. Dazu Deckel nach vorne aufklappen.
- ③ Nehmen Sie zuerst das Minuskabel der Batterie ab, damit beim weiteren Hantieren kein Kurzschluß entstehen kann. Mutter (SW 10) an der Klemme des Minuskabels lösen, Klemme vom Batteriepol abnehmen.
- ④ Beide Muttern (SW 10) am Pluspol lösen.
- ⑤ Hauptsicherungskasten an der Batterie aushängen und abnehmen.
- ⑥ Pluskabel-Klemme von der Batterie abnehmen.
- ⑦ Schraube der Halteleiste am Batteriefuß losdrehen und abnehmen.
- ⑧ Batterie herausheben.
- ⑨ Achten Sie beim Einbau darauf, daß die Batterie stabil auf der Konsole sitzt (Rütteln während der Fahrt verursacht Schäden an den Bleiplatten).
- ⑩ Zuerst das Pluskabel mit Hauptsicherungskasten anschließen, dann das Minuskabel. Die Kabelklemmen können Sie nicht vertauschen, da die Batteriepole unterschiedlich dick sind.
- ⑪ Pole gegen Sulfatieren mit Polfett oder Vaseline einfetten.
- ⑫ Den Diebstahlcode des Radios eingeben.



Die Befestigungsweise der Batterie.

- ① Klemmleiste für Batterieflansch. ② Klemmblech.
- ③ Schraube, 20 Nm. ④ Batterieträger



Die elektrischen Leitungen an der Batterie.

① Batterie-Massekabel (-). ② Batterie-Plus (+). ③ Anschluß der Hauptsicherungsbox. ④ Hauptsicherungsbox mit Sicherungen.

Die Batterie-verordnung

Praxistip

Für Kauf und Entsorgung von Starterbatterie gelten seit dem 1. Oktober 1998 die Vorschriften der »Batterieverordnung«. Das Regelwerk richtet sich an Händler und Werkstätten ebenso wie an Endverbraucher. Sie müssen jetzt zum Beispiel eine ausgediente Batterie bei einem Händler oder einer Werkstatt abgeben; dort ist man verpflichtet, die Alt-Akkus unentgeltlich abzunehmen. Eine besondere Regel gilt für den Neukauf einer Starterbatterie. Unsere Übersicht faßt die wichtigsten Punkte zusammen.

- Kaufen Sie bei einem Händler oder einer Werkstatt eine neue Starterbatterie, wird zusätzlich zum Verkaufspreis ein Pfand in Höhe von 15 Mark fällig. Als Beleg für das Pfand erhalten Sie eine Quittung oder Pfandmarke.
- Diese Regelung enthält eine wichtige Ausnahme: Die Zahlung eines Pfandgelds entfällt, wenn Sie beim Kauf eine alte Batterie zurückgeben.
- Haben Sie dem Händler oder der Werkstatt für die alte Batterie bereits Pfand gezahlt, erhalten Sie Ihr Geld gegen Vorlage der Quittung zurück.
- Ihr Pfand können Sie jedoch grundsätzlich nur dort einlösen, wo Sie die neue Batterie gekauft haben. Dazu muß der Händler oder der Werkstatt die Quittung (Pfandmarke) vorlegen und die alte Batterie abliefern.
- Die zurückgegebene Starterbatterie muß freilich nicht mit der Batterie identisch sein, für die Sie das Pfandgeld bezahlt haben. Sie können gegen Vorlage der Quittung auch jede andere Starterbatterie abgeben.
- Geben Sie beim Kauf der neuen Batterie eine alte zurück, für die Sie noch kein Pfand entrichtet haben, ist es egal, wo Sie diesen Akku gekauft haben. Ein Pfand für die neue Batterie entfällt auch in diesem Fall.

Defekten Verbraucher ermitteln

Liefert die am Vortag intakte Batterie keinen Strom, hat vielleicht ein defekter Verbraucher im Bordnetz den Akku über Nacht leergesaugt. Das überprüfen Sie zunächst mit einer Strommessung. Wenn nötig, ermitteln Sie dann den betreffenden Verbraucher.

Arbeits-schritte



- ① Batterie-Minuskabel abnehmen, Kabel des Multimeters zwischen Minuspol und Batteriekabel anschließen. Zeigt das Gerät einen Stromfluß an, ist ein Verbraucher defekt.
- ② Massekabel anschließen, Sicherungskasten öffnen und eine Sicherung herausnehmen. An die Kontakte das Multimeter anschließen. Fließt kein Strom, ist der betreffende Stromkreis in Ordnung. Auch ein geringer Stromfluß ist kein Alarmsignal. Geräte wie Bordcomputer, Uhren, Radios und Alarmanlagen benötigen für ihre Speicher nämlich ständig Energie von der Batterie. Der Stromfluß ist freilich viel geringer als bei einem defekten Verbraucher.
- ③ Wiederholen Sie die Messungen, bis das Gerät einen höheren Stromfluß anzeigt. Die Sicherungstabelle zeigt Ihnen, welche Verbraucher zu diesem Stromkreis gehören.
- ④ Die Verbraucher der Reihe nach ausbauen und jeweils den Strom messen. Wenn das Multimeter keinen Strom mehr anzeigt, haben Sie den Übeltäter ermittelt.

Spannungsregler prüfen

Arbeits-schritte



- ① Multimeter zwischen Klemme » + « (rotes Kabel) der Lichtmaschine und Masse anklammern.
- ② Motor zwei Minuten mit 3000 bis 4000/min drehen lassen, damit die Lichtmaschine betriebswarm wird (ca. 80°C).
- ③ Schalten Sie Standlicht, Radio oder Frischluftgebläse ein. Das entspricht einer Strombelastung von 3 bis 7 Ampere. Die Regulierspannung muß jetzt zwischen 13,5 und 14,8 Volt liegen.

- ④ Messen Sie eine höhere Spannung, ist der Regler defekt und muß ausgetauscht werden. Ist die Spannung zu niedrig, deutet das auf abgenutzte Schleifkohlen hin. In diesem Fall Lichtmaschine ausbauen und zum Überholen in die Autoelektrik-Werkstatt bringen.

Fahren mit defekter Lichtmaschine

Praxistip

Wenn die Lichtmaschine oder der Regler streikt, können Sie trotzdem weiterfahren. Die Batterie übernimmt dann die Stromversorgung. Je nach Ladezustand und Kapazität reicht die Energie für etwa fünf Stunden – allerdings nur, wenn Sie bei der Fahrt keine überflüssigen Verbraucher einschalten.

- Mehrfachstecker an der Lichtmaschine abziehen, damit sich die Batterie nicht über den defekten Generator oder Spannungsregler entladen kann.
- Die Fahrt nicht unnötig unterbrechen. Der Anlasser braucht besonders viel Strom. Wenn möglich, den Wagen anrollen lassen.
- Heizbare Heckscheibe, Gebläse und Radio nicht einschalten.
- Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage nur bei Bedarf in Betrieb nehmen.
- Bei Dunkelheit möglichst ohne Fernlicht und Nebelscheinwerfer fahren.

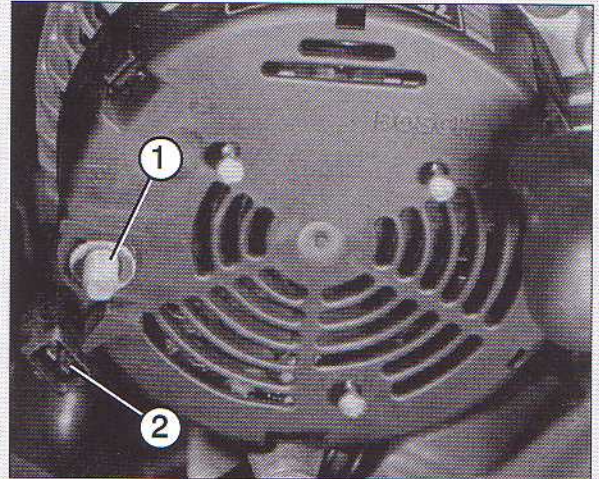
Lichtmaschine ausbauen

Arbeitsschritte



- ① Minuskabel der Batterie abklemmen.
- ② **Benziner.** Die vier Muttern der Motorabdeckung lösen und die Abdeckung abnehmen.
Diesel. Die Abdeckung des Motors ausbauen, wie es im betreffenden Kapitel beschrieben ist. Die beiden Stopfen aus der Abdeckung herausdrücken, die Muttern lösen und die Clips von den Schrauben abdrücken. Die Abdeckung danach herausnehmen. Von der Unterseite des Fahrzeuges die Abdeckung unter dem Motorraum in der Mitte und auf der rechten Seite ausbauen, um von unten an die Lichtmaschine zu kommen.

- ③ **Benziner und Diesel.** Von der Rückseite der Drehstromlichtmaschine den Kabelstecker abziehen. Die Leitung von der getrennten Klemme abziehen und die Kabelschelle abschrauben.



Die elektrischen Anschlüsse an der Lichtmaschine.

- ① Klemme 30/B+. ② Verbindungsstecker.

- ④ Die Laufrichtung des Keilrippenriemens mit einem Filzstift in die Aussenseite einzeichnen und den Riemen lockern, wie im Kapitel »Die Motoren« beschrieben. Das Spannelement des Riemens muss ebenfalls ausgebaut werden, um genügend Raum zu schaffen.
- ⑤ **Bei Klimaanlage.** Die Befestigungsschrauben des Kompressors lösen, den Kompressor abheben und mit einem Stück Draht an der Karosserie festbinden. Die Kabel und Leitungen bleiben angeschlossen. Sind zwei Kühlerlüfter eingebaut, den Zusatzlüfter auf der rechten Seite ausbauen. Den Kühler dabei durch Einschieben eines Stücks Pappe gegen Beschädigung schützen.
- ⑥ Die Befestigungsschrauben der Lichtmaschine lockern und die Lichtmaschine herausheben.
- ⑦ Der Einbau der Lichtmaschine geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.
- ⑧ Den Keilrippenriemen in die Rillen der Riemenscheiben einlegen und den Riemen auflegen, wie es im betreffenden Kapitel beschrieben ist.
- ⑨ Die Schrauben der Lichtmaschinenbefestigung und des Riemenspanners werden mit 25 Nm angezogen.

Der Anlasser

Störung	Ursache	Abhilfe
A Beim Drehen des Zündschlüssels in Startstellung dreht der Anlasser zu langsam oder gar nicht	1 Kontrolllampen brennen schwach oder verlöschen a) Batterie entladen b) Kabelanschlüsse lose oder oxidiert c) Anlasser hat Masseschluß	Mit Starthilfekabeln starten, Auto anschieben/anschleppen Kabel befestigen, Anschlüsse säubern Anlasser überholen lassen oder austauschen
	2 Kontrolllampen brennen hell, Klicken aus Richtung Anlasser – kurz auf den Magnetschalter klopfen. Dreht der Anlasser immer noch nicht: a) Kohlebürsten bzw. deren Anschlüsse im Anlasser gelöst b) Kontakte im Magnetschalter verschmort c) Anlasserwicklung schadhaft	Anlasser überholen lassen Anlasser überholen lassen oder austauschen Anlasser überholen lassen oder austauschen
	3 Kontrollämpchen brennen hell, keinerlei Geräusche a) Anschluß der Klemme 50 am Magnetschalter lose b) Klemme-50-Leitung vom Zündschloß zum Magnetschalter unterbrochen	Anschluß überprüfen Leitung mit Prüflampe kontrollieren
	1 Ritzel verschmutzt	Ritzel reinigen
	2 Einrückvorrichtung klemmt	Anlasser überholen lassen
	3 Verzahnung des Ritzels oder der Motorschwungscheibe beschädigt	Wagen bei eingelegtem Gang ein Stück vorschieben. Erneut starten. Beschädigte Teile ersetzen lassen
B Anlasser läuft, ohne den Motor durchzudrehen	4 Planetengetriebe defekt	Anlasser austauschen
C Magnetschalter schaltet in schneller Folge ein und aus, Anlasser läuft nicht an	Batterie stark entladen, beim Einschalten des Magnetschalters fällt die Spannung ab, und er schaltet wieder ab	Batterie laden
D Anlasser läuft weiter, obwohl der Zündschlüssel losgelassen wurde	1 Magnetschalter hängt oder schaltet nicht ab	Zündung sofort abschalten, notfalls Batterie abklemmen. Magnetschalter reparieren oder Anlasser austauschen
	2 Zünd-/Anlaßschalter defekt	Schalter ersetzen
E Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht aus	1 Rückstellfeder des Einrückhebels lahm oder gebrochen	Zündung abschalten, ggf. Anlasser austauschen
	2 Siehe B 3	

Anlasser ausbauen

Streikt der Anlasser, sind daran meist mehrere Teile beteiligt. Der Magnetschalter oder die Schleifkohlen zum Beispiel können klemmen oder stark abgenutzt sein. Auch ein Verschleiß der Lagerung ist möglich. Auf die Reparatur eines defekten Anlassers müssen Sie verzichten – Audi bietet nur noch komplette Austausch Anlasser als Ersatzteil an.

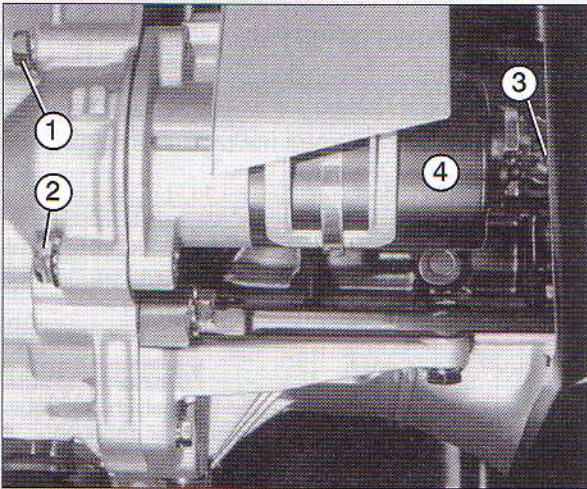
Arbeits- schritte



- ① Massekabel der Batterie abklemmen.

Diesel. Batterie ausbauen. Unter der Batterie vier Schrauben entfernen und den Batterieträger herausnehmen.

- ② Den Wagen an der Vorderseite aufbocken, um besser an den Anlasser zu kommen.



Die Positionen »1« bis »3« zeigen die Schrauben, die zum Ausbau des Anlassers (4) gelöst werden müssen

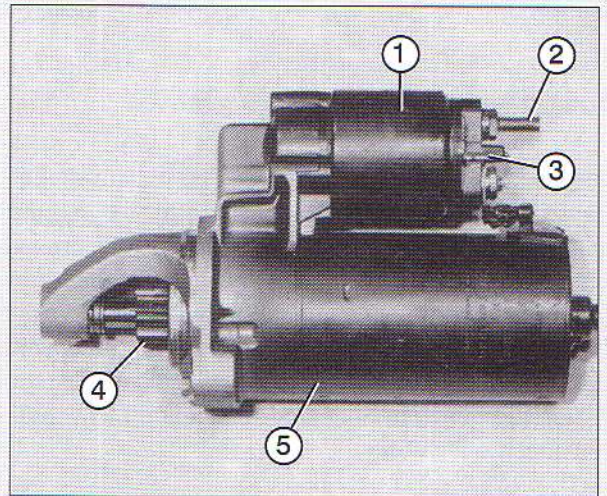
- ③ Kabelverbindung vom Magnetschalter des Anlassers abschrauben.
 ④ Kabestecker abziehen und alle Kabel zur Seite drücken.
 ⑤ Obere Anlasserflanschschraube (1) entfernen.
 ⑥ Die GeräuschverkapSELUNG (Motorabdeckung) unter dem Fahrzeug abschrauben und herausnehmen.
 ⑦ Die Druckleitung für die Servolenkung von der Halterung lösen.

- ⑧ Untere Anlasserflanschschraube (2) herausdrehen und den Anlasser nach unten aus dem Motorraum herausnehmen.

- ⑨ Der Einbau des Anlassers geschieht in umgekehrter Ausbaureihenfolge.

- ⑩ Auf die richtigen Anschluß der Kabel achten.

- ⑪ Die Anlasserschrauben mit 65 Nm, die Leitungsschelle der Servolenkung mit 20 Nm anziehen.



Der ausgebaute Anlasser (5).

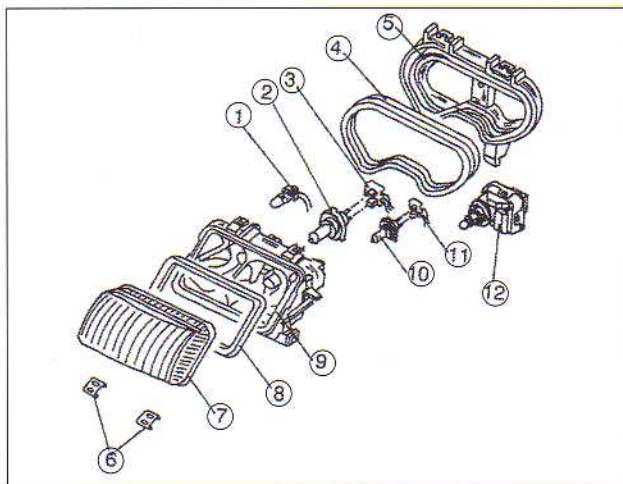
- ① Magnetschalter. ② Klemme-30-Kabel (von der Batterie). ③ Klemme-50-Kabel (vom Zündschloß). ④ Anlasser-Antriebsritzel.

Die Beleuchtung

Die wichtigsten Teile eines Scheinwerfers sind Lichtquelle, Reflektor und Streuscheibe. Als Lichtquelle setzt Audi beim A3 Halogenlampen ein. Der Reflektor ist als Parabolspiegel ausgeführt, dessen Innenfläche mit einer dünnen Schicht Aluminium präpariert ist. Er reflektiert und bündelt das Licht – bei eingeschaltetem Fernlicht zum Beispiel verstärkt der Reflektor die Lichtstärke der Glühlampe fast um das Tausendfache. Das schwächere Abblendlicht dagegen nutzt nur die obere Hälfte des Reflektors.

Spezialglas für die Streuscheibe

Der Gesetzgeber schreibt für das Abblendlicht eine spezielle Lichtverteilung vor – mit einer asymmetrischen Hell-Dunkel-Grenze, bei der sich das Lichtmaximum auf der rechten Seite der Fahrbahn konzentriert. Damit diese Vorgaben eingehalten werden, ist die aus Spezialglas gefertigte Streuscheibe auf der Innenseite mit Zylinderlinsen, Prismen und Parallelfächen ausgestattet, die das vom Reflektor kommende Licht in die gewünschte Richtung verteilen.



Die Scheinwerferteile.

- ① Glühlampe, Standleuchte. ② Glühlampe, Fernlicht oder Fernlicht mit Nebelleuchte. ③ Kabelstecker für Fernlichtscheinwerfer. ④ Dichtrahmen für Scheinwerferabdeckung. ⑤ Scheinwerferabdeckung. ⑥ Haltespanne (6 Stück). ⑦ Scheinwerfer-Streuscheibe. ⑧ Scheinwerferabdichtung. ⑨ Scheinwerfergehäuse. ⑩ Glühlampe für Abblendscheinwerfer. ⑪ Kabelstecker für Abblendscheinwerfer. ⑫ Stellmotor für Leuchtweitenregelung.

Die Leuchtweitenregelung

Techniklexikon

In Deutschland ist für Neuwagen eine Leuchtweitenregelung gesetzlich vorgeschrieben. Sie soll verhindern, daß der Gegenverkehr bei beladenem Fahrzeug geblendet wird. Beim A3 kann die Leuchtweite elektrisch über einen Drehregler verstellt werden. Dazu befindet sich an jedem Scheinwerfer ein Schrittmotor, der bei Betätigen des Drehreglers elektrisch durch eine entsprechende Frequenz angesteuert wird.

Schrittmotor am Scheinwerfer

Dieser Motor schwenkt den drehbar gelagerten Reflektor des Scheinwerfers über eine Spindel in die gewünschte Stellung. Die Grundstellung des Scheinwerfers am Schalter ist die Stellung »0«. Der maximale Neigungswinkel bei voller Beladung wird in der höchsten Schalterstellung erreicht. Alle 15000 km oder einmal im Jahr sollten Sie die Funktion der Leuchtweitenregelung überprüfen.

Ständige Kontrolle der Beleuchtung

Lassen Sie die Einstellung der Scheinwerfer an Ihrem A3 regelmäßig prüfen – zum Beispiel bei den im Herbst stattfindenden Aktionen von ADAC, TÜV und Dekra. Außerdem sollten Sie vor jeder Fahrt die Beleuchtung Ihres Fahrzeugs kontrollieren.

Alle Lichter müssen funktionieren

Dazu Zündung einschalten und nacheinander Standlicht, Abblendlicht, Fernlicht und Nebelscheinwerfer einschalten. Am Heck des Wagens müssen Rücklichter, Kennzeichenleuchten und Nebelschlußleuchte einwandfrei funktionieren. Legen Sie sich einen kleinen Vorrat mit den wichtigsten Lampen und Leuchten für unterwegs an.

Diese Ersatzlampen sollten Sie an Bord haben:

- Halogenlampe H7, 55 Watt (Abblendlicht; Fernlicht mit Nebelscheinwerfer).
- Halogenlampe H1, 55 Watt (Fernlicht ohne Nebelscheinwerfer).
- Kugellampe, 5 Watt, Glassockel (Standlicht; seitliche Blinkleuchten; Leseleuchte).
- Kugellampe, 21 Watt (gelbe Lampe), Bajonettfassung (Blinker vorn).
- Kugellampe, 21 Watt, Bajonettfassung (Blinker hinten; Rückfahrleuchten; Nebelschlußleuchte).
- Kugellampe, 21/5 Watt, Bajonettfassung (Bremsleuchten; Schlußlicht).
- Soffitte, 10 Watt, (Innenleuchten).
- Soffitte, 5 Watt (Kofferraumleuchten, Kennzeichenleuchten).

Scheinwerferlampen wechseln

Die Glühlampen in den Scheinwerfern werden vom Motorraum her ausgebaut. Der Wechsel einer Lampe fürs Standlicht verändert die Justierung des Scheinwerfers nicht. Bei allen anderen Lampen sollten Sie nach einem Tausch die Einstellung des betreffenden Scheinwerfers kontrollieren (lassen). Fassen Sie intakte Glühlampen nicht mit den Fingern am Glaskolben an – selbst geringe Spuren von Handschweiß verdampfen auf der brennenden Lampe und trüben den Reflektor. Verwenden Sie zum Einsetzen einer Lampe ein sauberes Tuch.

Arbeitsschritte

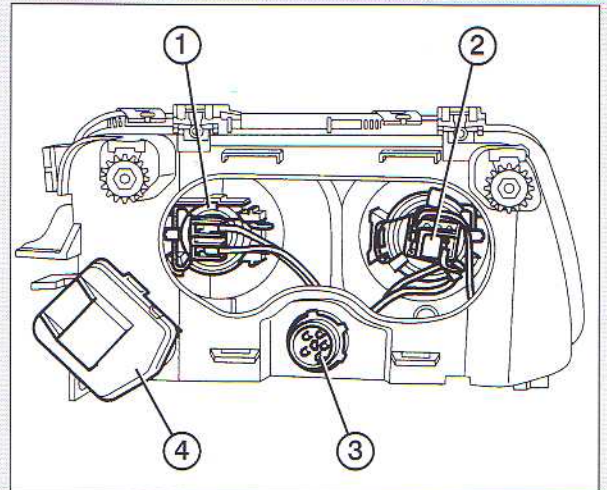


- ① Kunststoffklammer nach unten drücken, Abdeckkappe nach hinten schwenken und abnehmen.
- ② Je nach Lampendefekt den Kabelstecker für den Abblendscheinwerfer oder des Fernlichtscheinwerfers abziehen.
- ③ Federbügel der Lampenbefestigung aus der Blechnase aushängen und zurückklappen.
- ④ Defekte Halogenlampe aus dem Scheinwerferreflektor ziehen.

- ⑤ Die Sicherungsspanne über die beiden Zungen heben und die Lampenfassung aus dem in Frage kommenden Scheinwerfereinsatz herausziehen. Die Lampe aus dem Scheinwerfer ausschrauben.
- ⑥ Die neue Lampe muß so eingesetzt werden, daß ihre Arretierungsnasen in den entsprechenden Aussparungen im Scheinwerferreflektor sitzen.
- ⑦ Federbügel der Lampenbefestigung in die Haltenasen einhängen.
- ⑧ Die Kabelstecker wieder aufstecken.
- ⑨ Abdeckklappe unten ansetzen, nach vorne schwenken und in die Sicherungsklammern einrasten.

Standlichtlampe

- ① Standlicht-Lampenfassung (seitlich unter der Fernlichtlampe) ein Stück nach links drehen und mit Fassung aus dem Gehäuse nehmen.
- ② Glühlampe aus der Fassung nehmen (Glassockel).
- ③ Zum Einbau die Standlicht-Lampenfassung nach rechts drehen.
- ④ Zum Schluß die Funktion der Lampe kontrollieren.



Die Scheinwerferrückseite bei abgenommener Abdeckung.

- ① Steckverbindung für Abblendlicht. ② Steckverbindung für Fernlicht. ③ Mehrfachsteckverbindung für kompletten Scheinwerfer. ④ Schrittmotor für Leuchtweitenregelung.

Glühlampen rechtzeitig wechseln

Praxistip

Eine schwach leuchtende Glühlampe deutet darauf hin, daß der Kolben zu stark geschwärzt ist. Das ist zum Beispiel öfter bei der Kennzeichenbeleuchtung der Fall. Dann die Lampe rechtzeitig wechseln. Fällt eine Lampe nach einer längeren Betriebszeit aus, sollten Sie auch die intakte Lampe auf der anderen Seite des Fahrzeugs wechseln – sie versagt erfahrungsgemäß kurze Zeit später ebenfalls.

Scheinwerfer ausbauen

Streuscheibe und Scheinwerferreflektor sind miteinander verklebt. Bei einem beschädigten Scheinwerferglas oder einem matten Reflektor ist daher stets der Austausch des kompletten Scheinwerfers fällig. Bei einem Schaden müssen Sie also das Streuglas zusammen mit dem Reflektor wechseln. Vorsicht: Nach dem Einbau eines neuen Scheinwerfers grundsätzlich die Einstellung kontrollieren (lassen).

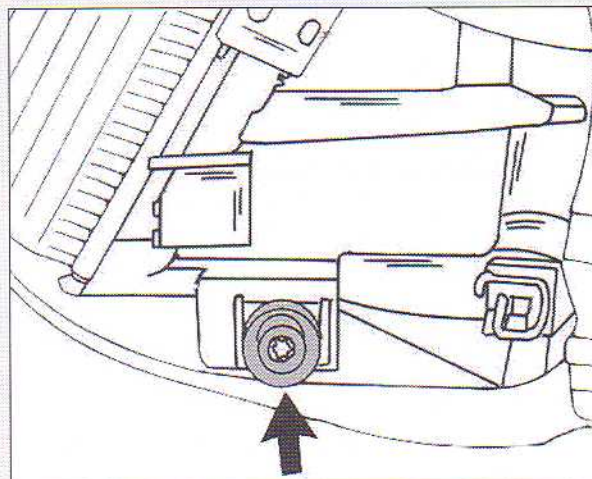
Arbeitsschritte



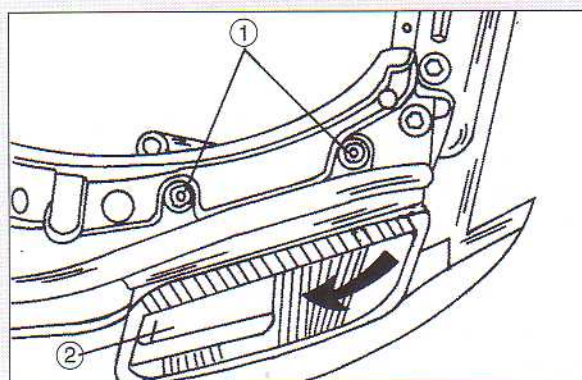
- ① Mehrfachstecker von der Rückseite des Scheinwerfers (Hauptlicht, Standlicht und Leuchtweitenregelung) hebelnd abziehen.
- ② Stoßfänger im Scheinwerferbereich gegen Lackschäden abkleben.
- ③ Vordere Blinkleuchte ausbauen, wie beschrieben.
- ④ Seitliche Tox-Schraube (T30) herausdrehen.
- ⑤ Obere Befestigungsschrauben (T30) im Querträger herausdrehen.
- ⑥ Scheinwerfer zur Fahrzeugmitte schwenken und aus dem Scheinwerferausschnitt der Karosserie nehmen.
- ⑦ Beim Einbau den Scheinwerfer an der Fahrzeugmitte im Scheinwerferausschnitt so ansetzen, daß der Führungsstift korrekt in der Aufnahme der Karosserie zu sitzen kommt.
- ⑧ Vor Festziehen der drei Torx-Schrauben (6 Nm) den Scheinwerfer bei handfesteingedrehten Schrauben zur Karosserie gleichmäßig ausrichten.

⑨ Blinkleuchte einbauen und Steckverbindungen des Scheinwerfers aufstecken.

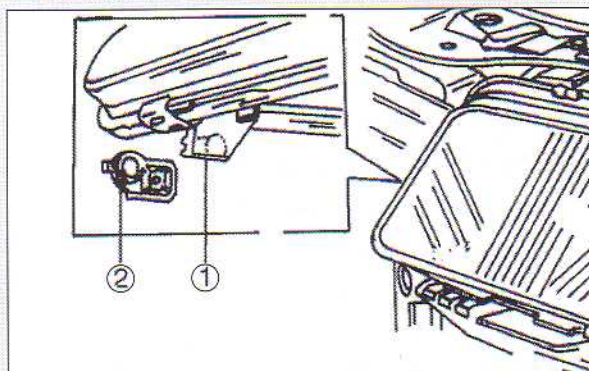
⑩ Scheinwerfer einstellen lassen.



Nach Ausbau des Blinkers wird die seitliche Befestigungsschraube (Pfeil) des Scheinwerfers zugänglich.



Nach Lösen der oberen Befestigungsschrauben ① den Scheinwerfer ② zur Fahrzeugmitte schwenken und aus dem Scheinwerferausschnitt nehmen.



Beim Einbau des Scheinwerfers muß der Führungsstift ① korrekt in die Führung ② eingreifen.

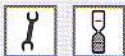
Scheinwerfer provisorisch einstellen

Für die exakte Einstellung der Scheinwerfer ist ein spezielles Meßgerät erforderlich. Überlassen Sie diese Arbeit daher der Werkstatt. Manche Tankstellen bieten übrigens ebenfalls eine fachgerechte Justierung an. Sie können die Scheinwerfer jedoch auch provisorisch prüfen und einstellen, wenn Sie zum Beispiel am Wochenende eine Glühlampe oder einen kompletten Scheinwerfer ausgetauscht haben. Denken Sie jedoch daran, daß dies nur eine Notlösung sein kann. Lassen Sie den Scheinwerfer bei der nächsten Gelegenheit vom Fachmann einstellen.

So bereiten Sie Ihr Fahrzeug auf die provisorische Einstellung vor:

- Der Tank sollte gefüllt sein. Sonst Kofferraum mit Gewicht belasten (bei zur Hälfte gefülltem Tank mit circa 30 Kilogramm).
- Ein Helfer sollte hinter dem Steuer sitzen (oder Fahrzeug zusätzlich mit 75 Kilogramm belasten).
- Der Reifendruck sollte stimmen.
- Stellen Sie Ihr Fahrzeug gegenüber der Einstellwand ab. Der Abstand zwischen Front und Wand muß exakt fünf Meter betragen.
- Drücken Sie den Vorderwagen kräftig nach unten, damit die Vorderradaufhängung in Ruhelage kommt.

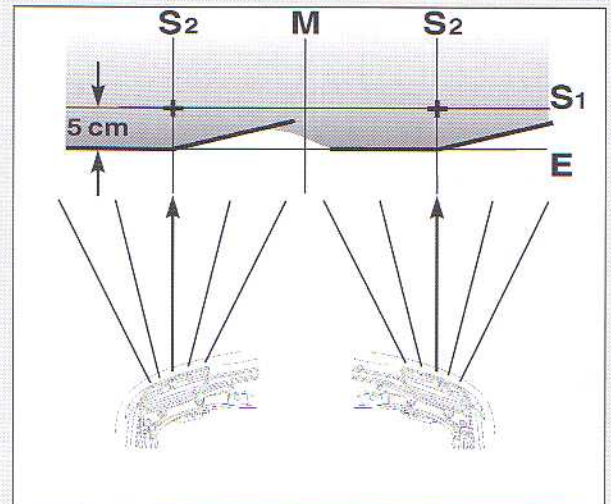
Arbeits-schritte



- ① Abstand zwischen Boden und Mittelpunkt der beiden Scheinwerfer ausmessen. Das Maß an der Wand markieren und durch eine Linie verbinden (»S1«).
- ② Fünf Zentimeter darunter eine parallele Linie »E« an der Wand anzeichnen. Das ist die Neigung des Abblendlichts auf fünf Meter Entfernung.*
- ③ Durch das Heckfenster nach vorn peilen und von einem Helfer genau in Fahrzeugmitte die senkrechte Linie »M« einzeichnen lassen.
- ④ Den Abstand zwischen Fahrzeugmitte und dem Mittelpunkt des Scheinwerfers messen (rechts und links). Diese

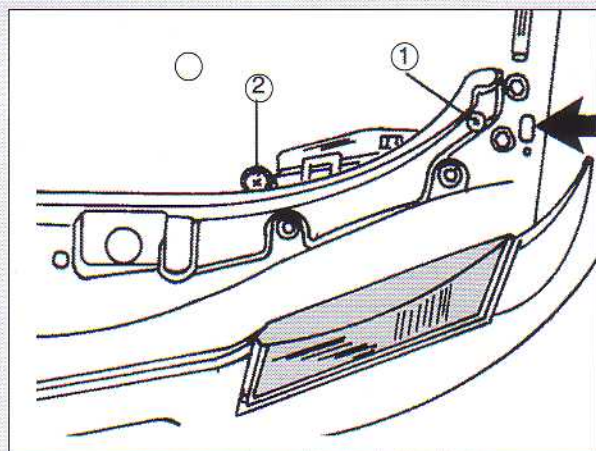
Werte auf die Hilfslinie »S1« (rechts und links vom Schnittpunkt der Linien »M« und »S1«) übertragen und mit einem Einstellkreuz (S2) markieren.

- ⑤ Genau fünf Zentimeter unter diesen Kreuzen müssen die Abknickpunkte des Abblendlichts auf der Einstelllinie »E« justiert werden.
- ⑥ Wenn Ihr Fahrzeug mit Nebelscheinwerfern ausgestattet ist (Option), müssen Sie für die Einstellung nach dem gleichen Verfahren wie oben eine Hilfslinie mit Einstellkreuzen (Mitte der Nebelscheinwerfer) herstellen.

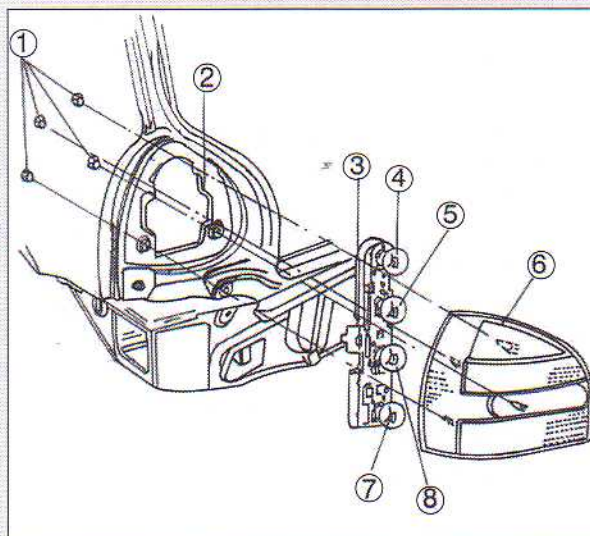


Scheinwerfer einstellen

- ① Der Drehknopf der Leuchtwertenregelung muß in Position »0« stehen.
- ② Die Einstellschrauben verstellen Sie vom Motorraum aus.
- ③ Zündung und Abblendlicht einschalten.
- ④ Zuerst an der Höhen-Einstellschraube (sitzt zur Fahrzeugaußenseite) so lange drehen, bis der Strahl des Abblendlichts mit seiner waagrechten Hell/Dunkelgrenze mit der Einstelllinie »E« übereinstimmt.
- ⑤ Seiteneinstellung mit der Einstellschraube an der Innenseite des Scheinwerfers so ausrichten, bis der Abknickpunkt im Abblend-Lichtbild genau auf das Einstellkreuz ausgerichtet ist. Dabei darf ein Streuanteil von 15 Prozent über der Linie liegen.
- ⑥ Bei dieser Einstellung wird das Fernlicht automatisch richtig justiert.



Die Einstellschrauben der Scheinwerfer. An der Pfeilstelle wird der Kreuzschlitzschraubendreher zum Ausbau der Blinkleuchte eingesetzt. ① Höheneinstellschraube. ② Seiteneinstellschraube.

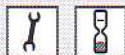


Die Teile der Heckleuchte.

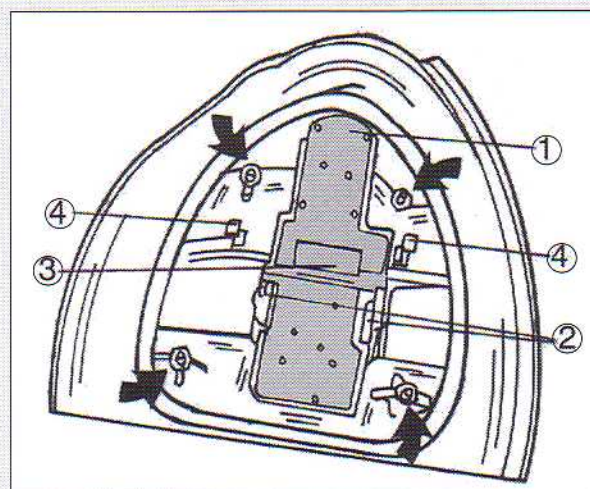
① Befestigungsmuttern. ② Karosserieausschnitt. ③ Lampenträger. ④ Nebenschlußleuchte. ⑤ Blinkerlampe. ⑥ Lampenhaus mit Streuscheibe. ⑦ Brems-/Rücklicht. ⑧ Rückfahrscheinwerfer.

Lampe in Heckleuchte auswechseln

Arbeits-schritte



- ① Heckklappe öffnen.
- ② Seitlich im Kofferraum Klappe der Heckleuchtenabdeckung öffnen. Dazu Knebel nach links (gegen den Uhrzeiger) drehen.
- ③ Mehrfachstecker vom Lampenträger abziehen.
- ④ Klammerhalterung zusammendrücken und Lampenträger aus dem Lampenhaus der Heckleuchte ziehen.
- ⑤ Bajonettverschluß durch Drücken und Drehen der defekten Lampe lösen und Lampe aus dem Sockel nehmen.
- ⑥ Beim Ersatz der Zweifadenlampe für das Brems-/Schlußlicht darauf achten, daß der Zentriernocken richtig im Lampensockel eingesetzt wird.



Zum Ausbau der Heckleuchte die vier Muttern (Pfeile) lösen.

① Lampenträger. ② Sicherungsnasen (zum Ausbau des Lampenträgers drücken). ③ Heckleuchten-Mehrfachstecker. ④ Führungsnasen des Lampenhauses.

Heckleuchte ausbauen

Arbeits- schritte



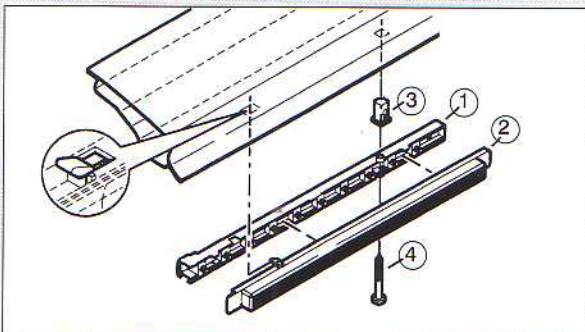
- ① Lampenträger wie zum Lampenwechsel ausbauen.
- ② Die vier von innen zugänglichen Muttern (SW 8) lösen und abschrauben.
- ③ Sicherungsklammern nach innen drücken und Lampengehäuse mit Streuscheibe und Dichtung von außen aus dem Karosserieausschnitt ziehen.
- ④ Verschlissene Dichtung ggf. erneuern.
- ⑤ Muttern nur leicht festziehen, sonst können die Gewindebolzen ausbrechen.

Lampe in Zusatzbremsleuchte auswechseln

Arbeits- schritte



- ① Heckklappe öffnen und Fensterrahmenverkleidung ausbauen.
- ② Steckverbindung zur Leuchte trennen.
- ③ Befestigungsschraube herausdrehen.
- ④ Leuchte am Fixierhaken aushängen und von der Heckklappe abnehmen.
- ⑤ Streuscheibe vom Lampenträger trennen.
- ⑥ Defekte Lampe aus dem Lampenträger ziehen und gegen neue Lampe auswechseln.



Die Zusatz-Bremsleuchte.

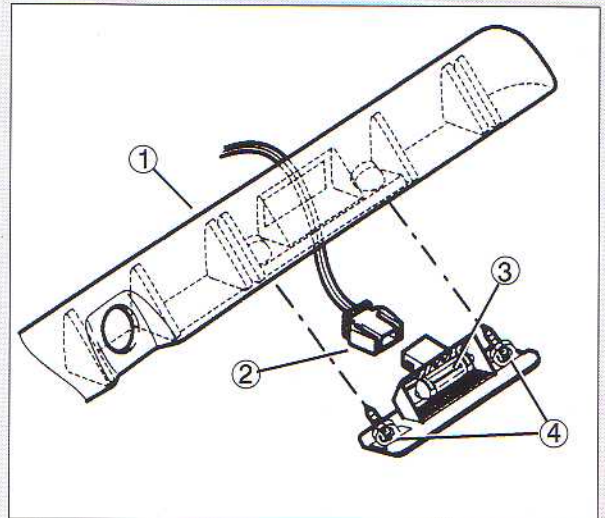
- ① Lampenträger. ② Streuscheibe. ③ Spreizdübel. ④ Befestigungsschraube.

Kennzeichenleuchte wechseln

Arbeits- schritte



- ① Zwei Kreuzschlitzschrauben in der Heckklappen-Griffblende herauschrauben.
- ② Lampenträger aus der Griffblende ziehen und Steckverbindung abziehen.
- ③ Soffitte aus der Klemmfassung ziehen.
- ④ Vor einsetzen der neuen Soffitte ggf. Klemmhalterung etwas nachbiegen.



Die Kennzeichenleuchte.

- ① Griffleiste der Heckklappe. ② Steckverbindung. ③ Soffitte. ④ Kreuzschlitzschrauben.

Die Signaleinrichtungen

Die Signaleinrichtungen Ihres Audi A3 sind ein wichtiges Instrument, um andere Verkehrsteilnehmer zuverlässig über Ihre Fahrabsichten zu informieren. Wenn Sie zum Beispiel die Fahrtrichtung ändern wollen, betätigen Sie den Blinker, beim Tritt aufs Bremspedal warnen die Bremslichter den Hintermann. Bevor Sie außerhalb einer geschlossenen Ortschaft ein Fahrzeug überholen, drücken Sie kurz die Lichthupe. Aber Ihrem A3 stehen noch mehr Warneinrichtungen zur Verfügung.

Hupe und Warnblinker sind Pflicht

Die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) schreibt nämlich vor, daß jedes Kraftfahrzeug zum Abgeben von Warnzeichen mit einer Hupe ausgestattet sein muß. Außerdem muß die Warnblinkanlage funktionieren, damit im Notfall das haltende oder liegengeliebene Fahrzeug gesichert werden kann. Da die Warnblinkanlage auch bei ausgeschalteter Zündung funktioniert, wird der Schalter direkt von Batterieplus über eine Sicherung versorgt. Die Richtungsblinker erhalten dagegen nur bei eingeschalteter Zündung Strom vom Zündschloß.

Die Signaleinrichtungen sollten Sie stets vor Fahrtantritt überprüfen.

Warnblinkanlage. Drücken Sie bei ausgeschalteter Zündung auf den Druckschalter der Warnblinkanlage. Alle vier Blinklampen und die Kontrollleuchte im Druckschalter sollten im gleichen Rhythmus aufleuchten.

Blinker. Zündung einschalten, Blinkerhebel drücken. Die beiden Blinker auf der Fahrzeugseite müssen im gleichen Rhythmus blinken, ebenso die Blinkerkontrolle im Kontrollinstrument.

Bremsleuchten. Fahrzeug mit dem Heck zur Garagenwand stellen, Bremspedal drücken. Die Wand muß dann rot aufleuchten. Sie können aber auch während der Fahrt in einer Kolonne prüfen, ob Ihr Bremslicht funktioniert. Kontrollieren Sie durch einen Blick in den Rückspiegel, ob sich Ihre Bremsleuchten in den Scheinwerfern oder in der Lackierung des folgenden Fahrzeugs spiegeln.

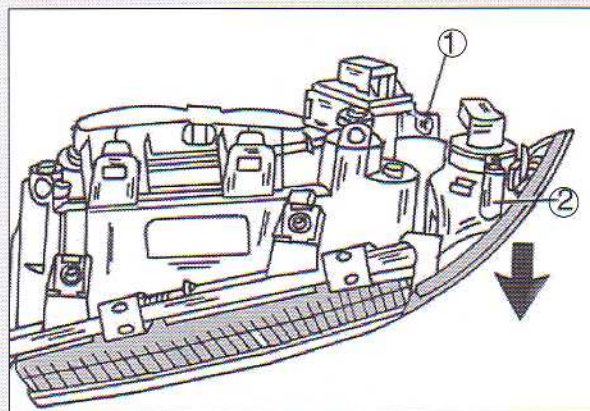
Lichthupe. Wenn Sie bei eingeschalteter Zündung den Blinkerhebel zum Lenkrad hin ziehen, müssen die Fernlichtlampen und die Fernlichtkontrolle stets aufleuchten. Funktioniert die Lichthupe nicht, obwohl die Fernscheinwerfer bei eingeschalteter Beleuchtung brennen, ist möglicherweise der Schalter defekt.

Vordere Blinkleuchten wechseln

Arbeits-schritte



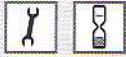
- ① Einen langen Kreuzschlitz-Schraubendreher durch das seitliche Langloch im Querträger einführen.
- ② Die Blinkerhalterung durch eine Viertelumdrehung nach links öffnen.
- ③ Den Schraubendreher nach innen drücken und die Leuchte nach vorn aus dem Karosserieausschnitt drücken.
- ④ Den Kabelstecker abziehen.
- ⑤ Lampenfassung nach links drehen und aus dem Lampengehäuse ziehen.
- ⑥ Bajonettverschluß durch Linksdrehung lösen und Glühlampe aus der Fassung nehmen.



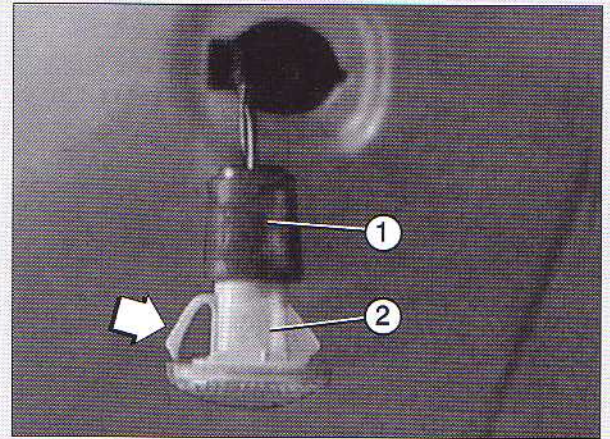
Zum Ausbau einer vorderen Blinkleuchte. Den Verschluss (①) um eine Viertelumdrehung nach links drehen, ihn nach innen drücken und die Blinkleuchte (②) nach vorne (Pfeil) herausziehen.

Seitliche Blinkleuchten wechseln

Arbeits-schritte



- ① Blinkleuchte nach vorn gegen die Federzunge drücken und am hinteren Leuchtenteil aus dem Ausschnitt des Kotflügels heben.
- ② Blinkleuchte aus dem Ausschnitt des Kotflügels ziehen.
- ③ Lampenfassung vom Lampengehäuse abziehen.
- ④ Glühlampe aus der Fassung ziehen und ersetzen.
- ⑤ Prüfen Sie vor dem Einbau die Funktion der neuen Blinkleuchte.



Die seitliche Blinkleuchte.

Der Pfeil deutet auf die Federzunge, mit der die Leuchte im Karosserieausschnitt gesichert ist. ① Lampensockel. ② Lampengehäuse.

Warnblink- und Blinkanlage

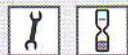
Störungs-beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Grüne Kontrolllampe für Richtungsanzeiger leuchtet in ganz kurzen Intervallen auf, normaler Blinkrhythmus beim Warnblinken	Eine Glühlampe defekt oder ohne Kontakt	Auswechseln
B Blinkleuchten und Kontrollleuchte brennen bei Richtungs- und Warnblinken dauernd oder gar nicht	Blinkrelais defekt	Auswechseln
C Richtungsblinken funktioniert, aber kein Warnblinken	1 Sicherung defekt 2 Kabel vom Steckkontakt am Warnblinkschalter zur Sicherung bzw. Blinkerrelais unterbrochen 3 Warnblinkschalter defekt	Auswechseln Durchgang kontrollieren, ggf. erneuern Auswechseln (lassen)
D Warnblinken funktioniert, aber kein Richtungsblinken	1 Kabel zwischen Blinkerschalter Blinkerrelais unterbrochen 2 Blinkerschalter defekt	Durchgang kontrollieren, ggf. erneuern Auswechseln (lassen)
E Kein Richtungs- und kein Warnblinken	1 Siehe C1 und 3 2 Siehe D	

Blinkrelais ausbauen

Das Blinkrelais sitzt beim Audi A3 nicht in einem der Relaisträger. Vielmehr ist es im Warnblinkschalter integriert. Grund: Bauteileersparnis. Außerdem ist so das charakteristische Blinkgeräusch besser hörbar.

Arbeits-schritte



- ① Schaltertaste vorsichtig mit einem kleinen Schraubendreher abhebeln.
- ② Schalter mit einer Flach- oder Kombizange seitlich packen und aus der Einbauöffnung ziehen.

Behelf bei defektem Blinkrelais

Mit einem ausgefallenen Blinkrelais ist eine längere Fahrt nicht ganz ungefährlich, denn im dichten Verkehr und vor allem bei Dunkelheit wird Ihre Abbiegeabsicht den anderen Autofahrern nicht ersichtlich. In diesem Fall:

Arbeits-schritte



- ① Warnblinkschalter mit Blinkrelais ausbauen (siehe Vor-text) und Anschlußstecker abziehen.
- ② Kurzschlußbrücke zwischen den Klemmen »1« und »6« herstellen.
- ③ Dazu eine Büroklammer oder ein kurzes Drahtstück von hinten in die entsprechenden Steckerfelder des Mehrfachsteckers einstecken, so daß die Steckerzungen Verbindung haben.
- ④ Draht isolieren.
- ⑤ Bei gedrücktem Blinkerhebel leuchtet jetzt eine Blinkerseite dauernd.
- ⑥ Durch Ein- und Ausschalten mit dem Blinkerhebel erhalten Sie einen Blinker-Rhythmus.

Bremslichtschalter prüfen und ausbauen

Wenn beide Bremslichter ausgefallen sind, liegt das oft am Bremslichtschalter, der an einem Halter der

Bremspedal-Aufhängung befestigt ist. Beim Tritt aufs Bremspedal drückt eine Feder den Betätigungsstift des Schalters in Richtung »Ein«. Damit werden die Kontakte im Schalter und der Stromkreis zu den Bremsleuchten geschlossen. Wird das Bremspedal losgelassen, drückt der Pedalhals den Betätigungsstift wieder in die Ausgangsstellung – das Bremslicht verlöscht.

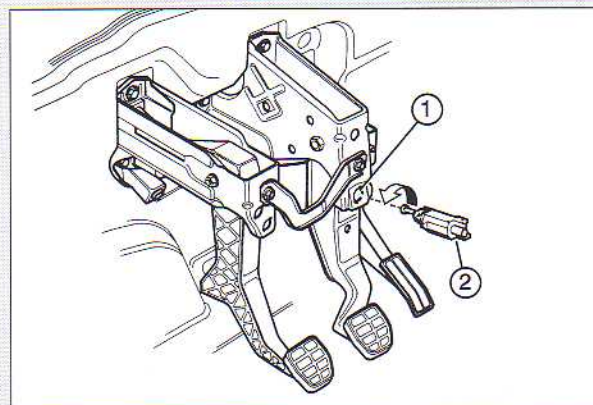
Arbeits-schritte



- ① Fußraumabdeckung ausbauen.
- ② Kabelstecker vom Schalter abziehen.
- ③ Kabelanschlüsse im Stecker mit Büroklammer oder Drahtstück überbrücken.
- ④ Brennen jetzt die Bremslichter, ist der Bremslichtschalter defekt.

Schalter ausbauen

- ① Mehrfachstecker vom Schalter abziehen.
- ② Schalter um 90° (Viertelumdrehung) im Uhrzeigersinn drehen und aus der Halterung ziehen.
- ③ Beim Einbau den Schalter in den Halter einsetzen und darauf achten, daß der Schalterhals fest am Halter anliegt.
- ④ Schalter 90° nach links (gegen den Uhrzeigersinn) drehen.
- ⑤ Beim Tritt aufs Bremspedal wird der Schalter automatisch in die richtige Stellung gebracht.
- ⑥ Stecker anschließen und Schalter auf Funktion prüfen. Beim Tritt aufs Bremspedal muß das Bremslicht schon nach kurzem Pedalweg aufleuchten.



Der Bremslichtschalter.

- ① Bremspedalträger. ② Bremslichtschalter.

Hupe prüfen

Am Kontakt der Hupe im Lenkrad liegt über die Sicherung ständig Strom vom Batterieplus an. Deshalb muß auch bei ausgeschalteter Zündung beim Druck auf den Kontakt die Hupe ertönen. Wenn die Hupe keinen Laut mehr von sich gibt, sollten Sie zuerst prüfen, ob das Teil wirklich defekt ist.

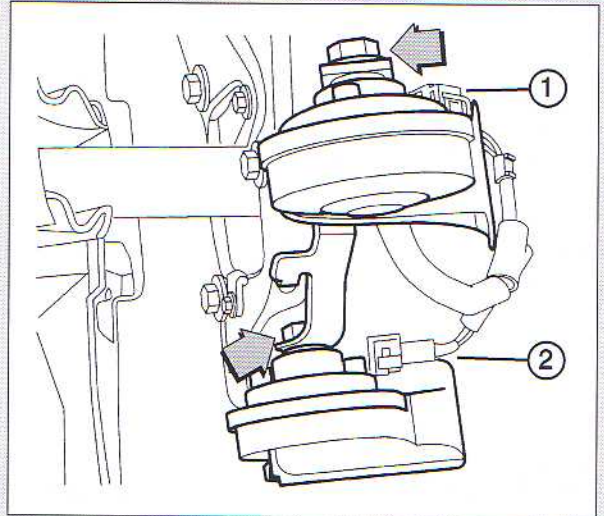
Arbeits- schritte



- ① Kabelstecker von der betreffenden Hupe abziehen.
- ② Hupe ausbauen – dazu muß der Stoßfänger ausgebaut werden.
- ③ An jedem Steckeranschluß der Hupe ein Hilfskabel aufstecken und mit dem Pluspol und Minuspol der Batterie verbinden. Bleibt es ruhig, ist die Hupe defekt.
- ④ Eine krächzende oder stumme Hupe läßt sich bisweilen durch Drehen der Einstellschraube an der Hupenrückseite wieder aktivieren.

⑤ Schraube unter der Vergußmasse freilegen.

⑥ Nach dem Einstellen die Schraube zum Schutz vor Feuchtigkeit mit Karosserie-Dichtmasse oder Silikonkautschuk wieder verschließen.



Zum Ausbau der Hupe die Steckverbindung ① und ② abziehen und dann die beiden Muttern (Pfeile) lösen.

Bremslicht

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Eine Bremsleuchte brennt nicht	1 Glühlampe durchgebrannt	Austauschen
	2 Masseverbindung unterbrochen. Brennen alle übrigen Lampen in derselben Heckleuchte? Falls nicht:	
	3 Unterbrechung in der Zuleitung	Kabel kontrollieren
B Beide bzw. alle drei Bremslichter brennen nicht	1 Sicherung defekt	Ersetzen
	2 Bremslichtschalter defekt	Überprüfen, ggf. ersetzen
	3 Siehe A1 und 3	
C Bremslicht brennt dauernd	1 Siehe B2	
	2 Kabel zum Bremslichtschalter haben direkten Kontakt	Kabel kontrollieren

Die Hupe

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Hupe tönt nicht	1 Sicherung defekt	Ersetzen
	2 Kabel (braun/blau) vom Lenkrad zur Hupe unterbrochen	Kabelverlauf kontrollieren, Steckkontakte der Hupe blankkratzen
	3 Kabel (schwarz/gelb) vom Hupenrelais zur Hupe unterbrochen	Prüfen, ggf. ersetzen
	4 Hupenrelais defekt	Prüfen, ggf. ersetzen
	5 Hupe defekt	Prüfen, ggf. ersetzen
B Hupe tönt dauernd	1 Kabel zum Hupenkontakt zur Hupe hat Masseschluß	Schwarz/gelbes Kabel von der Hupe abziehen. Hupt es nicht mehr, Kabel reparieren
	2 Hupe hat inneren Masseschluß	Hupe ersetzen. Unterwegs Kabel von der Hupe abziehen
	3 Siehe A4	

Instrumente und Geräte

Die meisten Meßstellen an Ihrem Audi A3 werden durch elektronische Bauteile kontrolliert. Das spart Ihnen jede Menge Arbeit, weil Sie nur noch wenige Anzeigen und Kontrollämpchen beachten müssen. Die sollten Sie freilich stets im Blick haben und eventuelle Fehlanzeigen in jedem Fall ernst nehmen: Leuchtet während der Fahrt plötzlich eine Kontrollleuchte auf, ist dies grundsätzlich ein Alarmzeichen.

Öldruckleuchte und Airbag-Kontrolle

Das gilt für die Öldruckleuchte ebenso wie für die Airbag-Kontrolle, die nur beim Einschalten der Zündung für etwa vier Sekunden aufleuchten darf. Dann ist das System in Ordnung – brennt oder blinkt sie dagegen während der Fahrt oder erlischt sie nicht, liegt ein Defekt im Airbag-System vor. In diesem Fall sollten Sie den Luftsack umgehend in der Werkstatt überprüfen lassen.

Sensoren, Kabel und Schalter

Allerdings arbeiten die Kontrollsysteme selbst nicht immer ohne Störungen. Manchmal sind Sensoren oder Kabel beschädigt, bisweilen sorgt ein kaputter Schalter für eine Fehlinformation. Wenn Sie zum Beispiel feststellen, daß mehrere Anzeigeninstrumente nicht richtig anzeigen, liegt das häufig am Regler der Lichtmaschine, der bei einem Defekt die Werte für die Bordspannung zu hoch oder zu niedrig einstellt.

Instrumente prüfen

Bevor Sie losfahren, sollten Sie stets einen Blick auf das Armaturenbrett werfen (die Anzeigen hängen ab von der jeweiligen Ausstattung Ihres Fahrzeugs).

**Arbeits-
schritte**



**ständige
Kontrolle**

- ① Zündung einschalten. Es müssen aufleuchten Ladekontrolle, ABS-Kontrollleuchte (verlöscht nach ca. 2 Sekunden), Airbag-Kontrollleuchte (verlöscht nach ca. 10 Sekunden).
- ② Ebenfalls beim Einschalten der Zündung leuchtet kurz das Kontrollleuchtersymbol, solange der Datenabgleich der Wegfahrsperr zwischen Zündschlüssel und Fahrzeug erfolgt.

- ③ Ebenso brennt bei angezogener Handbremse die Handbrems-Kontrollleuchte.
- ④ Bei einem Fahrzeug ohne Auto-Check-System: Im Leuchtenfeld oben zwischen den Rundinstrumenten blinkt die Kühlmittel-Warnleuchte, die Öldruckkontrolle und die Bremsflüssigkeits-Kontrollleuchte.
- ⑤ Bei eingebautem Auto-Check-System erscheint im Leuchtenfeld beim Einschalten der Zündung der Schriftzug »Bremslicht«. Nach kurzem Antippen des Bremspedals muß das Zeichen »OK« aufleuchten.
- ⑥ Mit etwas Verzögerung wandern die Zeiger von Tankuhr und Kühlmittel-Temperaturanzeige (nur bei warmem Motor) über die Skalen.
- ⑦ Bei eingebauten Zusatzinstrumenten melden sich der Voltmeter und die Motoröl-Temperaturanzeige (nur bei warmem Motor).
- ⑧ Blinker einschalten: Eine der grünen Blinkerkontrollleuchten leuchtet rhythmisch – je nach gewählter Richtung.
- ⑨ Warnblinkschalter drücken: Die Warnblink-Kontrollleuchte (im Schalter) und beide Blinkerkontrollleuchten blinken.
- ⑩ Blinkerhebel zum Lenkrad ziehen: Die Fernlichtkontrolle muß leuchten.
- ⑪ Starten Sie den Motor. Die Lade- und Öldruckkontrollleuchte muß verlöschen.
- ⑫ Arbeitet der Drehzahlmesser?
- ⑬ Bei einer Probefahrt die Funktion von Tachometer und Temperaturanzeige(n) überprüfen.

Der Tachometer

Der Tachometer im Audi A3 ist ein elektronisches Meßgerät, ähnlich dem Drehzahlmesser. Wie dieser verarbeitet er Drehzahlimpulse, die er (anders als der Drehzahlmesser) von einem Geber am Getriebe erhält. Dort wird gemessen, wie oft sich die Räder drehen. Das Instrument bringt die Umdrehungs-Impulse mit einem Zeitfaktor in Bezug, und man erhält eine Vergleichsgröße für die Geschwindigkeit. Auch für die Service-Intervallanzeige, die Ver-

brauchsanzeige, die Radio-Lautstärkenanpassung und den Bordcomputer wird ein Radumdrehungs-Signal als Meßgröße für die zurückgelegte Fahrtstrecke gebraucht. Somit lag es nahe, auch den Tachometer mit diesem Signal zu versorgen und auf eine Tachowelle – wie sie in den alten, mechanischen Tachometern für Antrieb sorgt – zu verzichten. Vorteile dieser Lösung: Geräuschfreier Tachoantrieb, präzisere Anzeige. Wenn der Tachometer nicht funktioniert, zuerst die zuständige Sicherung im Sicherungskasten überprüfen.

Kilometerzähler

Gesamt- und Tageskilometerstand werden im Audi A3 durch LC-Displays (Flüssigkristallanzeigen) angezeigt. Damit der Kilometerstand nicht manipuliert werden kann, etwa durch Abklemmen der Batterie, werden die Laufleistungsdaten kontinuierlich in einem spannungsunabhängigen Speicher im Kombiinstrument abgelegt.

Tachometer-Impulsgeber

Die Umdrehungs-Impulse für den Tachometer liefert der Reedkontakt-Geber links am Getriebe. Der Reedkontakt ist ein Kontaktsatz, der luftdicht eingeschlossen in einer Gashülle untergebracht ist. Geschlossen wird der Kontakt, wenn ein Magnetfeld auf ihn einwirkt. Damit der Reedkontakt eine Impulsfolge liefern kann, muß er im Drehzahl-Rhythmus geöffnet und geschlossen werden. Deshalb beeinflusst ein Rad mit Aussparungen, das sich vor dem Geber dreht, das auf den Kontaktsatz einwirkende Magnetfeld.

Der Drehzahlmesser

Wie oft die Kurbelwelle des Motors in der Minute rotiert, zeigt der Drehzahlmesser an. Dazu erhält er vom Steuergerät der Zünd/Einspritzsteuerung die Zündimpulse übermittelt. Die werden von der Elektronik im Instrument summiert und aufbereitet an das Meßwerk der Analoganzeige weitergegeben. Bei Störungen gilt es, die zuständige Sicherung (siehe »Stromlaufpläne«) und die entsprechenden Leitungen zu prüfen. Auch in der Leiterplatte des Kombiinstrumentes kann der Fehler stecken. Der Drehzahlmesser selbst kann mit Eigenmitteln nicht repariert werden.

Die Zeituhr

Läuft die Zeigeruhr (Analoganzeige) überhaupt nicht, beschränkt sich die Fehlersuche auf die zuständige Sicherung oder das stromzuführende Kabel. Eine Repa-

ratur ist – wie auch bei den übrigen Instrumenten nur über die VDO-Werkstätten möglich. Ansonsten Austausch-Instrument einbauen lassen.

Die Tankanzeige

Der Kraftstoffstand wird am Armaturenbrett elektrisch angezeigt. Die Tankuhr ist also nichts anderes als ein Voltmeter, an dem bei eingeschalteter Zündung volle Spannung anliegt.

Der Zeigerausschlag der Tankuhr wird über den Massekontakt variiert. Das besorgt der Tankgeber, der je nach Tankfüllung einen höheren oder niedrigeren Widerstand hat. Spannungsversorgung und Signalaufbereitung für den Tankgeber übernimmt letztlich aber der zentrale Mikroprozessor des Kombiinstrumentes. Der Tankgeber wird im Kapitel »Kraftstoffversorgung« behandelt.

Kühlmitteltemperatur-anzeige

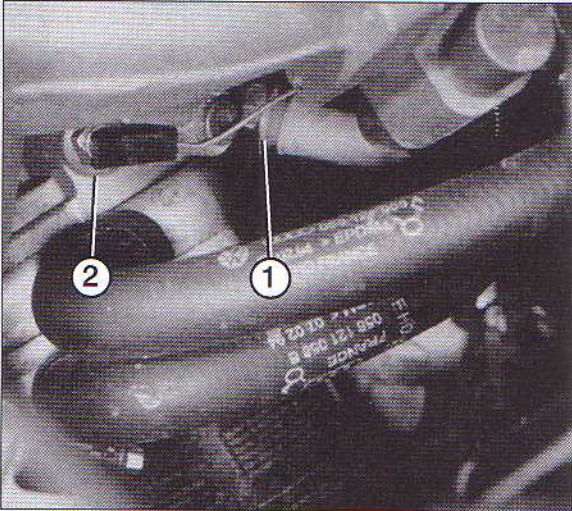
Die Anzeige für die Kühlmitteltemperatur funktioniert ähnlich wie die Tankanzeige. Plusstrom erhält das Instrument intern bei eingeschalteter Zündung, die Masseverbindung stellt der Temperaturgeber am Motor her. Dieser Geber ist ein veränderlicher Widerstand, der mit zunehmender Erwärmung mehr Stromdurchfluß zuläßt, so daß das Instrument mit mehr Spannung versorgt wird und die Nadel weiter ausschlägt. Zwei verschiedene Temperaturgeber sind übrigens in einem Gehäuse zusammengefaßt: Zum einen der Kühlmittel-Temperaturgeber für die Einspritzanlage (Kontakte »1« und »3«) und zum anderen der hier angesprochene Geber für das Instrument (Kontakt »2« und »4«). Bei zu hoher Kühlmitteltemperatur wird zusätzlich eine rotblinkende Warnleuchte eingeschaltet. Diese Leuchte wird in ihrer Funktion vom zentralen Mikroprozessor des Kombiinstrumentes verwaltet. Die Lampe leuchtet auch bei abgesunkenem Kühlmittelstand auf. Bei A3-Modellen mit Auto-Check-System erscheint statt der Lampe das rote Symbol »Kühlmittel«.

Zusatzinstrumente

Als Sonderausstattung können unten rechts und links im Kombiinstrument zwei Zusatzinstrumente – Öltemperatur und Ladespannung (Voltmeter) – eingebaut sein. Beide Instrumente arbeiten ähnlich wie für die Kühlmitteltemperatur beschrieben.

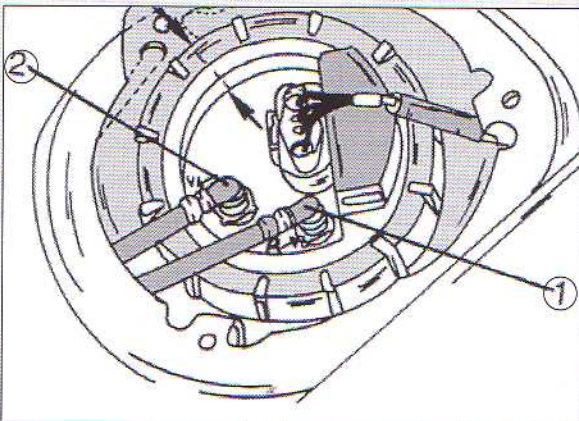
Instrumente zeigen nicht an

Öldruck-Kontrolle leuchtet nicht (nach dem Start). Zündung einschalten, Kabel am Öldruckschalter abziehen und an blankes Metall halten. Brennt das Warnlicht jetzt, ist der Öldruckschalter defekt und muß ausgetauscht werden. Leuchtet die Kontrolle nicht, sind entweder die Zuleitung, die Leiterfolie des Kombiinstrumentes oder die Warnlampe defekt.



Der Öldruckschalter (1) und der Geber für die Öltemperatur (2) sind beide versteckt am Ölfilterflansch am Motorblock angebracht.

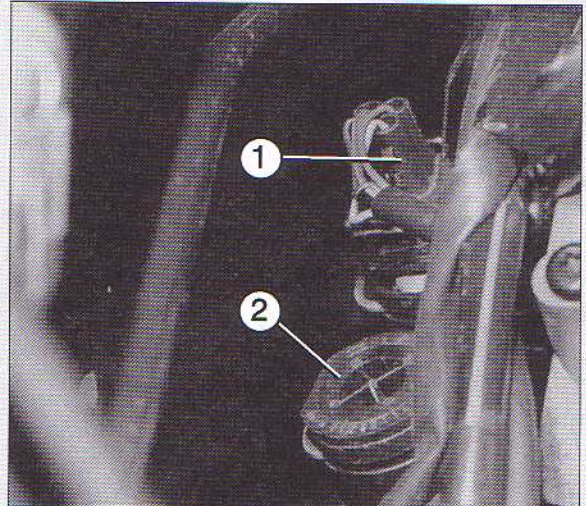
Keine Tankanzeige. Entweder ist das Anzeigeeinstrument oder der Tankgeber defekt (Schwimmer klemmt). Eventuell



Die Tankgeber-/Kraftstoffpumpenheit. Die blaue Kraftstoffleitung (1) gehört zum Anschluss »R« (Rücklauf), die schwarze Kraftstoffleitung (2) kommt an den Anschluss »V« (Vorlauf).

ist auch die Stromzufuhr unterbrochen. Im elektrischen Teil der Kraftstoff-Vorratsanzeige ist nur eine eingeschränkte Fehlersuche möglich. Abdeckung am Geber abnehmen und Zuleitungen zum Mehrfachstecker und am Geber selbst kontrollieren, ob Durchgang vorhanden ist.

Keine Anzeige der Kühlmitteltemperatur. Schuld könnte der Geber für die Temperaturanzeige im Motor haben. Zur Kontrolle das Kabel vom Temperaturgeber abziehen und ganz kurz mit Masse verbinden. Ein Helfer kontrolliert, ob die Anzeigennadel ins rote Feld wandert. In diesem Fall ist der Geber defekt. Andernfalls das Instrument kontrollieren lassen.



Der Geber für die Kühlmitteltemperatur sitzt seitlich am Zylinderkopf. Die Kontaktbezeichnung der Gebers finden sie am Stecker eingepreßt. 1 Geber der Kühlmitteltemperatur. 2 Stopfen für zweiten Temperaturgeber (bei Klimaanlage).

Keine Öltemperaturanzeige. Der Geber befindet sich am Ölfilterflansch links am Motor. Kabel (blau/weiß) am Geber abziehen, gegen Masse halten. Schlägt das Instrument nicht aus, sind die Zuleitung, der Mikroprozessor oder das Instrument selbst defekt. Andernfalls liegt es am Geber.

Keine Voltmeteranzeige. Die Spannung an den Anschlüssen des Voltmeters kann nur bei zerlegtem Kombiinstrument geprüft werden.

Bremskontrolleuchte

Bei eingeschalteter Zündung blinkt die Bremskontrolleuchte zur Funktionskontrolle, bei laufendem Motor muß sie verlöschen. Blinkt sie länger oder leuchtet sie während der Fahrt auf, muß **sofort** angehalten und der Bremsflüssigkeitsstand geprüft werden (Kapitel »Die Bremsanlage«). Möglicherweise ist ein Bremskreis undicht geworden und damit ausgefallen, was Sie zusätzlich am länger gewordenen Pedalweg spüren.

Bremsflüssigkeitsstand

Praxistip

Abgesunkener Bremsflüssigkeitsstand kann auch die Folge von stark verschlissenen Bremsbelägen sein. Grund: Die Bremskolben rücken mit dem Verschleiß der Beläge weiter aus den Zylindern und machen so Platz für mehr Bremsflüssigkeit, die dann logischerweise im Vorratsbehälter fehlt.

- Leuchtet die Bremskontrolleuchte auf, sollten Sie die Belagstärke messen, sofern kein anderer Defekt vorliegt. In diesem Fall keine Bremsflüssigkeit in den Behälter kippen, sondern Beläge wechseln. Dazu müssen die Kolben in den Bremssätteln zurückgedrückt werden. Folge: der Flüssigkeitsstand steigt wieder auf den Sollwert. Fälschlich nachgefüllte Bremsflüssigkeit bringt den Behälter zum Überlaufen.
- Blinkt die Kontrolleuchte bei laufendem Motor, obwohl der Flüssigkeitsstand im Bremsflüssigkeitsbehälter über der »MIN«-Marke steht, versuchsshalber den Stecker am Füllstandsgeber des Bremsflüssigkeitsbehälters abziehen. Verlöscht die Lampe, ist der Geber im Behälter defekt – Geber ersetzen.

ABS-Kontrolleuchte

Auch hier brennt die Kontrolleuchte zur Funktionskontrolle beim Einschalten der Zündung. Wenn nicht, Lämpchen auswechseln lassen. Bei laufendem Motor muß die Anzeige verlöschen. Brennt sie dagegen während der Fahrt, liegt ein Defekt im Bremssystem vor. In diesem Fall brennt zusätzlich die Bremskontrolleuchte. Werkstatt aufsuchen und kontrollieren lassen.

Handbrems-Kontrolleuchte

Bei angezogener Handbremse schließt ein Schalter am Handbremshebel die Verbindung zur Masse. Damit kann die Kontrollampe, die bei eingeschalteter Zündung auf ihrem anderen Anschluß mit Spannung versorgt wird, aufleuchten. Bei gelöster Handbremse verlöscht sie wieder.

Handbrems-Kontrolleuchte brennt nicht

Praxistip

Wenn die Lampe trotz angezogener Handbremse nicht brennt:

- Sicherung kontrollieren. Glühlampe erneuern.
- Brachte das keinen Erfolg, Schalter hinten am Handbremshebel nach Ausbau des hinteren Mittelkonsolenteils freilegen, falls Sie sich diese Arbeit zutrauen.
- Kabel am Schalter abziehen und Stecker an blankes Metall halten. Brennt die Lampe nicht mehr, war der Schalter defekt/falsch montiert. Leuchtet sie dagegen weiter, ist das Kabel durchgescheuert und hat Massekontakt.

Öldruck-Kontrolleuchte

Der Motoröldruck wird im Audi A3 von einem Öldruckschalter in Verbindung mit elektronischer Logik im Kombiinstrument überwacht. Somit erfolgt die Öldruckwarnung nicht mehr nur nach Öldruck, sondern der Druck wird in Bezug gesetzt zu Kühlmitteltemperatur und Drehzahl. Die Kriterien für eine Warnanzeige:

- Motor steht, Öldruckschalter geschlossen.
- Kühlmitteltemperatur höher als 60° C, Motordrehzahl höher als 1500/min und Öldruckschalter geöffnet.
- Kühlmitteltemperatur geringer als 60° C, Motordrehzahl höher als 3000/min und Öldruckschalter geöffnet.
- Bei Motordrehzahlen, die höher als 5000/min liegen, wird eine aktivierte Ölwarnung nicht gelöscht (unabhängig von der Stellung des Öldruckschalters).

- Ist während des Motorlaufs der Öldruckschalter oberhalb von 1500/min länger als 0,5 Sekunden geöffnet, wird dieses gespeichert. Tritt dieser Zustand dreimal nacheinander ein, so wird die Warnung aktiviert und sie geht auch nicht aus, wenn die Drehzahl abfällt. Ab dem nächsten Einschalten der Zündung wird erneut gezählt.

Öldruck-Warnleuchte

Praxistip

- Leuchtet die Warnlampe (evtl. mit zusätzlichem Warn-ton) bei laufendem Motor, müssen Sie sofort anhalten!
- Motor sofort abstellen, Ölstand kontrollieren. Falls in Ordnung, das Fahrzeug abschleppen lassen, um größeren Schaden durch Schmierungsmangel zu vermeiden.
- Als nächste Maßnahme den Öldruck prüfen lassen. War der Öldruck in Ordnung, können Sie den Öldruckschalter wechseln (lassen). Den richtigen Öldruckschalter anhand des Motortyps und der Motornummer kaufen, dazu einen neuen Dichtring. Die Motoren besitzen unterschiedliche Öldruckschalter, deren Isolierstücke zur Unterscheidung verschieden eingefärbt sind.
- Erfolgt jetzt trotzdem noch eine Öldruckwarnung, liegt's am Instrument.

Ladekontrollleuchte

Bei laufendem Motor darf die Ladekontrolle weder glimmen noch aufleuchten. Sonst sitzt ein Fehler in der Stromversorgung. Brennt das rote Lämpchen beim Einschalten der Zündung nicht, ist vermutlich die Glühlampe durchgebrannt, oder aber das Kabel zur Lichtmaschine ist defekt bzw. hat sich gelöst.

Blinkkontrollleuchten

Rechts und links neben den kleinen Rundinstrumenten oben im Kombiinstrument sitzen die beiden Kontrollleuchten für die Richtungsblinker. Sie sind jeweils direkt an die Leitungen zu den Blinkleuchten angeschlossen und blinken deshalb im gleichen Takt wie diese. Die Zuleitung erfolgt ohne Sicherung. Masse kommt von der zentralen »Masse-Versorgung« des Kombiinstrumentes zu den Lämpchen.

Fernlicht-kontrollleuchte

Bei eingeschaltetem Fernlicht oder beim Lichthupen erhält die Fernlichtkontrolle über die »Fernlicht«-Sicherung des rechten Scheinwerfers Strom. Ob die Fernlichtfäden wirklich brennen, kann sie aber nicht anzeigen; das muß man selbst kontrollieren. Die Masse-Zufuhr kommt auch hier vom Kombiinstrument.

Kontrollleuchte der Weg-fahrsperr

Die Leuchte bestätigt beim Einschalten der Zündung den Datenabgleich zwischen Schlüssel und Fahrzeug. Bei Verwendung eines falschen Schlüssels blinkt die Leuchte dauernd, und der Motorstart wird verhindert.

Airbag-Kontrollleuchte

Diese Kontrollleuchte überwacht den Airbag und die Gurtstraffer in den Vordersitz-Gurtschlössern. Sie brennt zur Funktionskontrolle etwa 10 Sekunden lang nach Einschalten der Zündung. Bei laufendem Motor muß die Anzeige verlöschen. Eine Störung liegt vor, wenn die Lampe während der Fahrt aufleuchtet, wenn sie nach Starten des Motors nicht verlöscht, aber auch, wenn sie überhaupt nicht brennt.

Anhänger-kontrollleuchte (falls eingebaut)

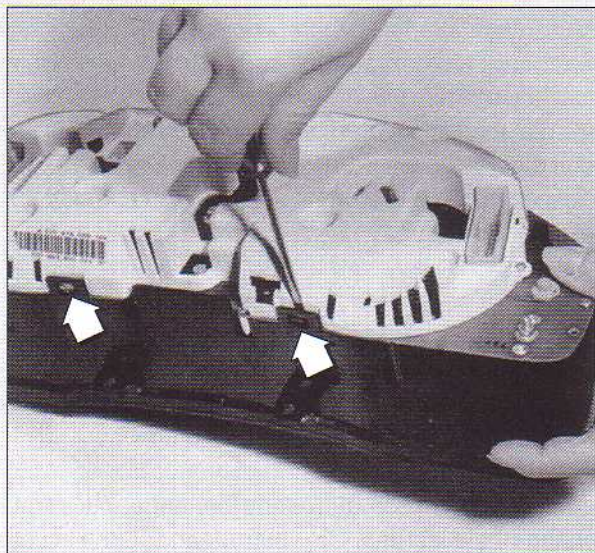
Sie blinkt rhythmisch mit, wenn bei angeschlossener Anhängerbeleuchtung die betreffende Blinkleuchte am Anhänger funktioniert. Ist eine Anhänger-Blinkleuchte defekt, blinkt die Kontrolle beim jeweiligen Richtungsblinken nicht mit. Sie blinkt auch nicht – wie das früher üblich war – einmal beim Einschalten des Blinkers auf. Übrigens: Bei eingeschalteter Warnblinkanlage und angeschlossener Anhängerbeleuchtung leuchtet die Kontrolle auch dann mit, wenn eine der Hänger-Blinkleuchten nicht funktioniert.

Kombiinstrument ausbauen

Arbeits- schritte



- ① Lenkradverstellung öffnen, Lenkrad nach hinten ziehen und nach unten drücken.
- ② Unteren Abdeckrahmen des Kombiinstrument links und rechts etwas nach oben drücken (ausclipsen) und nach vorne herausziehen.
- ③ Die links und rechts sichtbar gewordenen Kreuzschlitzschrauben (zwei) lösen und herausschrauben.
- ④ Kombiinstrument vorsichtig nach vorne soweit aus dem Armaturenbrettausschnitt ziehen, bis die Mehrfachstecker abgezogen werden können. Dazu vorher die Sicherungsklammern aufdrücken.
- ⑤ Ggf. Kabelbinder mit Seitenschneider auftrennen.
- ⑥ Beim Einbau auf korrekten Sitz der Mehrfachsteckverbindung achten.



Zum Abbauen der hinteren Abdeckung am Kombiinstrument müssen nach Lösen der Schrauben ringsum diverse Kunststoffspangen (Pfeile) ausgehakt werden.

Kontrollleuchten im Kombiinstrument wechseln

Die Kontrolllampen des Kombiinstrument lassen sich von der Rückseite her ohne weiteres Zerlegen des Instruments auswechseln. Die Glühlampen der Kontrollleuchten sind beim Audi fest mit ihren Fassungen verlötet und auch nur komplett als Ersatzteil erhältlich. Beim Ersatzteilkauf Farbe der Fassungen beachten: Es sind 1,1- und 1,2-W-Lämpchen mit unterschiedlich eingefärbten Fassungen eingesetzt. Zum Ausbau die Lampenfassung eine Vierteldrehung linksdrehen und herausziehen. Gleiches gilt für die Skalenbeleuchtung. Zu beachten ist aber, daß einige dieser Lämpchen mit orangefarbenen Abdeckkappchen versehen sind. Die Kappchen lassen sich auf die neuen Glühlampen umstecken.

Kombiinstrument defekt

Bedauerlicherweise bietet Audi nur komplette (Austausch-) Kombiinstrumente an. Einzelne Bauteile sind nicht erhältlich, so daß bei einem Defekt tief in die Tasche gegriffen werden muß. Weiterhelfen kann aber eine der VDO-Reparaturwerkstätten (Adressen: VDO Adolf Schindling AG, Sodener Straße 9, 65824 Schwalbach).

Kombiinstrument reparieren bzw. tauschen

Praxistip

Beim Austausch des Kombiinstrument muß die Werkstatt den Kilometerstand des alten Instruments auf das neue übertragen. Dazu bedient sie sich des Fehlerauslesegeräts V.A.G 1551. Ebenfalls über das Fehlerauslesegeräts kann im Bedarfsfall die Anpassung der Tankanzeige, der Verbrauchsanzeige und der Service-Intervallanzeige erfolgen.

Leitungen

Im Ihrem Audi A3 sind Einzelkabel häufig zu ganzen Kabelbündeln in schwarzer Umhüllung zusammengefaßt, was die Suche nach einem bestimmten Kabel erschwert. Orientierungshilfe bieten in diesem Fall die zahlreichen Mehrfachsteckverbindungen, von denen Anzahl der Kabel und genaue Lage in den Stromlaufplänen in diesem Kapitel verzeichnet sind. Der Querschnitt eines Kabels wird je nach Stromanspruch des betreffenden Verbrauchers gewählt: Ein Kontrolllampchen kommt mit 0,5 mm Kabelstärke aus, der Anlasser braucht dagegen ein 16-mm-Kabel. Ein zu dünnes Kabel heizt sich auf, und die Spannung fällt ab. Dann kommen statt der erwünschten 12 Volt z.B. an den Scheinwerfern vielleicht nur 10 oder 9,5 Volt an – das Licht wird trübe.

An den meisten Stromverbrauchern sind zwei Kabel angeschlossen. Doch oft läßt sich nur eine Leitung vom Verbraucher zur Batterie oder zum Generator zurückverfolgen. Die andere ist meist schon nach wenigen Zentimetern am Blech der Karosserie, am Motor oder am Getriebe festgeschraubt oder an einer Steckerzunge eingesteckt. Die Automobilbauer machen sich hier ein physikalisches Prinzip zunutze – Metallteile, in der Autoelektrik als Masse bezeichnet, können nämlich Strom leiten. Man spart daher die langen Kabel für die Rückleitung des Stroms zum Minuspol der Batterie ein und überläßt diese Aufgabe der Masse. Wenn ein Verbraucher nicht funktioniert, liegt dies häufig an der fehlenden Masseverbindung. Er holt sich dann den Kontakt zur Fahrzeugmasse auf Umwegen und stiftet dabei Verwirrung im elektrischen System. Etwas Zähigkeit erfordert es schon, sich in die Autoelektrik einzuarbeiten. Doch unter Zuhilfenahme der Sicherungstabelle und der verschiedenen Stromlaufpläne in diesem Buch werden Sie sich bald zurechtfinden.

Minus kommt an Masse

Die Stromzuführung zum Verbraucher erfolgt – wie gesagt – durch ein Kabel, das sich mehr oder weniger kompliziert immer zur Batterie zurückverfolgen läßt, wie das auch die Stromlaufpläne zeigen. Die Rückleitung besorgen die elektrisch leitenden Metallteile von Karosserie oder Motor. Auf diese Weise wird eine Menge Kabel gespart. In manchen Fällen ist jedoch trotzdem ein kurzes Stück Kabel für die Rückleitung unumgänglich – nämlich dann, wenn der Stromverbraucher nicht direkt auf Metall sitzt. Diese sogenann-

ten Masseleitungen führen immer zu einem der Massepunkte oder Massestellen, die über die Karosserie verteilt und an denen die Kabelösen festgeschraubt sind.

Auch der Minuspol der Batterie ist natürlich mit der Karosserie – der »Masse« verbunden. Denken Sie immer daran: »Minus kommt an Masse«.

Kabel, Kabelstecker und Stromverbraucher

Trotz scheinbarem Kabelgewirr sind die Kabel recht gut geordnet. Die Farben der Kabel spielen dabei eine wichtige Rolle. »grün« zum Beispiel hängt stets mit dem Fernlicht zusammen, »grau« mit dem Abblendlicht und »gelb« mit dem Standlicht. Außerdem sind die meisten Anschlüsse an den Mehrfachsteckern und den Relais nach einer Norm numeriert, an die sich die meisten europäischen Hersteller halten. So haben beim Audi A3 alle Stromverbraucher und Module eine Bezeichnung, die mit einem Buchstaben anfängt und danach eine Nummer hat, wenn von der gleichen »Art« mehr als eine Ausführung eingebaut ist. In den Stromlaufplänen werden Sie immer wieder diese Bezeichnungen sehen. Batterie (A), Anlasser (B) und Zündanlaßschalter (D) gibt es zum Beispiel nur einmal. Alle als Relais kategorisierte Teile sind mit dem Buchstaben »J« bezeichnet (auch die elektronischen Steuergeräte), so daß Sie sofort wissen, um was es sich handelt. Auch Kabelstecker oder Steckverbinder haben bei Volkswagen eine Bezeichnung. Sie sind alle mit dem Buchstaben »T« bezeichnet. Die dahinterstehende Zahl gibt die Anzahl der Steckstifte oder Pins an. Sind in einem bestimmten Stromlaufabschnitt mehr als ein Stecker mit der gleichen Anzahl Pins angegeben, folgt der Zahl ein kleiner Buchstabe, um sie auseinander halten zu können.

E = Schalter im Zusammenhang mit der Frischluftzufuhr, z.B. dem Gebläse und der Beleuchtung.

F = Alle zur Motorschmierung gehörenden Öldruckschalter und auch die Türkontaktschalter, Warnkontaktschalter, usw.

G = Alle Geber (Sensoren), ganz gleich welcher Art, wie z.B. Tankgeber (G), Tachometergeber (G22), Fernthermometer (G3).

H = Signalhupe und Summer.

J = Steuergeräte und Relais.

K = Alle Warn- und Kontrollleuchten.

L = Glühlampen in Instrumenten im Armaturenbrett, Motorraumleuchte.

M = Alle Glühlampen der Außenbeleuchtung, vom Scheinwerfer bis zur Schlußleuchte.

N = Mit der Zündanlage verbundene Stromverbraucher. Beim Dieselmotor sind die Teile der Dieseleinspritzanlage mit diesem Buchstaben bezeichnet.

S = Alle Sicherungen.

V = Elektrische Motoren, wie z.B. Motoren der Leuchtenverstellung oder der Scheibenwischer.

Kabelsteckverbindungen

Praxistip

Lange Zeit mußte der ADAC in seiner Pannenstatistik lose Kabelsteckverbindungen als eine der häufigsten Pannursachen vermerken – und das bei fast allen Autos. Dem haben die modernen Automobilhersteller im wahrsten Sinne des Wortes einen Riegel vorgeschoben: Nahezu alle Steckverbindungen sind zusätzlich mechanisch gesichert. Klar, daß diese Sicherungen zum Abziehen des Steckers überwunden werden müssen. Hier die am häufigsten vorkommenden Steckersicherungen:

- Stecker der Einspritzanlage sind durch einen Drahtbügel gesichert, der niedergedrückt werden muß.
- Viele Mehrfachstecker haben seitlich zwei Sicherungsrasten, die zum Abziehen niedergedrückt werden müssen. Beispielsweise am Kombiinstrument sitzen Mehrfachstecker, die mit einem Steckbügel gesichert sind.

Kabel- und Klemmnormen

Techniklexikon

Das bunte Kabelgewirr im Auto ist gut geordnet, denn viele Einzelheiten der Kraftfahrzeug-Elektrik sind genormt. Die Zahlen an verschiedenen Bauteilen und Kabelanschlüssen sowie in den Stromlaufplänen haben in allen deutschen und sogar in manchen ausländischen Fahrzeugen dieselbe Bedeutung:

- **Klemme 15.** Erhält nur bei eingeschalteter Zündung Strom ab Zündschloß, wobei außer der Zünd/Einspritzanlage jene Stromverbraucher versorgt werden, die nur bei Betrieb des Fahrzeugs Strom erhalten sollen. Die Kabel an den Normklemmen 15 besitzen vielfach eine schwarze Ummantelung, bisweilen auch mit farbigen Zusatzstreifen.
- **Klemme 30.** Erhält dauernd Strom vom Pluspol der Batterie bzw. bei laufendem Motor von der Lichtmaschine. Das kann bei unvorsichtigem Umgang mit Werkzeug zu Kurzschlüssen und Funkenregen führen, wenn das Minuskabel der Batterie nicht abgenommen wurde. Diese stets stromführenden Kabel haben meist eine rote Ummüllung, ggf. mit zusätzlichen Farbstreifen.
- **Klemme 31.** Ist die Masse-Klemme, mit der ein Stromverbraucher zur Fahrzeugmasse verbunden sein muß, damit der Stromkreis geschlossen ist. Die entsprechenden Kabel sind braun umhüllt.
- **Klemme 49.** Ist für die Blink- und Warnblinkanlage zuständig.
- **Klemme 53.** Versorgt die Scheibenwischeranlage.
- **Klemme 56.** Ist für die Stromzufuhr des Abblendlichts mit gelben und gelb/schwarzen bzw. des Fernlichts mit weißen und weiß/schwarzen Leitungen zuständig.
- **Klemme 58.** Gehört zum Standlicht vorn, sowie zu den Schluß- und Kennzeichenleuchten. Die Grundfarbe der Kabelummüllung ist grau, jeweils mit zusätzlichen Farbstreifen.
- **Klemme 75** des Zündschlosses erhält nur Strom, wenn der Zündschlüssel in Stellung »Fahr« steht.

Die Sicherungen

Jedes elektrische Gerät im Auto braucht nur eine bestimmte, festgelegte Menge an Strom. Entsprechend diesem Stromverbrauch ist auch der Querschnitt des zugehörigen Kabels bemessen. Steigt der Stromverbrauch in diesem Stromkreis, etwa durch zusätzlich eingebaute Verbraucher oder gar durch einen Kurzschluß, wird das Kabel überlastet. Dadurch kann die Leitung warm werden oder zu glühen beginnen, wenn nicht rechtzeitig der Stromfluß unterbrochen wird. Und genau das erledigen die Sicherungen.

Damit Ihr Fahrzeug bei einem Defekt nicht gleich völlig ohne Strom dasteht, sind die Sicherungen auf verschiedene Stromkreise verteilt. Allerdings sind die Schaltungen zwischen Batterie, Generator, Anlasser und Zündschloß nicht von Sicherungen überwacht.

Die Sicherungsbelegung in den verschiedenen A3-Modellen ist jedoch baujahrabhängig und aufgrund der unterschiedlichen Ausstattung nicht bei allen Modellen gleich. Aus der Betriebsanleitung bzw. der Abdeckung des Sicherungskastens geht jedoch die für Ihren A3 zutreffende Sicherungsbelegung hervor.

Je nach Ausstattung sitzen weitere Sicherungen im Zusatzrelaissträger. Dabei handelt es sich meist um sogenannte Thermosicherungen. Das sind Sicherungen, die nach Überlastung in einem Stromkreis für eine gewisse Zeit den Stromfluß unterbrechen, dann aber die Verbindung wieder herstellen.

Sicherung wechseln

Arbeits- schritte



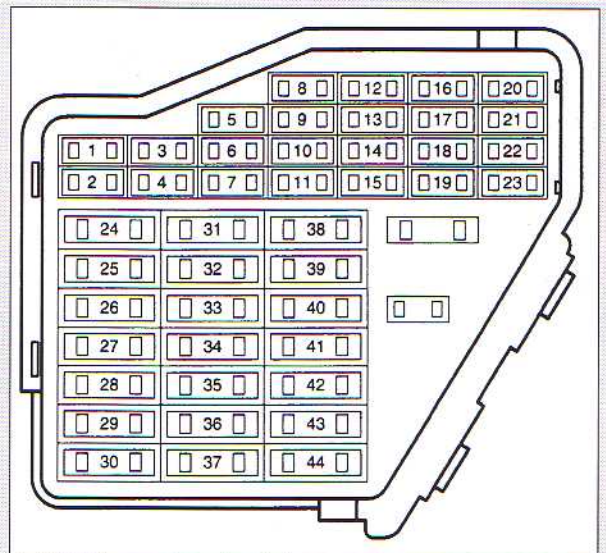
- ① Soll eine der Stecksicherungen ausgewechselt werden, können Sie sich dazu der kleinen Kunststoffzange bedienen, die am Deckel des Sicherungskastens befestigt ist.
- ② Mit dem Sicherungszieher die defekte Sicherung aus dem Steckplatz ziehen.
- ③ Neue Sicherung mit gleicher Amperestärke in den Steckplatz eindrücken. Achten Sie dabei auf korrekten Sitz.
- ④ Brennt die neue Sicherung sofort wieder durch, klären, ob eine zu schwache Sicherung eingesetzt wurde (siehe Sicherungstabelle).

⑤ War das nicht der Fall, anhand der Sicherungstabelle die angeschlossenen Verbraucher ermitteln und einzeln prüfen. Dabei hilft auch der zuständige Stromlaufplan.

⑥ Im Zweifelsfall alle Verbraucher ausstecken und nacheinander wieder anschließen. Der Verbraucher, bei dem die Sicherung durchbrennt, ist defekt.

Die Beschriftung der Sicherung informiert ebenso wie die Farbe über ihre Stärke:

Violett (3 A), Braun (7,5 A), Rot (10 A), Blau (15 A), Gelb (20 A), »Farblos« (25 A), Grün (30 A).



Die Zeichnung zeigt die Belegung des Sicherungskastens. Die jeweilige Sicherungsfunktion ersehen Sie aus der folgenden Tabelle.

Sicherungsbelegung

Sicherung-Nr.	Angeschlossene Stromverbraucher	Abgesichert mit A
1	Beheizbare Scheibenwascherdüsen, Außenspiegelbeheizung	10
2	Blinker	10
3	Handschuhfachbeleuchtung	5
4	Kennzeichenleuchten	5
5	Außenspiegelverstellung	7,5
6	Zentralverriegelung, Innenverriegelung	5
7	Rückfahrleuchten	10
8	Telefon	5
9	ABS-Steuergerät	5
10	Zünd-/Einspritz-Steuergerät	10
11	Kombiinstrumente, Wählhebelsperre (Automatikgetriebe), Kontrollampe des Drehstromgenerators	5
12	Eigendiagnose, Telefon	7,5
13	Bremsleuchten	10
14	Zentralverriegelung, Innenbeleuchtung	10
15	Kombiinstrument, Automatikgetriebe	5
16	Kühlerlüfter, Kühlerlüftersteuerung	10
17	Heizbare Türschlösser	7,5
18	Fernlicht rechts	10
19	Fernlicht links	10
20	Abblendlicht rechts, Leuchtweitenregelung	10
21	Abblendlicht links	10
22	Schluß- und Standlicht rechts	5
23	Schluß- und Standlicht links	5
24	Scheibenwisch-/Waschanlage	20
25	Heizgebläse, Klimaanlage	25
26	Heckscheibenheizung	20
27	Heckwischer	10
28	Kraftstoffpumpe	15
29	Motorsteuerung Benzin/Diesel	15/10
30	Schiebe-/Hubdach	20
31	Automatikgetriebe	20
32	Motorsteuerung Benzin/Diesel	10
33	Scheinwerferwaschanlage	20
34	Kurbelgehäuseheizung	10
35	Steckdose der Anhängerkupplung	30
36	Nebelscheinwerfer, Nebelschlußleuchten	15
37	S-Kontakt, Klemme 86	10
38	Zentralverriegelung, Kofferraumleuchte	10
39	Warnblinkanlage	15
40	Hupe	20
41	Zigarettenanzünder	15
42	Radio	15
43	Motorsteuerung Benzin/Diesel	15/10
44	Sitzheizung	15

Die Zentralelektrik

Die zu Kabelsträngen zusammengefaßten Leitungen des A3-Bordnetzes enden alle in der »Zentralelektrik«, der mit einer Relaissteckleiste kombinierten Sicherungsbox links unterhalb dem Armaturenbrett hinter einer Abdeckung.

Relais und Steuergeräte

Zur Bordelektrik gehört eine Reihe Relais und Steuergeräte, die im Sicherungskasten links unter dem Armaturenbrett untergebracht sind.

- Ein einfaches Schaltrelais wird für leistungsstarke Stromverbraucher verwendet. Leitet man den Strom auf langen Kabelwegen über den dazugehörigen Schalter, gibt es Spannungsverlust. Außerdem werden die Schalterkontakte durch den hohen Stromfluß stark beansprucht. Bei einer Relaisschaltung benutzt man den Schalter nur für den geringen Schaltstrom, womit nicht der Verbraucher direkt, sondern dessen Relais eingeschaltet wird.
- Stammt der Schaltbefehl nicht von einem Schalter, sondern von einem elektronischen Steuergerät, gilt dasselbe: Die empfindlichen Elektronikbauteile können hohe Ströme nicht weiterleiten, ohne Schaden zu nehmen.
- Bestimmte Relais können zusätzliche Funktionen auslösen. So schaltet das Blinkrelais die Blinkimpulse, das Relais der Wisch/Wasch-Intervallschaltung steuert den Intervallbetrieb und den Trockenlauf der Scheibenwischer nach dem Scheibenwaschen.
- Steuergeräte besitzen mehr oder minder umfangreiche elektronische Schaltungen für bestimmte Funktionen, bisweilen ist auch noch ein Relais eingebaut. Als Beispiele seien hier das Steuergerät für Zentralverriegelung und Diebstahlwarnanlage genannt.

Funktionen der Schaltrelais

Techniklexikon

- Beim Einschalten des betreffenden Verbrauchers wird im Relais durch den an Klemme 86 ankommenden »Schaltstrom« der Schaltstromkreis zu Klemme 85 (Masse) geschlossen.
- Dadurch zieht eine Magnetspule einen kräftigen Kontakt gegen Federdruck an und schließt so den Stromkreis für den »Arbeitsstrom«.
- Der Arbeitsstrom wird zur Vermeidung von Spannungsabfall auf kurzem Weg direkt an Klemme 30 des Relais herangeführt und von dort – bei geschlossenen Schalterkontakten – über Klemme 87 an den Stromverbraucher weitergeleitet.
- Bisweilen ist noch eine Klemme 87a vorhanden. Diese ist fest mit Klemme 87 verbunden, hat also dieselbe Funktion.

Störungssuche am Schaltrelais

Praxistip

- An Klemme 30 muß immer Spannung anliegen (Spannungszufuhr zum Arbeitskontakt).
- Zur Kontrolle der Spannungszufuhr Relais herausziehen und mit Prüflampennadel Klemme 30 im Relaissockel antippen. Kommt kein Strom, ist die Zuleitung defekt.
- An Klemme 86 muß Spannung anliegen, wenn der zuständige Schalter eingeschaltet ist (Spannungszufuhr zu Relaisspule).
- Zur Kontrolle Prüflampennadel Klemme 86 im Relaissockel antippen.
- Kein Strom: Zuleitung bzw. Schalter defekt.
- Klemme 85 ist die Massezuleitung zur Spule. Mit Prüflampe gegen Batterie-Plus (z.B. Klemme 30) prüfen.
- Relaisspule prüfen am abgezogenen Relais: Klemme 86 mit Batterie-Plus und Klemme 85 mit Masse verbinden. Die Magnetspule muß den Relaiskontakt deutlich hörbar anziehen, sonst ist das Relais defekt.

Das X-Kontakt-Entlastungsrelais

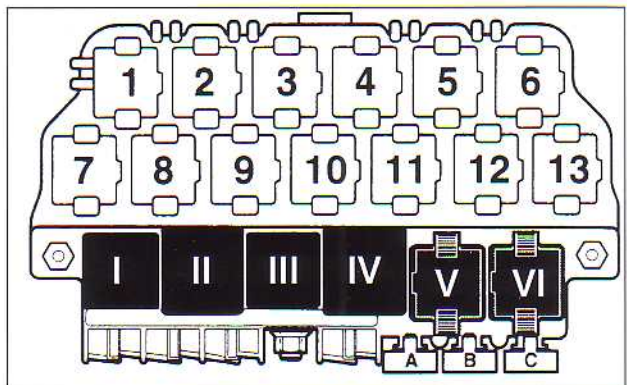
In der Bordelektrik spielt das X-Kontakt-Entlastungsrelais (übrigens ein einfaches Schaltrelais) eine bedeutende Rolle. Deshalb hier die Funktion:

Klemme 75 des Zündschlosses erhält nur Strom, wenn der Zündschlüssel in Stellung »Fahrt« steht. Stark stromzehrende Verbraucher, wie Scheibenwischer, heizbare Heckscheibe oder Luftgebläse, sind über diese Klemme angeschlossen, damit beim Motorstart alle Kräfte der Batterie voll dem Anlasser zugute kommen. Natürlich können nicht alle diese Verbraucher ihren Strom über den Kontakt am Zündschloß erhalten; dazu ist er zu schwach. Also mußte ein Relais zwischengeschaltet werden, über dessen Arbeitsstromkontakt die Stromversorgung nun erfolgt. Der Zündschloßkontakt ist (neben der Stromversorgung für Scheinwerfer und Hupenrelais-Spule) nur noch für den Schaltstrom zum Relais zuständig.

Sicherungs- und Relaiszuordnung Zentralelektrik

Sicherung-/ Relais Nr.	Angeschlossene Stromverbraucher
1	Hupenrelais
2	Relais für Lampenkontrollgerät hinten
3	Relais für Lampenkontrollgerät hinten
4	Relais für Spiegelanklappung
5	Relais für Spiegelanklappung
6	Telefon-Trennrelais
7	Frei
8	Frei
9	Frei
10	Frei
11	Relais für Anlaßsperre (Automatik) und Rückfahrlicht
12	Relais Scheinwerferwaschanlage
13	Relais Kühlerlüftersteuerung (Klimaanlage)
I	Hupenrelais (Doppelton)
II	X-Kontakt-Entlastungsrelais
III	Wisch-Wasch-Intervallrelais

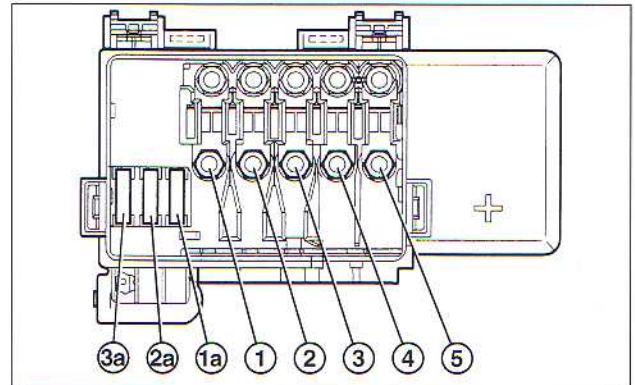
IV	Kraftstoffpumpenrelais (Benziner), Glühkerzenrelais (Diesel)
V	Dieseleinspritzanlage
VI	Nebelscheinwerfer
A	Sicherung Sitzverstellung
B	Frei
C	Fensterheber



Die Belegung der Relais- und Sicherungsplatte im Fahrerfußraum. Die jeweilige Relais- und Sicherungsfunktion zeigt nebenstehende Tabelle.

Sicherungsbelegung Hauptsicherungsbox im Motorraum

Sicherung-Nr.	Angeschlossene Stromverbraucher
1	Glühkerzenbeheizung
2	Motorsteuerung
3	Kühlerlüfter
4	Innenraum
5	Drehstromgenerator
1a	ABS-Hydraulikpumpe
2a	ABS-Steuerventile
3a	Kühlerlüfter



Die Sicherungsbelegung der Hauptsicherungsbox an der Batterie. Die jeweilige Sicherungsfunktion ersehen Sie aus nebenstehender Tabelle.

Die Schaltpläne

Die Schaltpläne in diesem Ratgeber gelten für die Motor-Elektrik der am meisten verbreiteten Motor- und Ausstattungsvarianten. Schaltpläne für einige der elektrischen Abschnitte konnten wegen der Vielzahl teilweise nicht berücksichtigt werden. Die Modellpflege bringt auch bei der Elektrik immer wieder kleine Änderungen bei den Schaltungen mit sich. Daher sind in diesen Schaltplänen auch Abweichungen zu Ihrem A3-Modell möglich.

Kabelfarben

Sind abgekürzt angegeben. Es bedeuten:

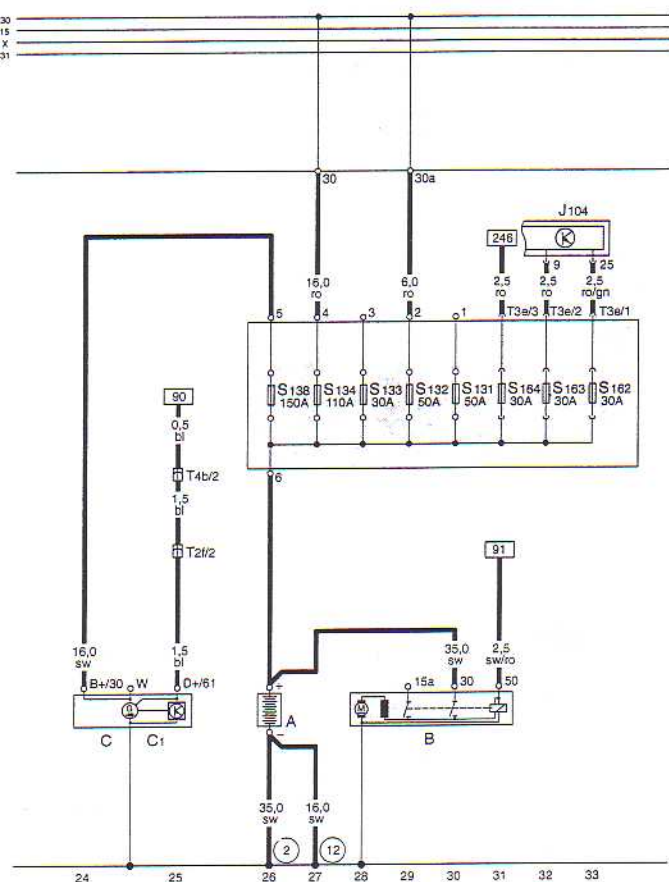
ws – weiß, **sw** – schwarz, **ro** – rot, **br** – braun, **gn** – grün, **gr** – grau, **li** – lila, **ge** – gelb, **bl** – blau

Aufbau der Schaltpläne

Normklemmen und Kennzeichnungen

Über die Kennzeichnung der Stromverbraucher wurde bereits gesprochen. Auch der Querschnitt der einzelnen Kabel/Leitungen wurde erwähnt. Verbleiben würden noch bestimmte in Kreisen an der Unterseite der Mehrfachstecker eingetragene Nummern (auch ein Buchstabe und eine Zahl), die noch nicht erwähnt wurden. Bei diesen kann es sich um Masseanschlüsse, Plus-(+)-Anschlüsse zu einem bestimmten Kabelstrang oder ähnliche Verbindungen handeln. Diese sind jeweils im Schalt- bzw Stromlaufplan angegeben.

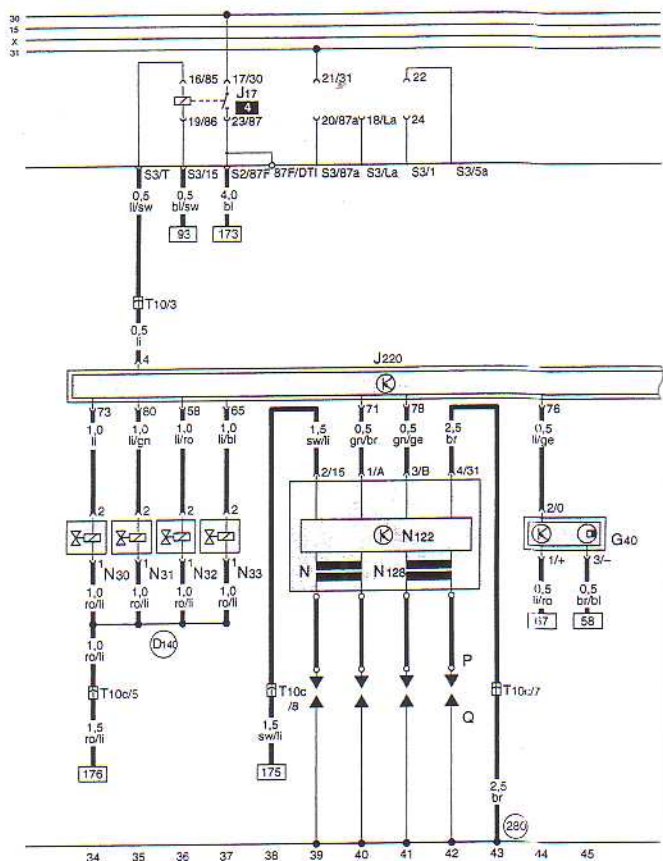
Schaltpläne für Audi A3 mit 92 kW-1,8 Liter-Motor



Schaltplan 1

Batterie, Anlasser, Hauptsicherungsbox/Batterie

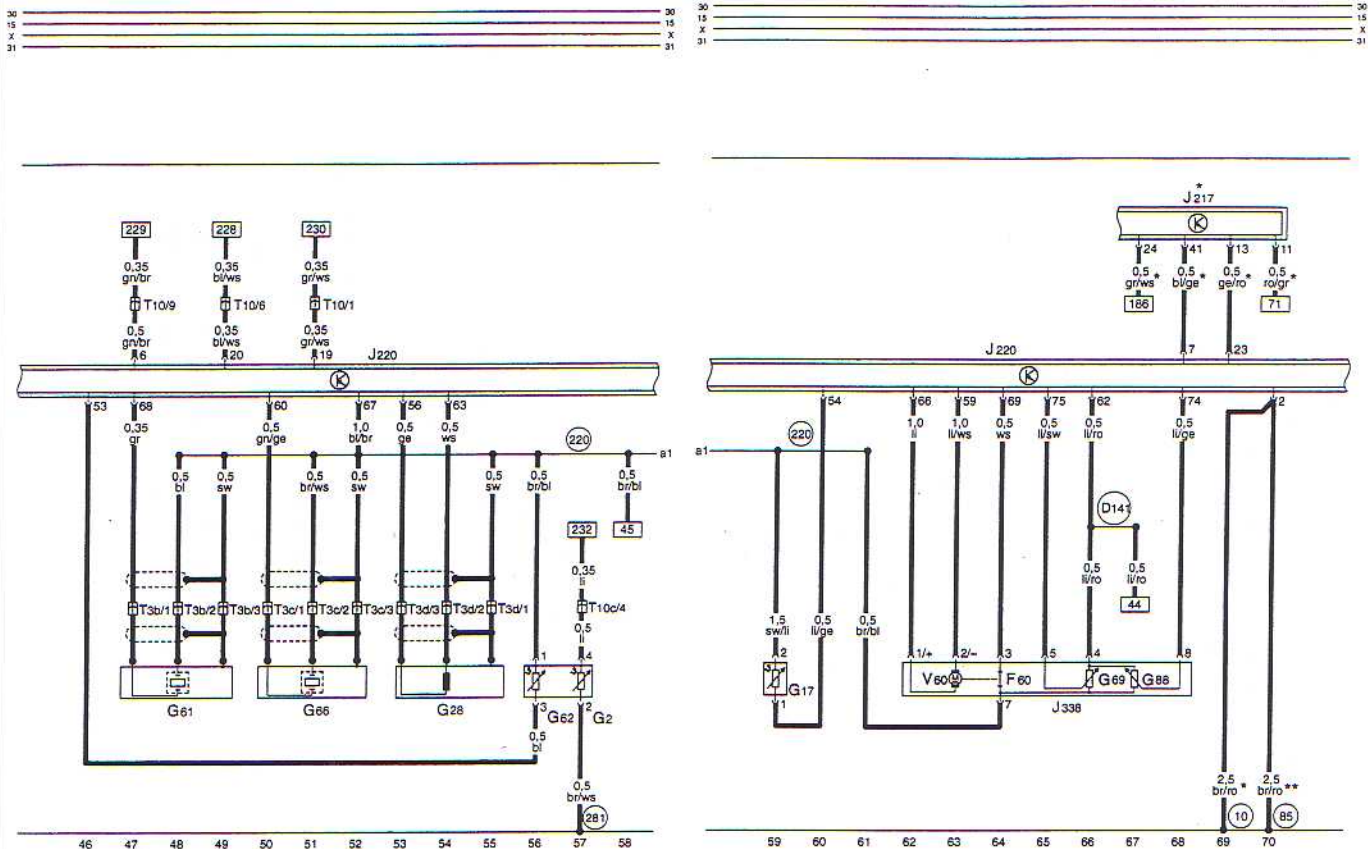
- A Batterie
- B Anlasser
- C Drehstromlichtmaschine
- C1 Spannungsregler
- J104 Steuergerät für ABS mit EDS
- S131 Sicherung 1
- S132 Sicherung 2
- S133 Sicherung 3
- S134 Sicherung 4
- S138 Sicherung 5
- S162 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S163 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S164 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- T2f Stecker, zweifach, Kabelstrang, im Motorraum, links
- T3e Stecker, dreifach, schwarz, an Hauptsicherungsbox an der Batterie
- T4b Stecker, vierfach, im Motorraum, links

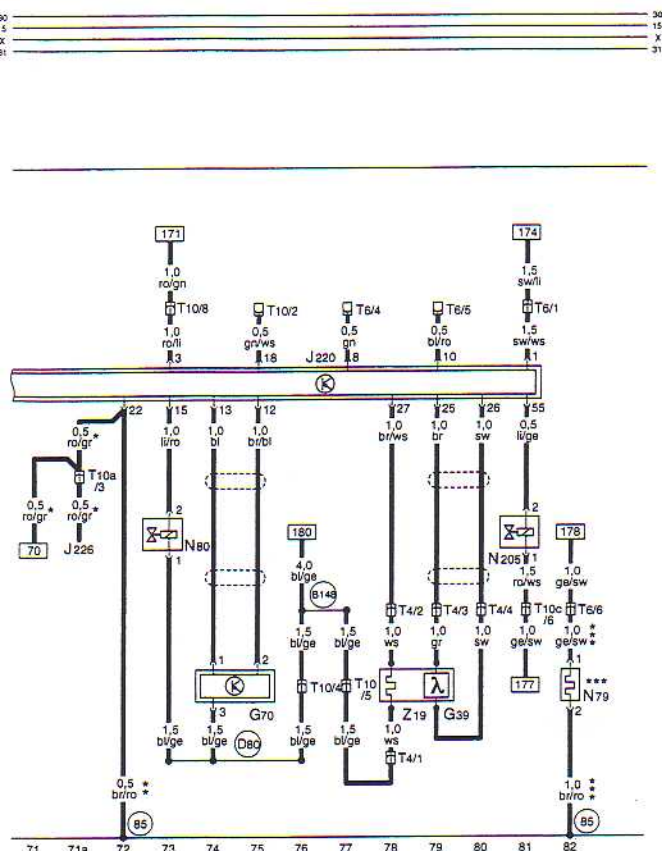


Schaltplan 2

Motronic-Steuergerät, Kraftstoffpumpenrelais, Einspritzventile, Zündanlage, Hall-Geber

- G40 Hall-Geber
- J17 Kraftstoffpumpenrelais
- J220 Motronic-Steuergerät
- N Zündspule 1
- N30 Einspritzventil, Zylinder 1
- N31 Einspritzventil, Zylinder 2
- N32 Einspritzventil, Zylinder 3
- N33 Einspritzventil, Zylinder 4
- N122 Zündungsendstufe
- N128 Zündspule 2
- P Zündkerzenstecker
- Q Zündkerzen
- T10 Stecker, 10-fach, weiß, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Kabelstrang, Motorraum
- 280 Masseverbindung -2 im Kabelstrang des Motorraums
- D140 Verbindung (Einspritzventile) im Kabelstrang des Motors

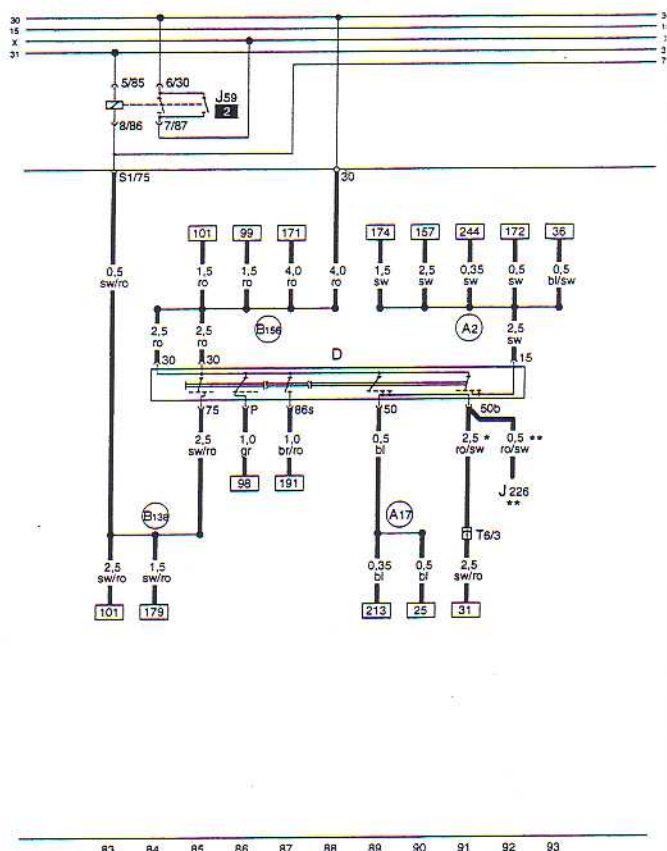




Schaltplan 5

Motronic-Steuergerät, Lambda-Sonde, Luftmassenmesser, Nockenwellensteller, Aktivkohlebehälter

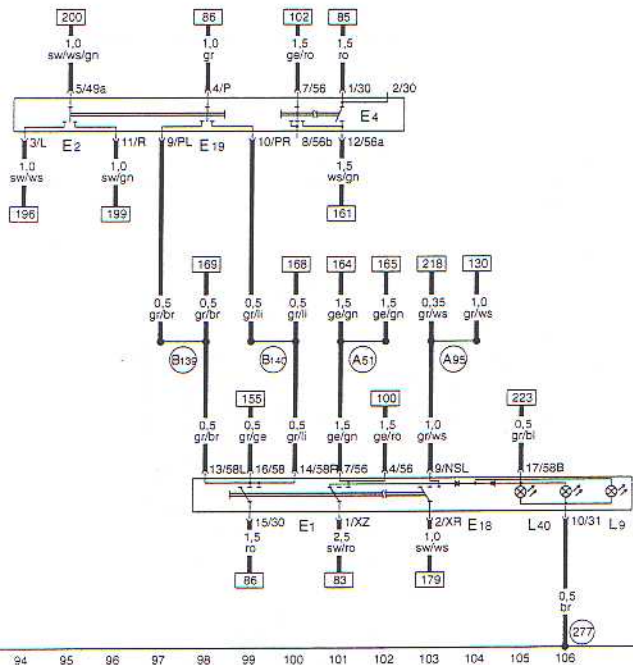
- G39 Lambda-Sonde
- G70 Luftmassenmesser
- J220 Motronic-Steuergerät
- J226 Relais, Anlaßsperre und Schalter der Rückfahrleuchte
- N79 Heizelement für Kurbelgehäusebelüftung
- N80 Schaltventil für Aktivkohlebehältersystem
- N205 Nockenwellenversteller 1
- T4 Stecker, vierfach. Im Motorraum, rechts
- T6 Stecker, sechsfach, rot, im Wasserkasten
- T10 Stecker, 10-fach, weiß, im Wasserkasten
- T10a Stecker, 10-fach, grün, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links
- Z19 Beheizung der Lambda-Sonde
- 85 Masseverbindung -1-, im Kabelstrang des Motors
- D80 Positive (+) Verbindung (87a), im Kabelstrang des Motors
- B148 Positive (+) Verbindung -3- (87), im Kabelstrang des Innenraums
- * Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik
- ** Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe
- *** Nur Exportausfuhr, nordische Länder



Schaltplan 6

Zünd-/Anlaßschalter, Entlastungsrelais für X-Kontakt

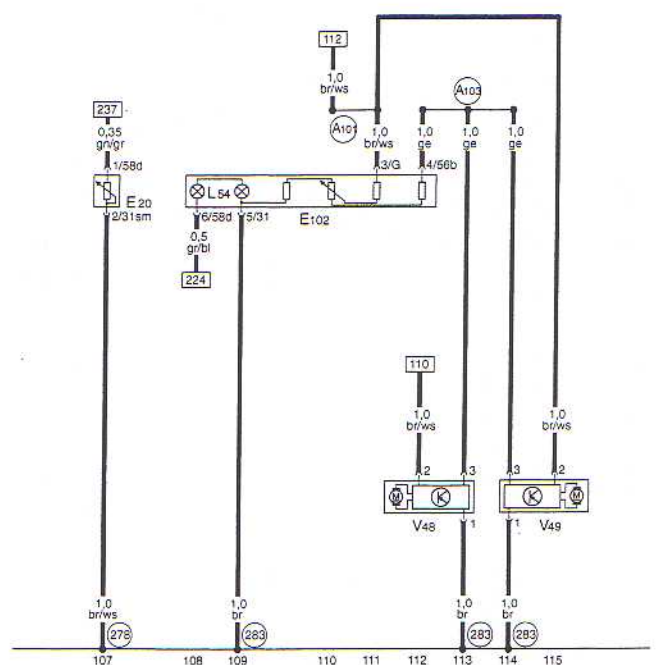
- D Zünd-/Anlaßschalter
- J59 Entlastungsrelais für X-Kontakt
- J226 Relais für Anlaßsperrschalter und Schalter der Rückfahrleuchte
- T6 Stecker, sechsfach, rot, im Wasserkasten
- A2 Positiver (+) Anschluß (15), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A17 Positiver (+) Anschluß (61), im Kabelstrang der Instrumententafel
- B138 Positiver (+) Anschluß -1- (x), im Kabelstrang des Innenraums
- B156 Positiver (+) Anschluß -4- (30), im Kabelstrang der Innenraums
- * Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe
- ** Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik



Schaltplan 7

Lichtschalter, linker Kombi-Hebelschalter

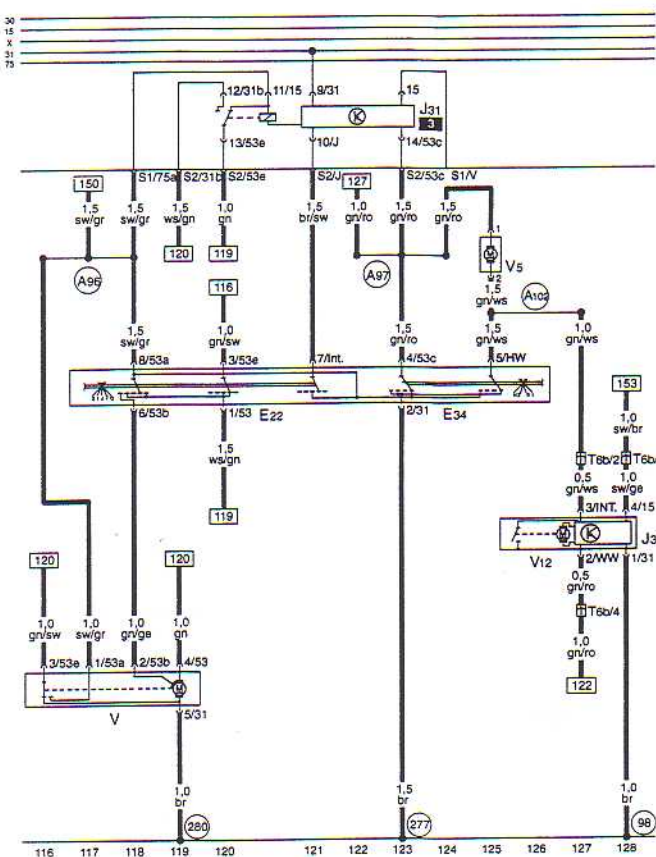
- E1 Lichtschalter
- E2 Blinkerschalter
- E4 Lichthupen/Abblendschalter
- E18 Schalter, Nebelschlußleuchte
- E19 Schalter, Standlicht
- L9 Glühlampe, Lichtschalterbeleuchtung
- L40 Glühlampe, Schalter der Nebelschlußleuchte
- 277 Masseverbindung -3-. Im Kabelstrang des Innenraums
- A51 Verbindung (56), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A95 Verbindung (Nebelschlußleuchte), im Kabelstrang der Instrumententafel
- B139 Verbindung (Standleuchte, links), im Kabelstrang des Innenraums
- B140 Verbindung (Standleuchte, rechts), im Kabelstrang des Innenraums



Schaltplan 8

Schalter und Beleuchtung der Instrumente, Scheinwerferstrahlenverstellung

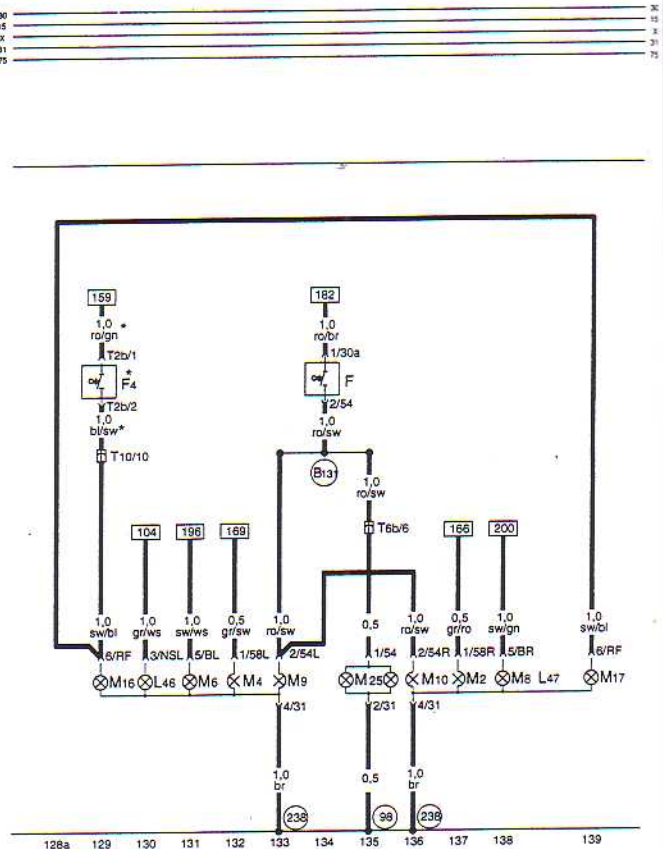
- E20 Lichtstärkenregulierung, Schalter und Instrumente
- E102 Einsteller, Scheinwerferstrahlenverstellung
- L54 Glühlampe, Beleuchtung des Scheinwerferstrahlenverstellers
- V48 Motor, Scheinwerferverstellung, links
- V49 Motor, Scheinwerferstrahlenverstellung, rechts
- 278 Masseverbindung -4- im Kabelstrang des Innenraums
- 282 Masseverbindung -3-, im Kabelstrang des Motorraums
- A101 Verbindung (87), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A103 Verbindung (56), im Kabelstrang der Instrumententafel



Schaltplan 9

Rechter Kombi-Hebelschalter, Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage, Heckscheibenwischer

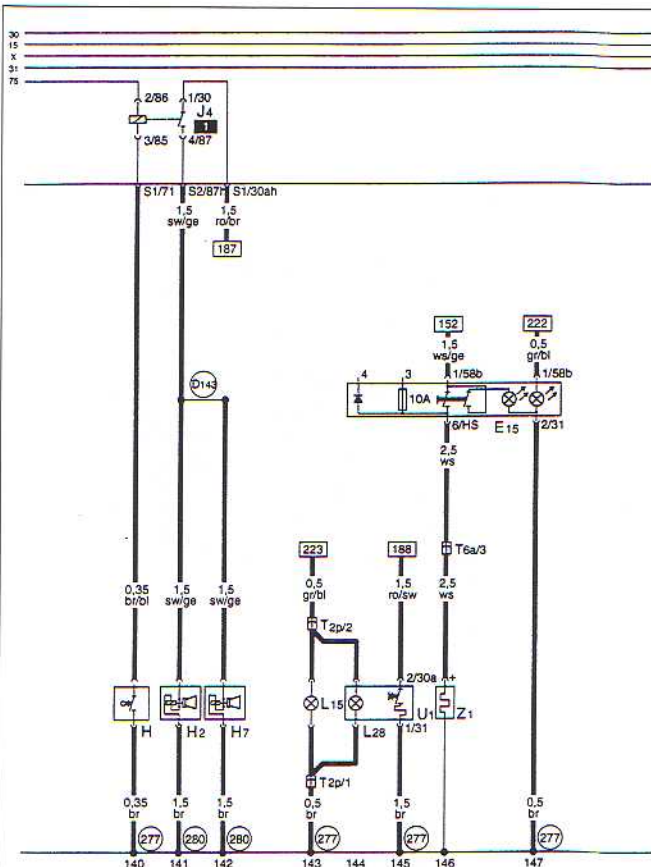
- E22 Intervall-Scheibenwischerschalter
- E34 Schalter, Heckscheibenwischer
- J30 Relais, Heckscheibenwischer/Waschanlage
- J31 Relais, Intervallschaltung der Scheibenwischer
- T6b Stecker, sechsfach, blau, im Kofferraum, links
- V Scheibenwischermotor, vorn
- V5 Pumpe der Scheibenwaschanlage
- V12 Motor, Heckscheibenwischer
- 98 Masseverbindung, im Kabelstrang der Heckklappe
- 277 Masseverbindung –3–, im Kabelstrang des Innenraums
- 279 Masseverbindung –2–, im Kabelstrang des Motorraums
- A96 Verbindung (53a), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A97 Verbindung (53), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A102 Verbindung (Scheibenwischer, vorn), im Kabelstrang der Instrumententafel



Schaltplan 10

Schlußleuchten, Bremsleuchten, Rückfahrleuchten, Nebelschlußleuchten

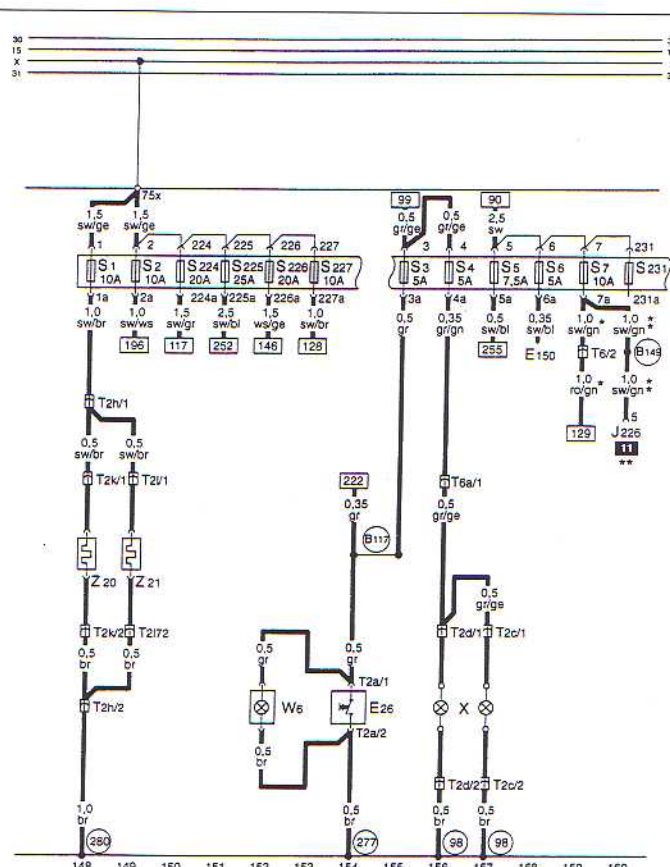
- F Bremslichtschalter
- F4 Schalter, Rückfahrleuchte
- L46 Glühlampe, Nebelschlußleuchte, links
- L47 Glühlampe, Nebelschlußleuchte, rechts
- M2 Glühlampe, Schlußleuchte, rechts
- M4 Glühlampe, Schlußleuchte, links
- M6 Glühlampe, Blinkleuchte, hinten links
- M8 Glühlampe, Blinkleuchte, hinten rechts
- M9 Glühlampe, Bremsleuchte, links
- M10 Glühlampe, Bremsleuchte, rechts
- M16 Glühlampe, Rückfahrleuchte, links
- M17 Glühlampe, Rückfahrleuchte, rechts
- T6b Stecker, sechsfach, blau, im Kofferraum, links
- T10 Stecker, 10-fach, weiß, im Wasserkasten
- 98 Masseverbindung, im Kabelstrang der Heckklappe
- 238 Masseverbindung –1–, im Kabelstrang des Innenraums
- B131 Positive (+) Verbindung (54), im Kabelstrang des Innenraums



Schaltplan 11

Hupe, beheizte Heckscheibe, Zigarrenanzünder, Aschenbecherbeleuchtung

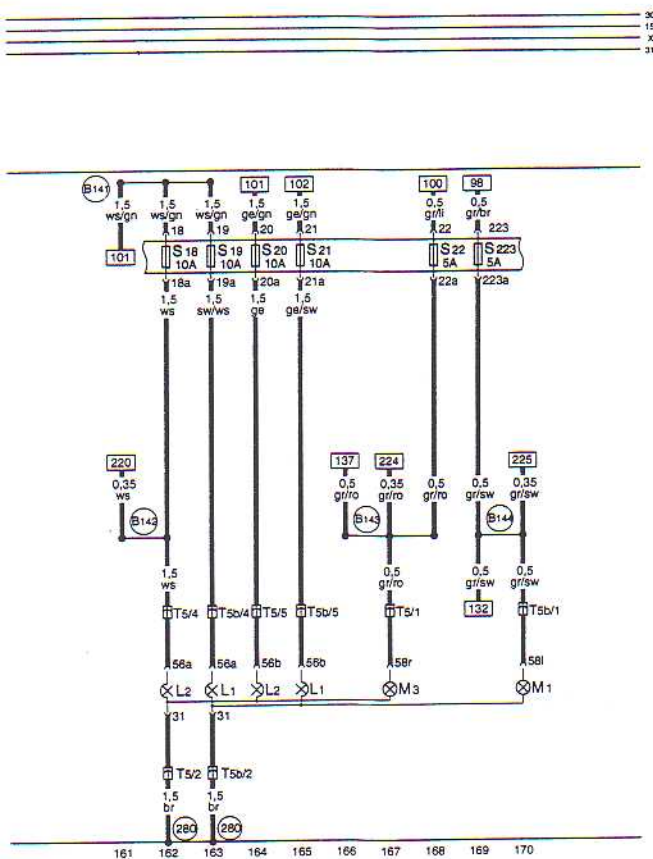
- E15 Schalter, beheizte Heckscheibe
- H Hupentaste
- H2 Hupe, Hochton
- H7 Hupe, Tiefton
- J4 Doppelhupen-Relais
- L15 Glühlampe, Aschenbecherbeleuchtung
- L28 Glühlampe, Zigarrenanzünderbeleuchtung
- T2p Stecker, zweifach, hinter Konsole
- T6a Stecker, sechsfach, schwarz, im Kofferraum, links
- U1 Zigarrenanzünder
- Z1 Beheizte Heckscheibe
- 277 Masseverbindung -3-, im Kabelstrang des Innenraums
- 280 Masseverbindung -2-, im Kabelstrang des Motorraums
- D143 Verbindung (71), im Kabelstrang des Motorraums



Schaltplan 12

Sicherungsbox, beheizte Düsen der Scheibenwaschanlage, Handschuhkastenleuchte, Kennzeichenleuchten

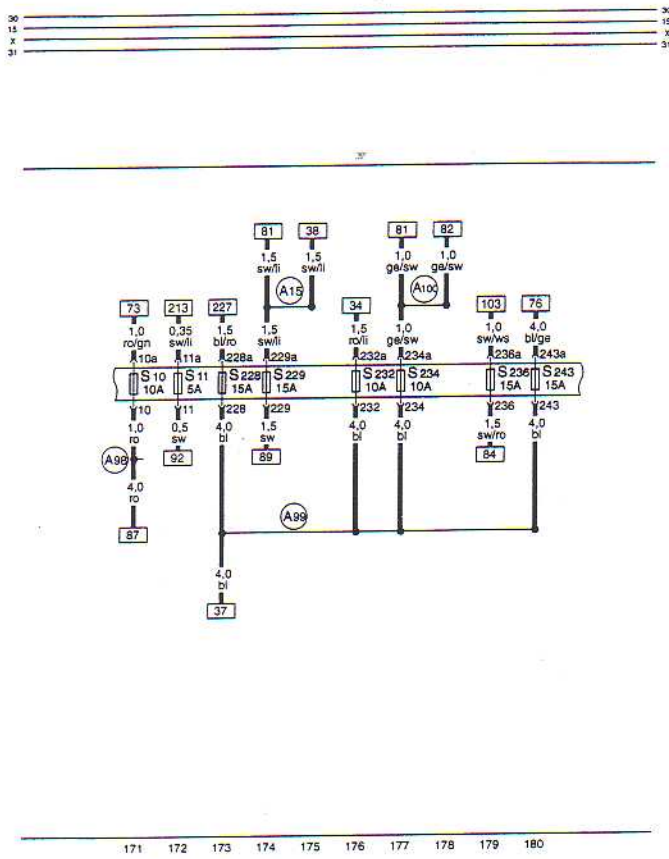
- E26 Schalter, Handschuhkastenleuchte
- E150 Schalter, Zentralverriegelung
- J226 Relais, Anlaßsperrschalter und Schalter der Rückfahrleuchte
- T2a Stecker, zweifach, schwarz, in Heckklappe, rechts
- T2d Stecker, zweifach, schwarz, in Heckklappe, links
- T2h Stecker, zweifach, im Wasserkasten, rechts
- T2k Stecker, zweifach, schwarz, an der Motorhaube
- T2i Stecker, zweifach, schwarz, an der Motorhaube
- T6 Stecker, sechsfach, rot, im Wasserkasten
- T6a Stecker, sechsfach, schwarz, im Motorraum, links
- W6 Handschuhkastenleuchte
- X Kennzeichenleuchte
- Z20 Heizwiderstand, Wascherdüse, links
- Z21 Heizwiderstand, Wascherdüse, rechts
- 98 Masseverbindung, im Kabelstrang der Heckklappe
- 277 Masseverbindung -3-, im Kabelstrang des Innenraums
- 281 Masseverbindung -2- im Kabelstrang des Motorraums
- B117 Positive (+) Verbindung (+) (58a), im Kabelstrang des Innenraums
- B149 Positive Verbindung (+) -2- (15a), im Kabelstrang des Innenraums
- * Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe
- ** Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik



Schaltplan 13

Sicherungsbox, Scheinwerfer

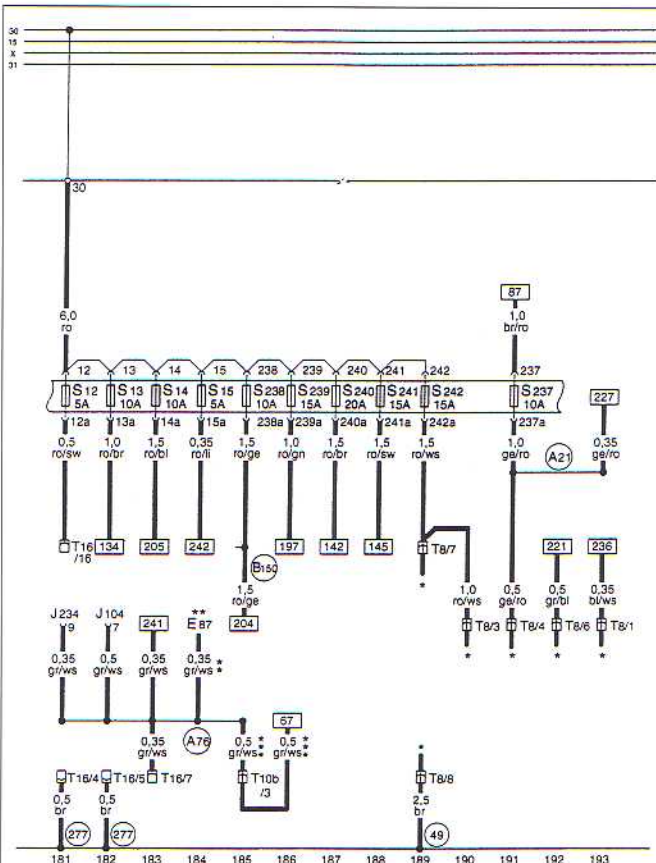
- L1 Doppelfadenleuchte, Scheinwerfer, links
- L2 Doppelfadenleuchte, Scheinwerfer, rechts
- M1 Glühlampe, Standleuchte, links
- M3 Glühlampe, Standleuchte, rechts
- T5 Stecker, fünffach, Scheinwerfer, rechts
- T5b Stecker, fünffach, Scheinwerfer, links
- 280 Masseverbindung, im Kabelstrang des Motorraums
- B141 Positive (+) Verbindung (56a), im Kabelstrang des Innenraums
- B142 Positive (+) Verbindung (56a), im Kabelstrang des Innenraums
- B143 Positive (+) Verbindung (56R), im Kabelstrang des Innenraums
- B144 Positive (+) Verbindung (56L), im Kabelstrang des Innenraums



Schaltplan 14

Sicherungsbox

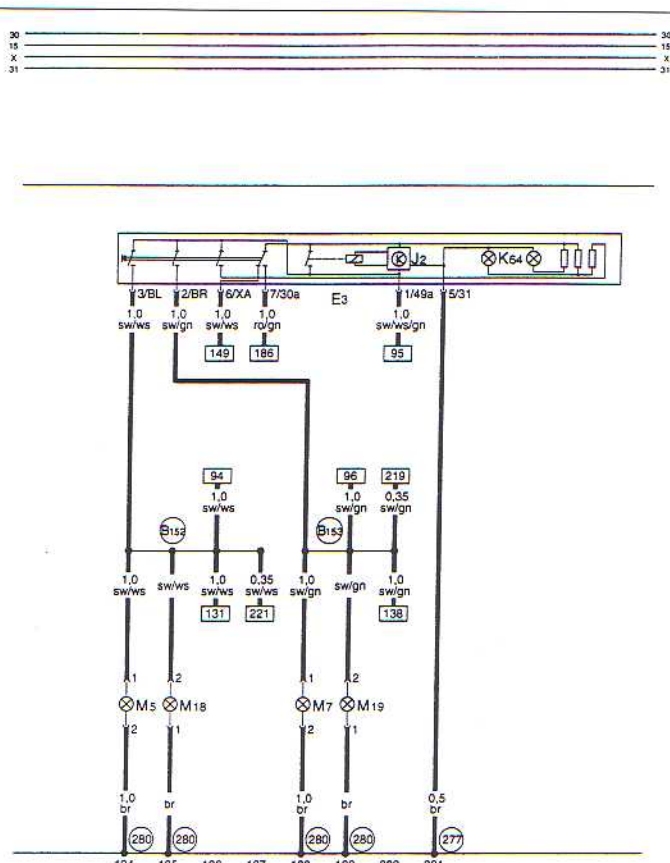
- A15 Positive (+) Verbindung (15), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A98 Positive (+) Verbindung (30a), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A99 Verbindung (87), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A100 Positive Verbindung (87), im Kabelstrang der Instrumententafel



Schaltplan 15

Sicherungsbox, Diagnoseanschluß, Radioanschluß

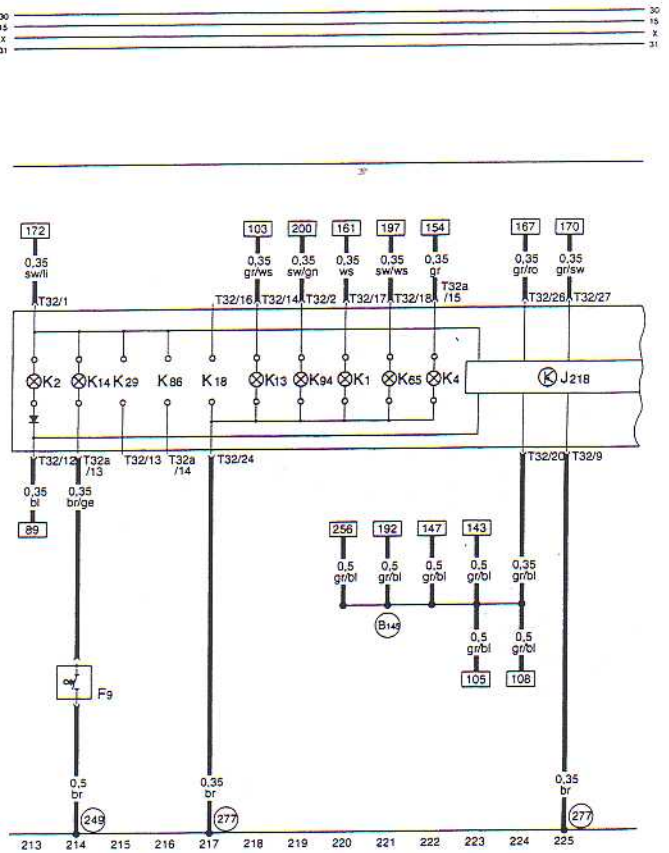
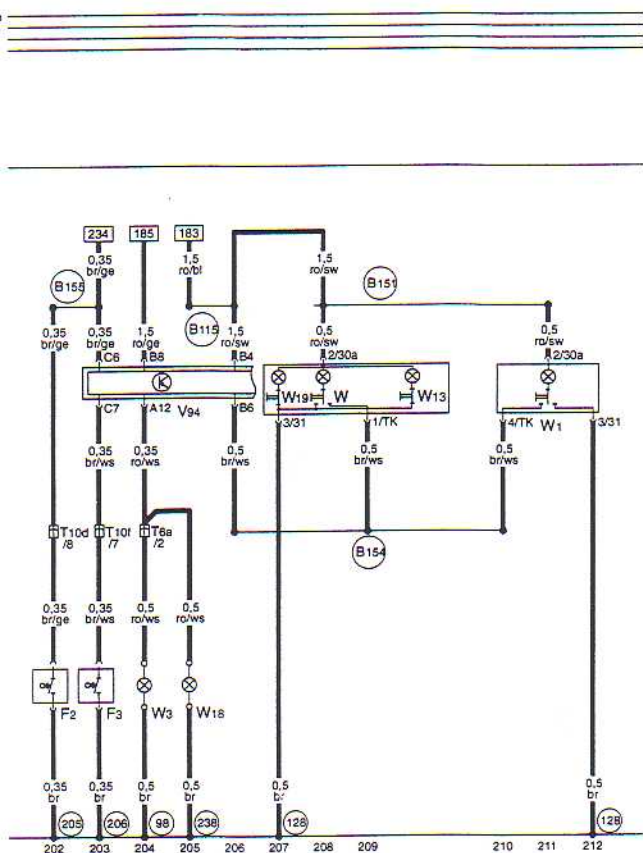
- E87 Betriebs- und Anzeigegerät der Klimaanlage
- J104 Steuergerät für ABS und EDS
- J234 Steuergerät für Airbag
- T8 Stecker, achtfach, Nähe Radio
- T10b Stecker, 10-fach, grau, im Wasserkasten
- T16 Stecker, 16-fach, schwarz, Mittelkonsole (Diagnoseanschluß)
- 49 Massestelle, neben Lenksäule, links
- 277 Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums
- A21 Positive (+) Verbindung (86s), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A76 Verbindung (Diagnosedraht K), im Kabelstrang der Instrumententafel
- B150 Positive (+) Verbindung (30a, im Kabelstrang des Innenraums
- * Siehe Stromverlauf "Radio"
- ** Nur Fahrzeuge mit Klimaanlage
- *** Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik



Schaltplan 16

Blinkanlage und Warnblinkanlage

- E3 Schalter, Warnblinkanlage
- J2 Relais, Warnblinkanlage
- K64 Warnblinkanlage
- M5 Glühlampe, Blinkleuchte, vorn links
- M7 Glühlampe, Blinkleuchte, vorn links
- M18 Glühlampe, Seitenblinkleuchte, links
- M19 Glühlampe, Seitenblinkleuchte, rechts
- 277 Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums
- 280 Masseverbindung, im Kabelstrang des Motorraums
- B152 Verbindung (BL), im Kabelstrang des Innenraums
- B153 Verbindung (BR), im Kabelstrang des Innenraums



Schaltplan 17

Innenleuchten, Kofferraumleuchten, Türkontaktschalter

- F2 Türkontaktschalter, Fahrerseite
- F3 Türkontaktschalter, Beifahrerseite
- T6a Stecker, sechsfach, schwarz, im Kofferraum, links
- T10d Stecker, 10-fach, braun, Klemmenträger, Türsäule A, links
- T10f Stecker, 10-fach, braun, Klemmenträger, Türsäule A, rechts
- V94 Motor, Zentralverriegelung mit Steuerteil für Ein/Ausschaltung der Innenleuchten und Diebstahlalarm
- W Innenleuchte, vorn
- W1 Innenleuchte, hinten
- W3 Kofferraumleuchte, rechts
- W13 Leseleuchte, Beifahrerseite
- W18 Kofferraumleuchte, links
- W19 Leseleuchte, Fahrerseite
- 98 Masseverbindung, im Kabelstrang der Heckklappe
- 128 Masseverbindung, im Kabelstrang der Innenleuchten
- 205 Masseverbindung, im Kabelstrang der Tür, Fahrerseite
- 206 Masseverbindung, im Kabelstrang der Tür, Beifahrerseite
- 238 Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums
- B115 Positive (+) Verbindung (30a), im Kabelstrang des Innenraums
- B151 Positive (+) Verbindung (30a), im Kabelstrang des Innenraums

B154 Positive Verbindung im Kabelstrang des Innenraums

B155 Positive (+) Verbindung (30a), im Kabelstrang des Innenraums

Schaltplan 18

Instrumententafel, Kombi-Prozessor in Instrumententafel, Handbrems-Warnleuchte

- F9 Warnschalter, Handbremse
- J218 Kombi-Prozessor
- K1 Fernlichtkontrolleuchte
- K2 Ladekontrolleuchte
- K4 Standlichtkontrolleuchte
- K13 Warnleuchte, Rückfahrleuchte
- K14 Warnleuchte, Handbremse
- K18 Warnleuchte, Anhängerbetrieb
- K29 Vorglühkontrolleuchte, Diesel
- K65 Blinkkontrolleuchte, links
- K86 Warnleuchte, Anti-Schlupfvorrichtung
- K94 Blinkkontrolleuchte, rechts
- T32 Stecker, 32-fach, blau, in Instrumententafel
- T32a Stecker, 32-fach, grün, in Instrumententafel
- 249 Masseverbindung im Kabelstrang des Innenraums
- 277 Masseverbindung im Kabelstrang des Innenraum
- B145 Positive (+) Verbindung (58b), im Kabelstrang des Innenraums



Schaltplan 19

Instrumenteneinsatz, Kombi-Prozessor im Instrumenteneinsatz, Drehzahlmesser, Tachometer, Kraftstoffuhr, Kraftstoffpumpe, Kühlmitteltemperatur-Überwachung, Öldrucküberwachung, Analog-Zeituhr

- F1 Öldruckschalter
- F34 Warnkontakt, Bremsflüssigkeit
- F66 Schalter, Kühlmittelmangel
- G Tankgeber
- G1 Kraftstoffuhr
- G3 Fernthermometer
- G5 Drehzahlmesser
- G6 Kraftstoffpumpe
- G14 Voltmesser
- G21 Tachometer
- H3 Summer/Gong
- J218 Komb-Prozessor im Instrumenteneinsatz
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Kabelstrang des Motors, links
- T32 Stecker, 32-fach, blau, am Instrumenteneinsatz
- T32a Stecker, 32-fach, grün, am Instrumenteneinsatz

Y Analog-Zeituhr

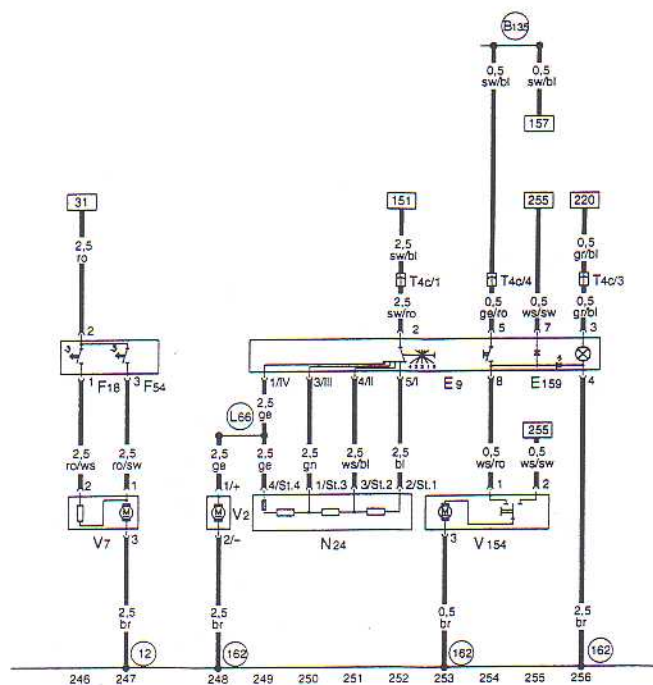
- 249 Masseverbindung im Kabelstrang des Innenraums
- 278 Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums
- 279 Masseverbindung, im Kabelstrang des Motorraums

Schaltplan 20

Instrumenteneinsatz, Kombi-Prozessor, Lesespule der Wegfahrsperr, Geber für Fahrgeschwindigkeit

- D2 Lesespule der Wegfahrsperr
- G68 Geber für Fahrgeschwindigkeit
- J218 Kombi-Prozessor
- K3 Öldruckkontrolleuchte
- K16 Kraftstoffreserveleuchte
- K28 Warnleuchte, Kühlmittelmangel
- K32 Warnleuchte, Bremsklotzverschleiß
- K37 Warnleuchte, Scheibenwaschanlage
- K47 ABS-Warnleuchte
- K75 Warnleuchte, Airbag
- K117 Warnleuchte, Wegfahrsperr
- T32 Stecker, 32-fach, blau, am Instrumenteneinsatz
- T32a Stecker, 32-fach, grün, am Instrumenteneinsatz
- 280 Masseverbindung im Kabelstrang des Motors

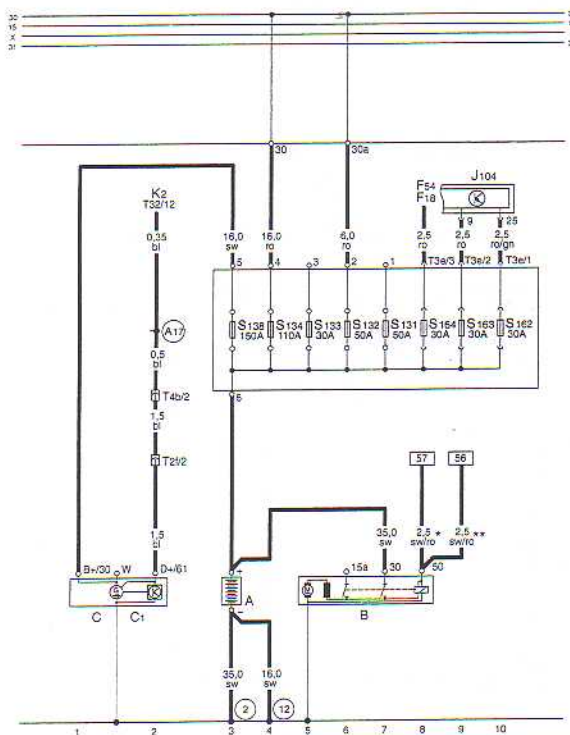
Schaltpläne für Audi A3 mit 74 kW-1,6 Liter-Motor Schaltpläne 22 bis 27 sowie Schaltpläne 1 bis 21



Schaltplan 21

Kühlungslüfter, Frischluftgebläse

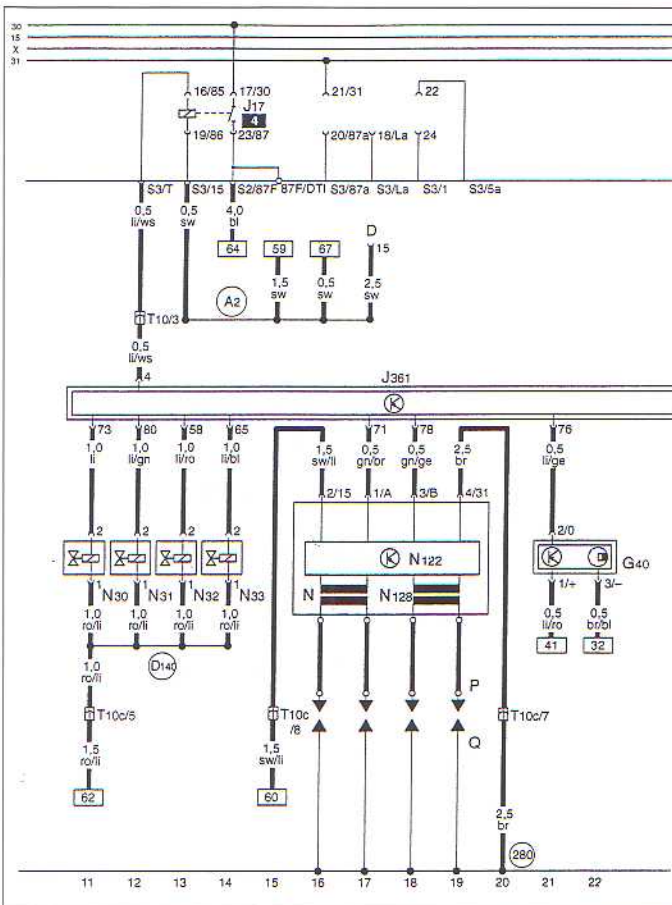
- E9 Schalter, Frischluftgebläse
- E159 Schalter, Klappe der Frischluft- und Umwälzluftregulierung
- F18 Thermoschalter, Kühlungslüfter
- F54 Thermoschalter, Kühlungslüfter
- N24 Serienwiderstand mit Überhitzungssicherung für Frischluftgebläse
- T4c Stecker, vierfach, hinter Konsole
- V2 Frischluftgebläse
- V7 Kühlungsventilator
- V154 Stellmotor für Frischluft- und Umwälzluftklappe
- 12 Massestelle im Motorraum, links
- 162 Masseverbindung, im Kabelstrang des Frischluftgebläses
- B135 Verbindung (15a), im Kabelstrang des Innenraums
- L66 Verbindung, im Kabelstrang des Heizungsgebläses



Schaltplan 22

Batterie, Anlasser, Hauptsicherungsbox/Batterie

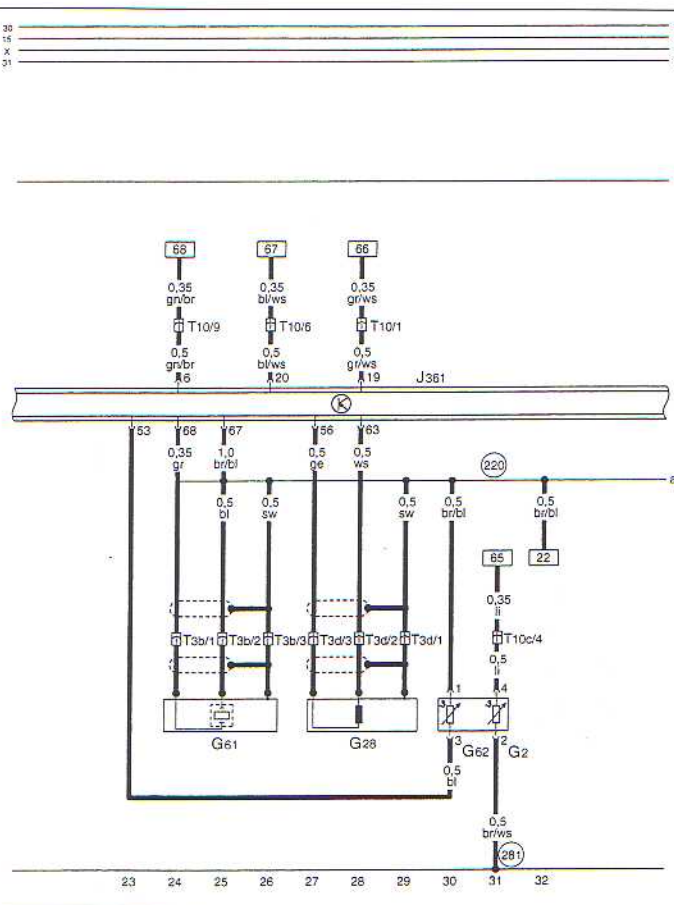
- A Batterie
- B Anlasser
- C Drehstromlichtmaschine
- C1 Spannungsregler
- F54 Thermoschalter, Kühlungsventilator
- J104 Steuergerät für ABS mit EDS
- K2 Ladekotrolleuchte
- S131 Sicherung 1
- S132 Sicherung 2
- S133 Sicherung 3
- S134 Sicherung 4
- S138 Sicherung 5
- S162 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S163 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S164 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- T2f Stecker, zweifach, Kabelstrang, im Motorraum, links
- T3e Stecker, dreifach, schwarz, an Hauptsicherungsbox an der Batterie
- T4b Stecker, vierfach, im Motorraum links
- T32 Stecker, 32-fach, blau am Instrumenteneinsatz
- 2 Masseband, Motor – Getriebe
- 11 Massestelle, im Motorraum, links
- A17 Positive Verbindung (+) (61), im Kabelstrand der Instrumententafel
- * Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik
- ** Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe



Schaltplan 23

Simos-Steuergerät, Relais der Kraftstoffpumpe, Zündanlage, Hall-Geber

- D Zünd/Anlaßschalter
- G40 Hall-Geber
- J17 Kraftstoffpumpenrelais
- J361 Simos-Steuergerät
- N Zündspule 1
- N30 Einspritzventil, Zylinder 1
- N31 Einspritzventil, Zylinder 2
- N32 Einspritzventil, Zylinder 3
- N33 Einspritzventil, Zylinder 4
- N122 Zündungsendstufe
- N128 Zündspule 2
- P Zündkerzenstecker
- Q Zündkerzen
- T10 Stecker, 10-fach, weiß, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum
- 283 Masseverbindung -2 im Kabelstrang des Motorraums
- 281 Masseverbindung, im Kabelstrang des Motors
- A2 Positive (+) Verbindung im Kabelstrang der Instrumententafel
- D140 Verbindung (Einspritzventile) im Kabelstrang des Motors

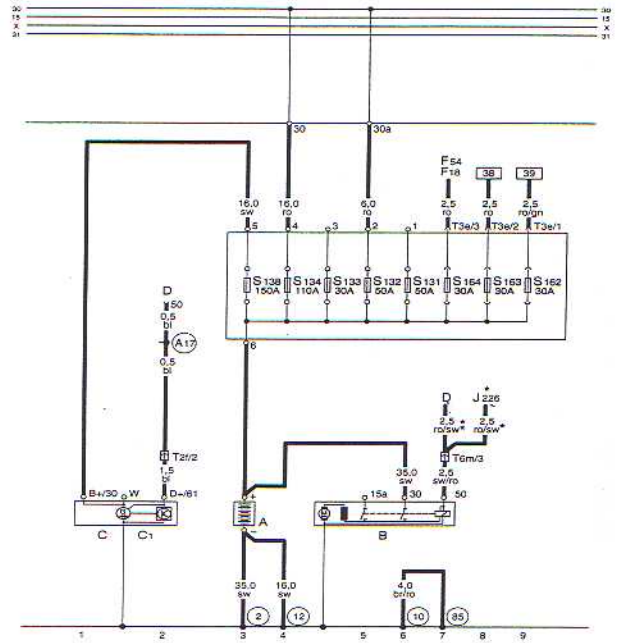
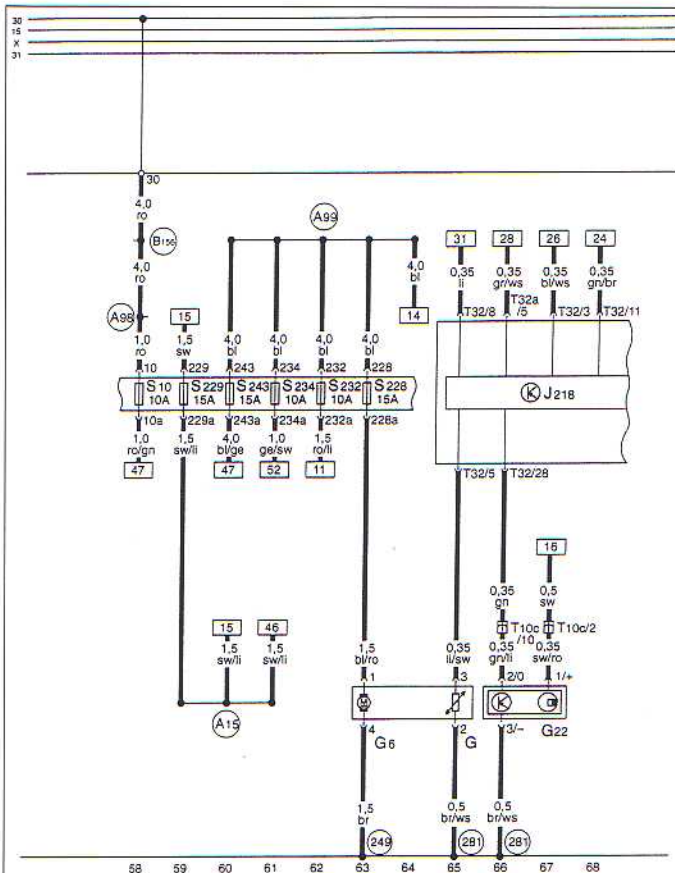


Schaltplan 24

Simos-Steuergerät, Klopf-Sensor, Geber für Motordrehzahl, Geber für Kühlmitteltemperatur

- G2 Geber, Kühlmitteltemperatur
- G28 Geber, Motordrehzahl
- G61 Klopf-Sensor 1
- G62 Geber, Kühlmitteltemperatur
- J361 Simos-Steuergerät
- T3b Stecker, dreifach, blau, im Motorraum
- T3d Stecker, dreifach, weiß, im Motorraum
- T10 Stecker, 10-fach, weiß, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links
- 220 Masseverbindung (Gebermasse) im Kabelstrang des Motors
- 281 Masseverbindung -1 - im Kabelstrang des Motors

Schaltpläne für Audi A3 mit 110 kW-1,8 Liter-Motor Schaltpläne 28 bis 34 sowie Schaltpläne 1 bis 21



Schaltplan 27

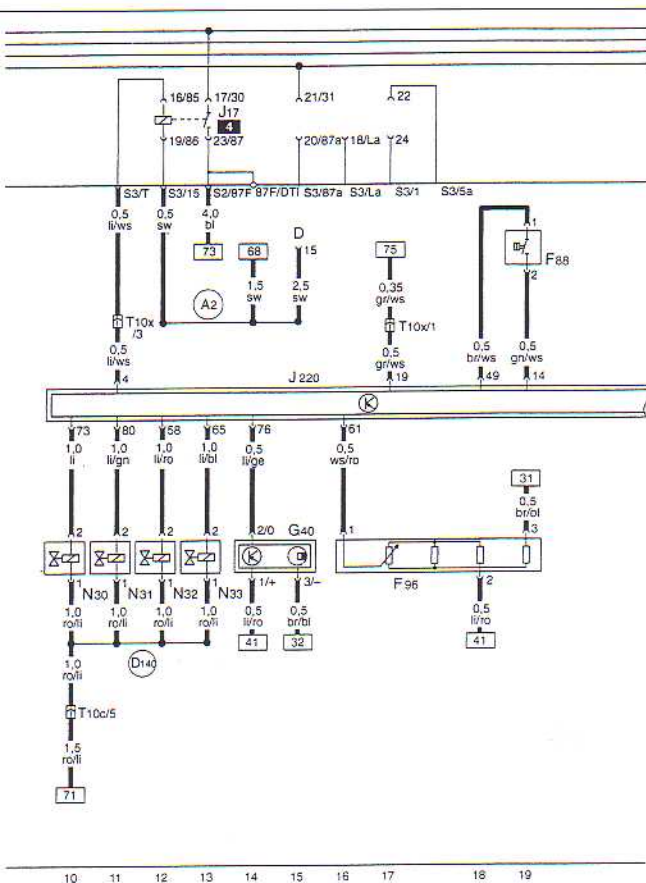
Instrumenteneinsatz, Kombi-Prozessor, Kraftstoffpumpe, Tankgeber, Geber für Fahrgeschwindigkeit

- G Tankgeber
- G6 Kraftstoffruhr
- G22 Geber für Tachometer (am Getriebe)
- J218 Kombi-Prozessor
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links
- T32 Stecker, 32-fach, blau, in Instrumententafel
- T32a Stecker, 32-fach, grün, in Instrumententafel
- 249 Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums
- 281 Masseverbindung -1 - im Kabelstrang des Motors
- A15 Positive Verbindung (15), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A98 Positive Verbindung (30a), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A99 Positive Verbindung (87), im Kabelstrang der Instrumententafel
- B156 Positive Verbindung (30a), im Kabelstrang des Innenraums

Schaltplan 28

Batterie, Anlasser, Hauptsicherungsbox/Batterie

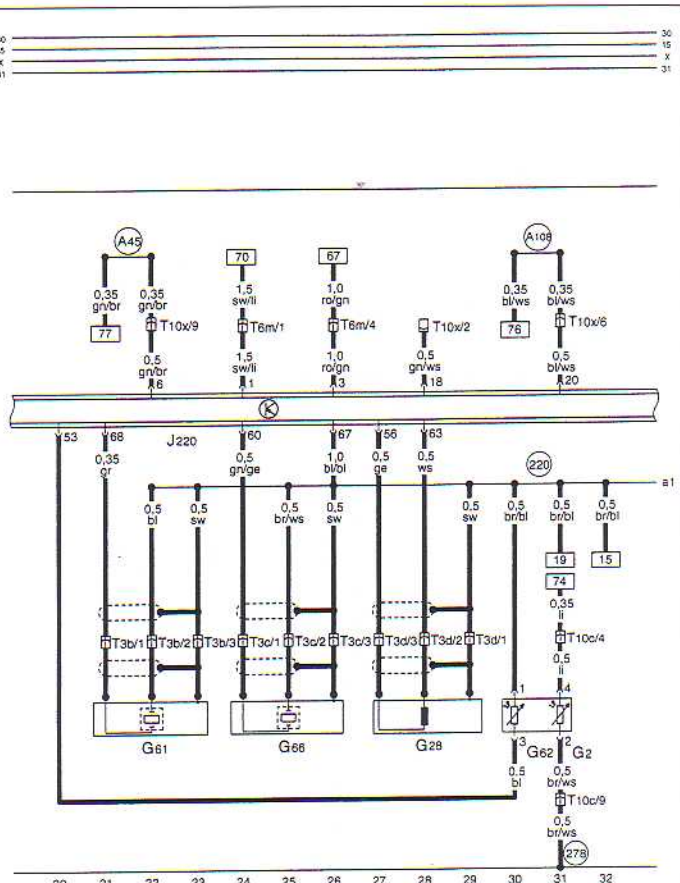
- A Batterie
- B Anlasser
- C Drehstromlichtmaschine
- C1 Spannungsregler
- D Zünd-/Anlaßschalter
- F18 Thermoschalter für Kühlungsventilator
- F54 Thermoschalter für Kühlungsventilator
- J226 Relais für Anlaßsperrschalter und Schalter der Rückfahrleuchten
- S131 Sicherung 1
- S132 Sicherung 2
- S133 Sicherung 3
- S134 Sicherung 4
- S138 Sicherung 5
- S162 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S163 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- S164 Sicherung in der Hauptsicherungsbox
- T2f Stecker, zweifach, Kabelstrang, im Motorraum, links
- T3e Stecker, dreifach, schwarz, an Hauptsicherungsbox an der Batterie
- 2 Masseband, Motor – Getriebe
- 10 Massepunkt im Wasserkasten
- 12 Massestelle, im Motorraum, links
- 85 Masseverbindung im Kabelstrang des Motorraums
- A17 Positive Verbindung (+) (61), im Kabelstrang der Instrumententafel
- * Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik
- ** Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe



Schaltplan 29

Motronic-Steuergerät, Kraftstoffpumpenrelais, Einspritzventile, Höhenggeber

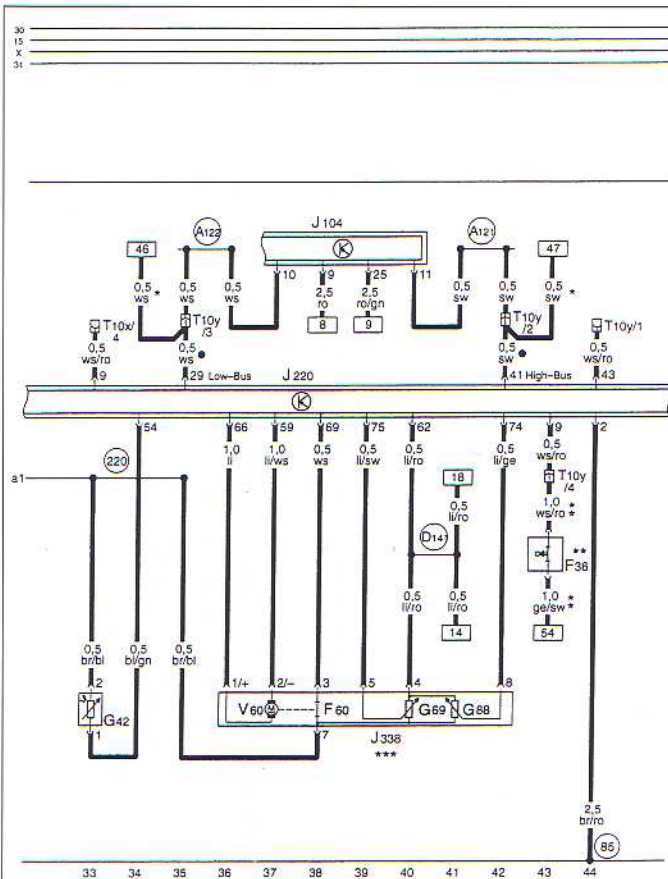
- D Zünd/Anlaßschalter
- F96 Höhenggeber
- G40 Hall-Geber
- J17 Kraftstoffpumpenrelais
- J220 Motronic-Steuergerät
- N30 Einspritzventil, Zylinder 1
- N31 Einspritzventil, Zylinder 2
- N32 Einspritzventil, Zylinder 3
- N33 Einspritzventil, Zylinder 4
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz,
- T10x Stecker, 10-fach, orangefarben, im Wasserkasten
- A2 Positive Verbindung, im Kabelstrang der Instrumententafel
- D140 Verbindung (Einspritzventile) im Kabelstrang des Motors



Schaltplan 30

Motronic-Steuergerät, Klopfensoren, Motordrehzahlgeber, Kühlmitteltemperaturgeber

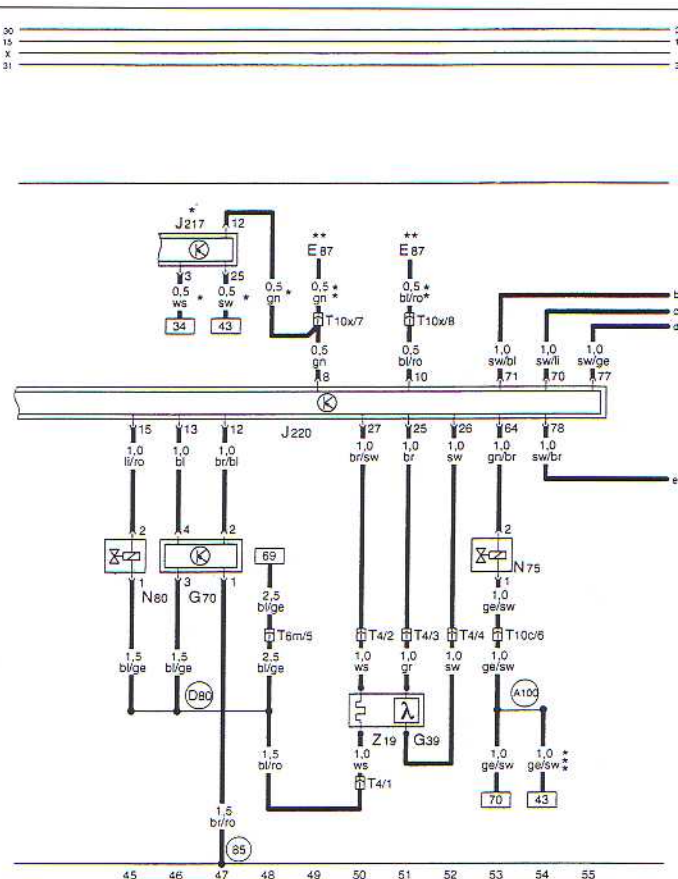
- G2 Geber, Kühlmitteltemperatur
- G28 Geber, Motordrehzahl
- G61 Klopf-Sensor 1
- G62 Geber, Kühlmitteltemperatur
- G66 Klopf-Sensor 2
- J220 Motronic-Steuergerät
- T3b Stecker, dreifach, schwarz, im Motorraum
- T3c Stecker, dreifach, braun, im Motorraum
- T3d Stecker, dreifach, grau, im Motorraum
- T6m Stecker, sechsfach, braun, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links
- T10x Stecker, 10-fach, orangefarben, im Wasserkasten
- 220 Masseverbindung (Gebermasse) im Kabelstrang des Motors
- 278 Masseverbindung -4- im Kabelstrang des Innenraums
- A45 Verbindung (Motordrehzahlsignal), im Kabelstrang der Instrumententafel
- A108 Verbindung (Motordrehzahlsignal), im Kabelstrang der Instrumententafel



Schaltplan 31

Motronic-Steuergerät, Drosselklappen-Steuerteil, Außen-temperaturgeber

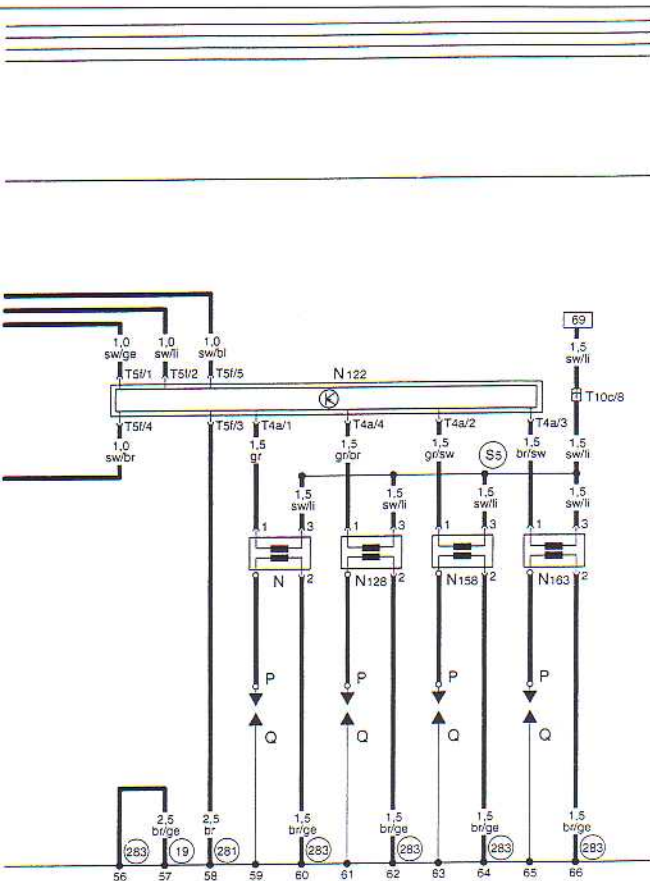
- F36 Kupplungspedalschalter
- F60 Leerlaufschalter
- G42 Geber, Ansaugtemperatur
- G69 Drosselklappen-Potentiometer
- G88 Potentiometer für Drosselklappenstellung
- J104 Stuerergerät für ABS und EDS
- J220 Motronic-Steuergerät
- J338 Drosselklappen-Steuerteil
- T10y Stecker, 10-fach, grün, im Wasserkasten
- V60 Drosselklappensteller
- 85 Masseverbindung -1-, im Kabelstrang des Motors
- 220 Masseverbindung (Gebermassen) im Kabelstrang des Motors
- 221 Verbindung im Kabelstrang der Instrumententafel
- D141 Verbindung (5 V), im Kabelstrang des Motors
- * Nur Fahrzeuge mit Getriebeautomatik
- ** Nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe



Schaltplan 32

Motronic-Steuergerät, Lambda-Sonde, Luftmassenmesser, Steuerventil des Ladedrucks, Aktivkohlebehälter

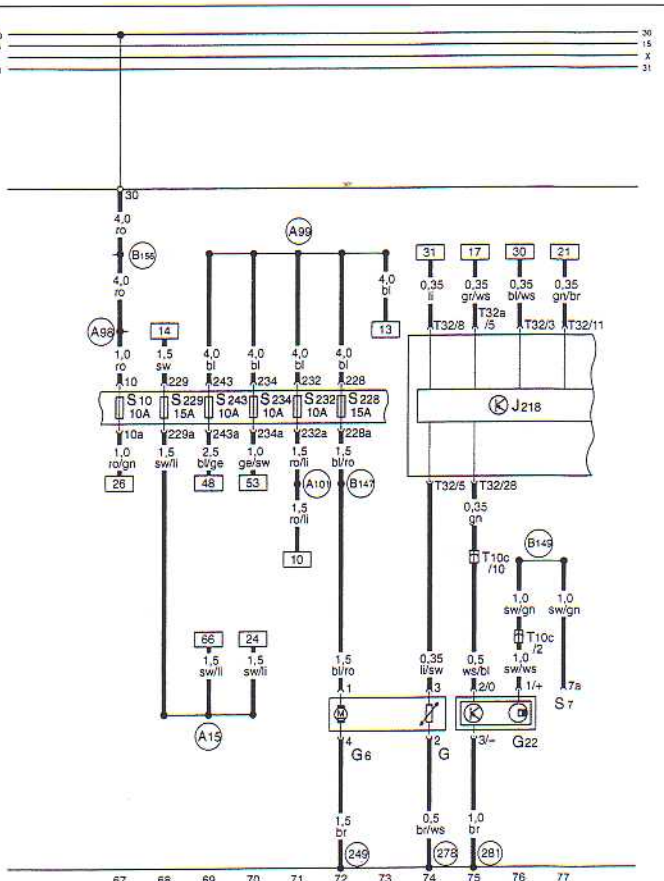
- E87 Betriebs- und Anzeigegerät der Klimaanlage
- G39 Lambda-Sonde
- G70 Luftmassenmesser
- J217 Steuergerät der Getriebeautomatik
- J220 Motronic-Steuergerät
- N75 Steuerventil des Ladedrucks
- N80 Schaltventil für Aktivkohlebehältersystem
- N205 Nockenwellenversteller 1
- T4 Stecker, vierfach. Im Motorraum, rechts
- T6m Stecker, sechsfach, braun, im Wasserkasten
- T10c Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links
- Z19 Beheizung der Lambda-Sonde
- A100 Verbindung (87) im Kabelstrang der Instrumententafel
- D80 Positive Verbindung im Kabelstrang des



Schaltplan 33

Zündanlage

- | | |
|------|--|
| N | Zündspule 1 |
| N122 | Zündspulenendstufe |
| N128 | Zündspule 2 |
| N158 | Zündspule 3 |
| N163 | Zündspule 4 |
| P | Zündkerzenstecker |
| Q | Zündkerzen |
| T4a | Stecker, vierfach, im Motorraum |
| T5f | Stecker, fünffach, im Motorraum |
| T10c | Stecker, 10-fach, schwarz, im Kabelstrang, Motorraum |
| 19 | Massestelle, Nähe Zündspule |
| 281 | Masseverbindung -1 im Kabelstrang des Motors |
| D106 | Verbindung -4- im Kabelstrang des Motorraums |

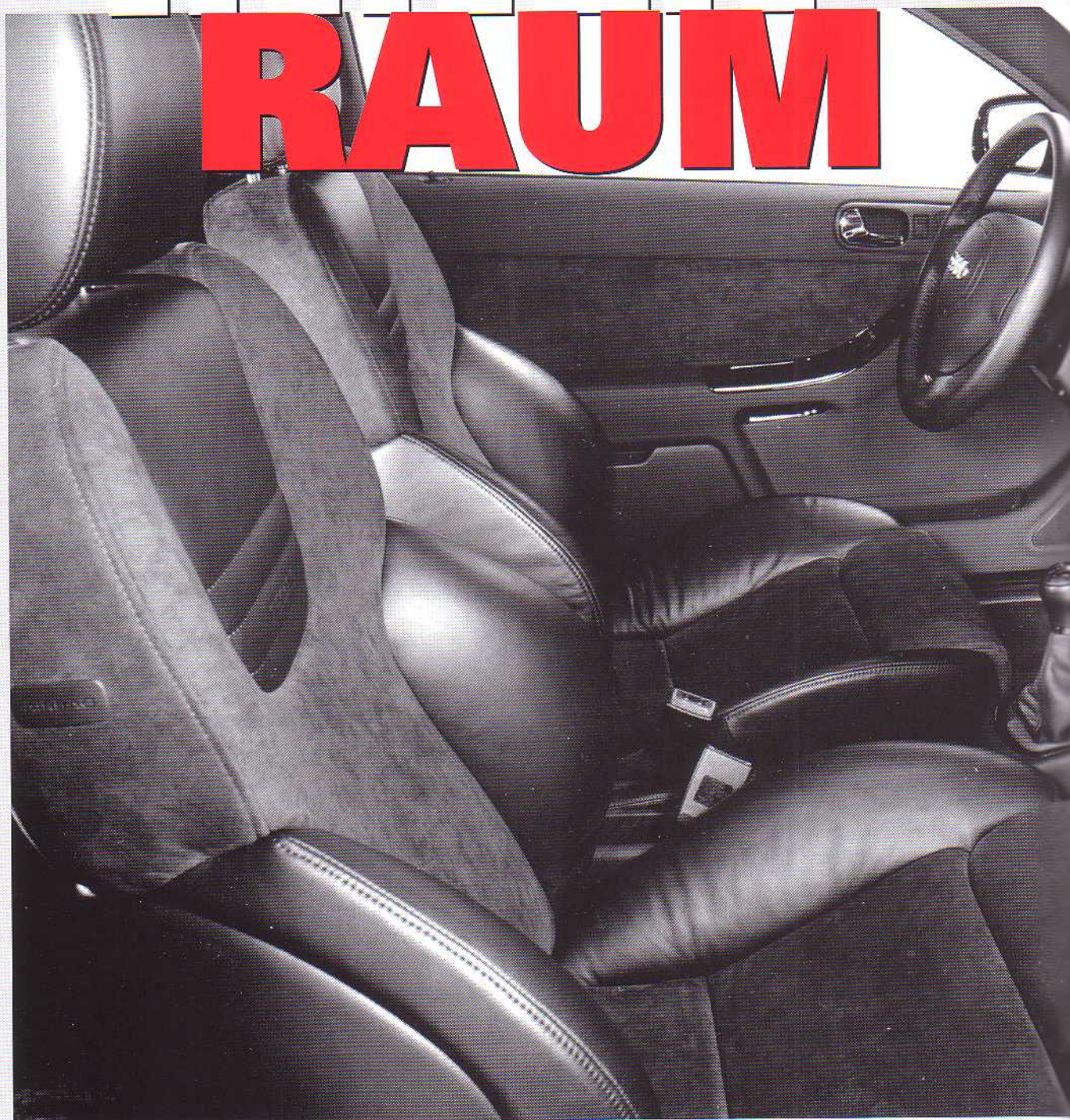


Schaltplan 34

**Instrumenteneinsatz, Komb-Prozessor, Kraftstoffpumpe,
Tankgeber, Geber für Fahrgeschwindigkeit, Sicherungsbox**

- | | |
|------|---|
| G | Tankgeber |
| G6 | Kraftstoffruhr |
| G22 | Geber für Tachometer (am Getriebe) |
| J218 | Kombi-Prozessor |
| S7 | Sicherung in Sicherungsbox |
| T10c | Stecker, 10-fach, schwarz, im Motorraum, links |
| T32 | Stecker, 32-fach, blau, in Instrumententafel |
| T32a | Stecker, 32-fach, grün, in Instrumententafel |
| 249 | Masseverbindung, im Kabelstrang des Innenraums |
| 279 | Masseverbindung – 4 – im Kabelstrang des Innenraums |
| 281 | Masseverbindung –1 – im Kabelstrang des Motors |
| A15 | Positive Verbindung (15), im Kabelstrang der Instrumententafel |
| A98 | Positive Verbindung (30a), im Kabelstrang der Instrumententafel |
| A99 | Positive Verbindung (87), im Kabelstrang der Instrumententafel |
| B156 | Positive Verbindung (30a), im Kabelstrang des Innenraums |

DER INNEN- **RAUM**





Wartung

Heizungs- und Lüftungsfunktion prüfen.....	274
Pollenfilter wechseln	275
Störungssuche am Gebläse	275
Funktionsprüfung der Schalter	277

Reparatur

Gebläse ausbauen	276
Gebläsevorwiderstand erneuern.....	277
Schalter in der Mittelkonsole ausbauen	278
Lichtschalter ausbauen.....	278
Innenleuchte vorn auswechseln.....	279
Innenleuchte hinten auswechseln	280
Kofferraumleuchte wechseln.....	280
Handschuhkastenleuchte ersetzen	280
Kontaktschalter der Heckklappe erneuern.....	281
Fensterheber- und Außenspiegel-Schalter ausbauen.....	281
Radio ausbauen	282
Vordersitz ausbauen.....	282
Rücksitze ausbauen	283
Türverkleidung aus- und einbauen	283
Isolier-Schutzfolie ausbauen.....	284
Trägerschalen der Türeineinbauteile ausbauen.....	285
Fenster und Fensterheber ausbauen.....	286

Wie bei allen modernen Autos ist auch der Innenraum des A3 wohnlich, das Cockpit ist aufgeräumt und die Instrumente sind übersichtlich angeordnet und gut ablesbar. Bedienelemente wie Scheibenwischer, Lichtschalter, Heizung und Lüftung lassen sich leicht erreichen. Dieses Kapitel zeigt

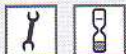
Ihnen, welche Wartungen und Reparaturen Sie im Innenraum selbst erledigen können. Ein elektrischer Fensterheber zum Beispiel übersteht selten das ganze Autoleben unbeschadet. Und eine defekte Innenleuchte oder eine neue Antenne stehen öfter auf der Tagesordnung. Aber Selbsthilfe ist nicht nur bei Störungen angesagt. Wenn Sie den Sitzen Ihres A3 schicke Bezüge überstülpen wollen, müssen Sie schließlich wissen, wie man das Gestühl ausbaut.

Heizung und Lüftung

Die vor der Windschutzscheibe anströmende Luft gelangt durch den Windlaufgrill ins Wageninnere. Je nach Stellung der Klappen im Gehäuse der Heizung strömt die frische Außenluft an den Aluminium-Lamellen eines Wärmetauschers vorbei und erwärmt sich. Die temperierte Luft kommt durch die Luftdüsen und Öffnungen der Heizung ins Innere des Fahrzeugs. Für eine stärkere Luftzufuhr sorgt das Gebläse, das von einem Gebläsemotor betrieben wird. Vorteil dieses Systems: Die frische Luft wird unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit in den Innenraum befördert. Das Gebläse ist seitlich rechts im Heizungsgehäuse untergebracht und direkt vor den Wärmetauscher in den Luftstrom geschaltet. Beim Audi A3 ist zusätzlich eine Heizungs- und Belüftungsanlage für den hinteren Fahrerraum eingebaut. Diese hat ihren eigenen Wärmetauscher und auch ein getrenntes Heizungsgebläse. Prüfen Sie gelegentlich, ob Heizung und Lüftung funktionieren.

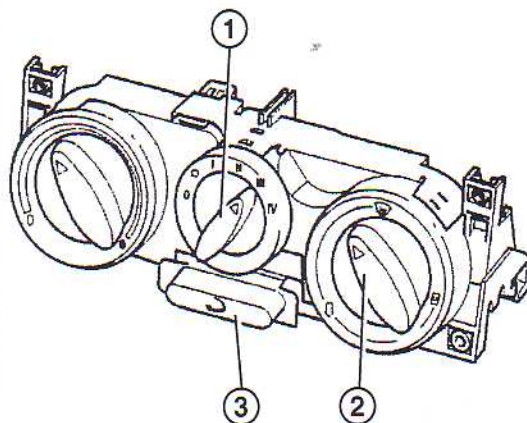
Heizungs-/Lüftungs-Funktion prüfen

Arbeits-schritte



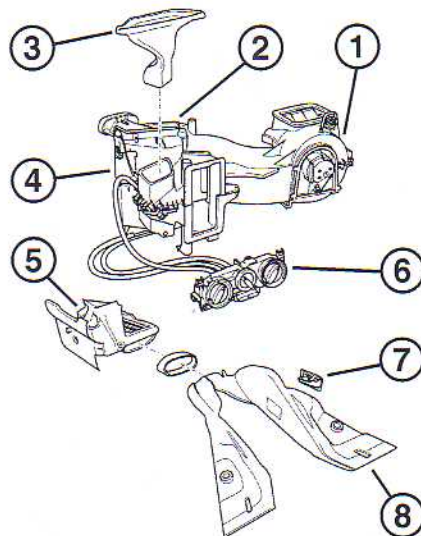
- ① Drehregler bei betriebswarmem Motor bis zum Anschlag nach »Warm« drehen – strömt Warmluft aus?
- ② Drehregler bis zum Anschlag nach »Kalt« stellen – nach kurzer Zeit darf nur noch kalte Luft kommen, sonst schließt die Warmluftklappe nicht richtig.
- ③ Funktioniert die Luftverteilung nach oben und unten?
- ④ Strömt aus allen Öffnungen Warm- oder Kaltluft?
- ⑤ Funktionieren alle drei Drehschalter?
- ⑥ Läuft das Gebläse in allen Stufen?

⑦ Funktioniert der Umluftbetrieb durch Betätigen der Umluft-taste?. Dazu darf der Drehschalter nicht auf Defrosterbetrieb der Windschutzscheibe stehen!



Ansicht der Heizungsschalter.

① Drehknopf für Frischluftgebläse. ② Drehknopf für Luftverteilung. ③ Schalter für Luftklappen.



Die Heizungsteile.

① Gebläse mit Vorwiderstand. ② Wärmetauscher. ③ Luftkanal für Frontbereich. ④ Heizungsgehäuse. ⑤ Luftdüse für Fußraum. ⑥ Heizungs-/Belüftungsdrehknöpfe mit Schalter für Umluftbetrieb. ⑦ Fußraumdüse. ⑧ Luftkanal für Fondbereich.

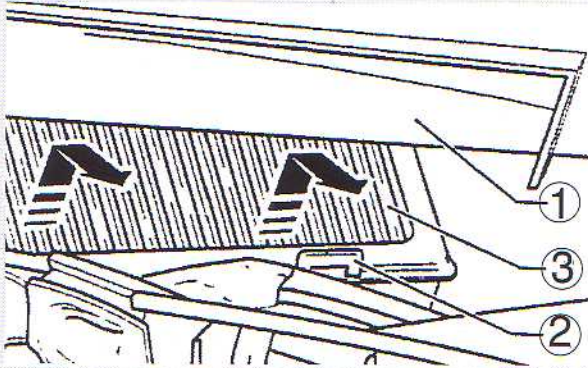
Pollenfilter wechseln

Da alle angesaugte Frischluft durch den Staub- und Pollenfilter in das Wageninnere gelangt, setzt sich dieser nach einer gewissen Zeit voll und muß deshalb erneuert werden. Audi schreibt das Wechseln des Filters bei der großen Inspektion vor. Der Filter sitzt im Wasserkasten, unmittelbar unter der Windschutzscheibe.

Arbeits-schritte



- ① Das bewegliche Teil der Wasserkastenabdeckung (siehe Abb.) anheben und die Befestigungszungen ② zurückdrücken.



Zum Aus- und Einbau des Staub- und Pollenfilters.

- ① Bewegliche Teil der Wasserabdeckung. ② Sicherungszungen. ③ Staub- und Pollenfilter.

- ② Den Pollenfilter aus dem Gehäuse herausnehmen.
- ③ Eine Reinigung des alten Filters ist nicht sinnvoll, da sich die Mikrostruktur des Filtereinsatzes mit Staub und Pollen vollständig zusetzt. Selbst mit einem Druckluft-Gerät erzielen Sie kein brauchbares Ergebnis.
- ④ Den neuen Filter richtig in den Rahmen einsetzen. Auf dem Rahmen sind kleine Pfeile eingestanzt, welche in Richtung der Luftströmung weisen müssen.
- ⑤ Beim Einbau ist zu beachten, daß das bewegliche Teil der Wasserkastenabdeckung nicht auf dem Pollenfilter aufsitzt. Ebenfalls sicherstellen, daß die Wasserkastenabdeckung einwandfrei montiert wird, da sonst Wasser in den Pollenfilter laufen kann.

Störungssuche am Gebläse

Arbeits-schritte



- ① Wenn das Gebläse in keiner Schalterstellung funktioniert, sollten Sie zuerst die zuständige Sicherung kontrollieren.
- ② Ist die Sicherung in Ordnung, liegt die Ursache eventuell am Gebläseschalter. Schalter in allen Stellungen auf Durchgang prüfen.
- ③ Liegt es nicht am Schalter, legen Sie ein Hilfskabel vom Batterie-Pluspol an den Anschluß Stromleitung des Gebläse-motors.
- ④ Bleibt es weiterhin ruhig, ist der Motor durchgebrannt. Das Teil müssen Sie austauschen oder austauschen lassen.
- ⑤ Wenn das Gebläse nur in einer oder zwei Stufen läuft, Drehschalter bei allen Stufen auf Durchgang prüfen.
- ⑥ Liegt es nicht am Schalter, Steckverbindung am Gebläse-motor prüfen.
- ⑦ Finden Sie hier keinen Fehler, ist vermutlich der Vorwiderstand defekt, welchen man in diesem Fall wie in folgenden Arbeitsschritten beschrieben erneuert oder in einer Werkstatt erneuern lassen muß.

Die Klimaanlage

Ähnlich wie zu Hause im Kühlschrank wird ein gasförmiges Kältemittel durch einen Kompressor verdichtet. Letzterer wird von der Motor-Kurbelwelle über einen Keilrippenriemen angetrieben. Beim Verdichten verflüssigt sich das Kältemittel und gelangt in den Verdampfer hinter dem Armaturenbrett. Der sieht aus wie ein Kühler. Darin verdampft das Kältemittel und kann hierdurch Wärme aufnehmen. Die durch den Verdampfer geführte Luft strömt abgekühlt in den Innenraum. Über einen Kondensator neben dem Wasserkühler im Motorraum gelangt das Kältemittel wieder zurück zum Kompressor. Zur verstärkten Kondensierung bläst der Kühlerventilator dauernd Luft durch den Kondensator.

Die Klimaanlage ist ein sehr komplexes System, an dem Eigenhilfe nur bedingt möglich ist. Sie kann deshalb in diesem Buch aus Platzgründen nicht abgehandelt werden. Die Riementreibe – und damit auch der Keilrippenriemen der Klimaanlage – sind in einem getrennten Kapitel beschrieben.

Heizung

Störungs- beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Schwache Heizleistung	1 Luftklappe schließt nicht völlig	Lage des Bowdenzugs kontrollieren; Klappe gängig machen, ggf. Fremdkörper entfernen
	2 Wärmetauscher verstopft oder Leitungen gequetscht	Wärmetauscher ersetzen (lassen); Leitungen kontrollieren
	3 Heizzug gerissen oder ausgehängt	Ersetzen bzw. einhängen
	3 Vor- oder Rücklauf des Wärmetauschers zugesetzt oder geknickt	Kontrollieren, ggf. Schläuche ersetzen
B Heizung fällt während der Fahrt aus	Wärmetauscher durch Kühlmittelverlust leergelaufen	Temperaturanzeige beobachten. Wenn im roten Bereich, sofort anhalten, sonst Gefahr für die Zylinderkopfdichtung! Undichtigkeit beheben und Kühlwasser auffüllen

Reparaturen an der Heizung

Reparaturen am Heizungs-/Lüftungssystem in Eigenregie können wir kaum empfehlen, da in den meisten Fällen das gesamte Armaturenbrett ausgebaut werden muß, um an Teile der Heizung zu kommen. Im folgenden Text werden Sie jedoch einige Beschreibungen finden, die Ihnen bei Problemen mit der Heizung helfen können.

Gebläse ausbauen

Arbeits- schritte



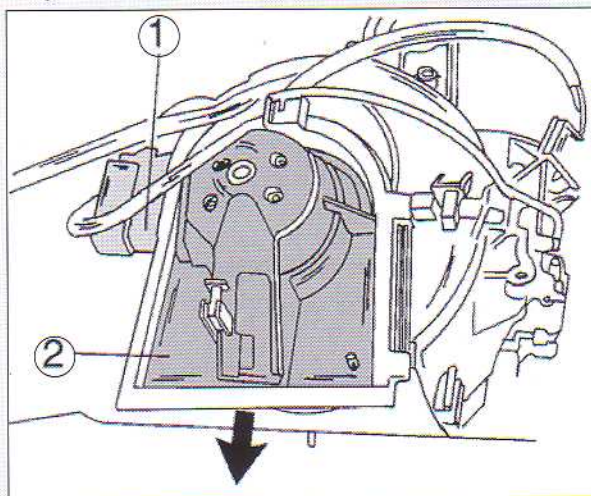
- ① Handschuhfach ausbauen. Dazu rechts außen die Armaturenbrettabdeckung abhebeln und darunter vier Schrauben herausdrehen.
- ② Verbindungsstecker der Handschuhfachbeleuchtung abziehen.
- ③ Handschuhfach öffnen und oben drei Schrauben herausdrehen.
- ④ Unterhalb des Fachs eine Schraube im Armaturenbrett herausdrehen.
- ⑤ Handschuhfach aus dem Armaturenbrettausschnitt ziehen. Dazu ggf. den Einsatz seitlich am Armaturenbrett durch Drücken in Richtung A-Säule ausrasten.

⑥ Den Heizungswiderstand ausbauen, wie es nachfolgend beschrieben ist.

⑦ Der Gebläsemotor ist von unten in den Luftschacht der Heizung eingesetzt. Den Stecker vom Gebläsemotor abziehen und die Leitung aus dem Halter ziehen.

⑧ Das Gebläse nach unten aus dem Heizungsschacht herausziehen.

⑨ Falls der Gebläsemotor erneuert werden soll, eine Schraube in der Tragplatte lösen und das Gebläse abziehen. Darauf achten, wie das Gebläse auf der Platte angeordnet ist, da man die Steckklemmen beim Zusammenbau in die richtige Lage bringen muß.



Zum Ausbau des Gebläsemotors (2) den Stecker (1) abziehen und das Gebläse nach unten aus dem Heizungsschacht herausziehen.

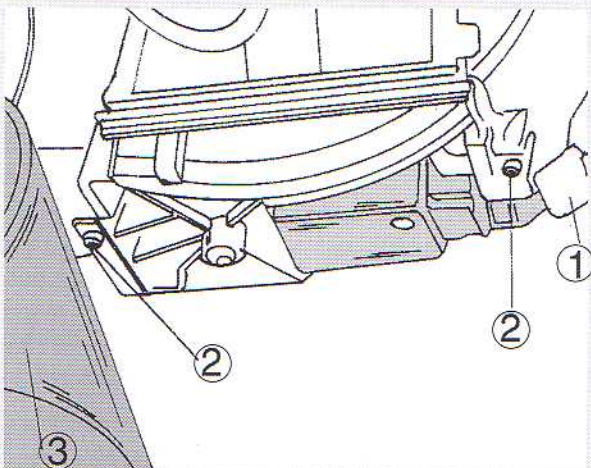
Gebälsevorwiderstand erneuern

Der Vorwiderstand befindet sich an der Unterseite des Frischluftgebläses.

Arbeits-schritte



- ① Handschuhkasten ausbauen, wie zuvor beschrieben.
- ② Die Schraubschelle für die Schaumgummiabdeckung lösen und den Schaumgummi auf eine Seite drücken.
- ③ Nach Abziehen des Steckverbinders und Lösen von zwei Schrauben kann der Widerstandsträger abgezogen werden.
- ④ Um den Widerstand zu erneuern, muß man ihn vom Träger lösen. Auf der einen Seite müssen die Niete ausgebohrt oder abgebrochen werden, auf der anderen Seite müssen Sicherungszungen zurückgedrückt werden.
- ⑤ Beim Einbau des neuen Widerstands Schrauben mit einem Durchmesser von 3,2 mm und einer Länge von 10 mm benutzen.



Nach Trennen des Kabelsteckers (①) und Lösen der beiden Schrauben (②) kann der Gebläsevorwiderstand ausgebaut werden. Die Schaumgummiabdeckung (③) nach Lösen des Schraubclips zurückschlagen.

Die Schalter

Im Audi A3 setzen verschiedene Schaltertypen die elektrischen Verbraucher in Gang. Die meisten Schalter sitzen in der Mitte des Armaturenbretts. Dazu gehören die Schalter für die Heizung, die beheizte Heckscheibe, die beheizte Windschutzscheibe, die elektrische Fensterbetätigung und die Sitzbeheizung. Die genannten Schalter sind alle in ähnlicher Weise befestigt. Diese Schalter können Sie bei einem Defekt mit etwas Geschick selbst ausbauen.

Rechts und links von der Lenksäule befinden sich die Kombihebelschalter. Arbeiten an diesen Schaltern und am Lenk/Anlaßschalter sollten Sie dagegen der Werkstatt überlassen, da immer der Airbag ausgebaut werden muß.

Funktionsprüfung der Schalter

Ein defekter Schalter ist manchmal die Ursache für eine Störung im elektrischen System. Zur Kontrolle der elektrischen Funktionsprüfung verwenden Sie am besten eine Prüflampe mit Nadelkontakt.

Arbeits-schritte



- ① Suchen Sie den entsprechenden Schaltplan für Ihren A3 heraus.
- ② Zuerst stellen Sie fest, welche Kabel Spannung führen. Dazu mit der Nadel der Prüflampe die Isolierung der Kabel durchstechen.
- ③ Prüfen Sie, ob am Schalter überhaupt Spannung anliegt. Dazu müssen Sie in der Regel Zündung oder Beleuchtung einschalten.
- ④ Den Schalter einschalten. Dann kontrollieren, ob der Schalter die Spannung weiterleitet.

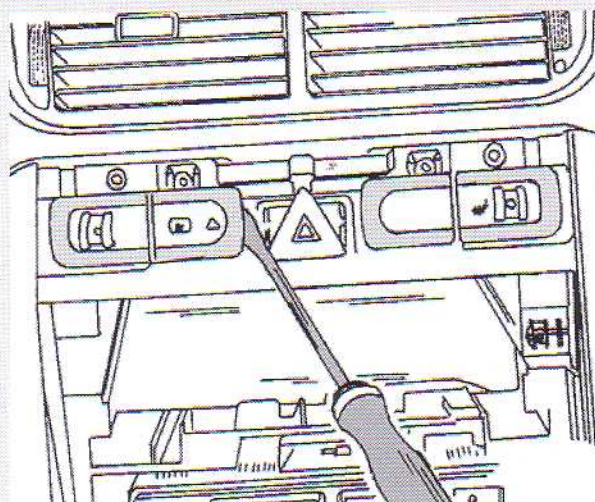
Schalter in der Mittelkonsole ausbauen

Ehe irgendwelche Schalter ausgebaut werden, muß man das Massekabel der Batterie abklemmen. Die notwendigen Hinweise sind dabei zu beachten. Beim Aus- und Einbau eines Schalters folgendermaßen vorgehen:

Arbeits-schritte



- ① Radio ausbauen, wie beschrieben.
- ② Aschenbecher öffnen und den Aschenbechereinsatz herausnehmen.
- ③ Eine Kreuzschlitzschraube neben dem Aschenbecher entfernen und den Aschenbecher vollkommen herausziehen.
- ④ Die beiden Steckverbinder abziehen. Einer ist an der Beleuchtung für den Aschenbecher und der andere am Zigarettenanzünder aufgesteckt.
- ⑤ An der Oberseite zwei Kreuzschlitzschrauben herausdrehen.
- ⑥ In der Radioöffnung je eine Schraube rechts und links entfernen (Kreuzschlitzschrauben) und die Schalterblende der mittleren Konsole nach oben heben und herausnehmen.
- ⑦ Eine Hand durch die Radioöffnung einführen und von der Rückseite den betreffenden Schalter nach außen drücken. Gleichzeitig einen Schraubendreher unter den Schalter einsetzen und die Clips zwischen dem Schalter und der Mittelkonsole hineindrücken.
- ⑧ Den Schalter vollkommen herausziehen und den Kabelstecker an der Rückseite abziehen.
- ⑨ Beim Einbau des neuen Schalters den Kabelstecker aufstecken und den Schalter in die Öffnung eindrücken, bis er vollkommen einschnappt.
- ⑩ Vor Ausführung der restlichen Einbauarbeiten die Funktionskontrolle nicht vergessen!

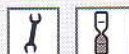


Zum Ausbau eines Schalters an der Schalterblende einen Schraubendreher ansetzen und den Schalter vorsichtig aus seinem Sitz hebeln.

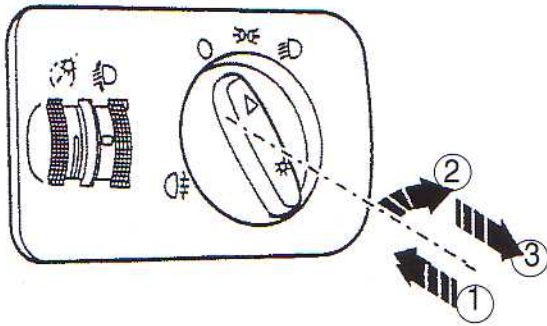
Lichtschalter ausbauen

Der Ausbau des Lichtschalters sieht komplizierter aus, als er eigentlich ist. Wie bereits erwähnt, muß die Batterie abgeklemmt werden.

Arbeits-schritte



- ① Den Lichtschalter in seinem Ausschnitt nach innen drücken und gleichzeitig im Uhrzeigersinn nach rechts verdrehen.
- ② Den Schalter in dieser Lage halten und das Schaltergehäuse nach vorn aus dem Armaturenbrett herausziehen.
- ③ Von der Rückseite des Schalters die einzelnen Kabelsteckverbinder abziehen. Die Kabel sollte man entsprechend kennzeichnen, wenn man nicht genau sicher ist.
- ④ Die Kabelstecker auf den neuen Schalter aufstecken.
- ⑤ Beim Einbau des Schalters diesen in den Schalterausschnitt des Armaturenbretts eindrücken und gleichzeitig nach rechts verdrehen, so daß die beiden Arretierungen an der Oberseite entsperrt werden.
- ⑥ In dieser Lage das Schaltergehäuse in die Aufnahme des Armaturenbretts eindrücken, bis die Arretierungen eingearbeitet haben.



Der Lichtschalter – die Pfeilrichtungen geben die Ausbauschritte des Lichtschalters an.

Kombi-Hebelschalter an der Lenksäule

Um den Schalter an der Lenksäule zu erneuern, muß man das Lenkrad ausbauen. Da dies wiederum den Ausbau des Airbags einschließt, müssen Sie alle anfallenden Defekte am Schalter von einer Werkstatt beheben lassen.

Lenk/Anlaßschalter

Der Lenk/Anlaßschalter nimmt nicht nur den Zündschlüssel für den Motorstart auf, sondern aktiviert nach Abziehen des Zündschlüssels die Wegfahrsperrung und sperrt nach einer kurzen Lenkraddrehung auch die Lenkung. Am Schloßteil selbst treten nur selten Störungen auf. Die Kontakte des Schalters können bei einem älteren Fahrzeug jedoch korrodieren und abnutzen. Bei einer Störung muß der komplette Lenk/Anlaßschalter ausgewechselt werden – eine Arbeit für die Werkstatt.

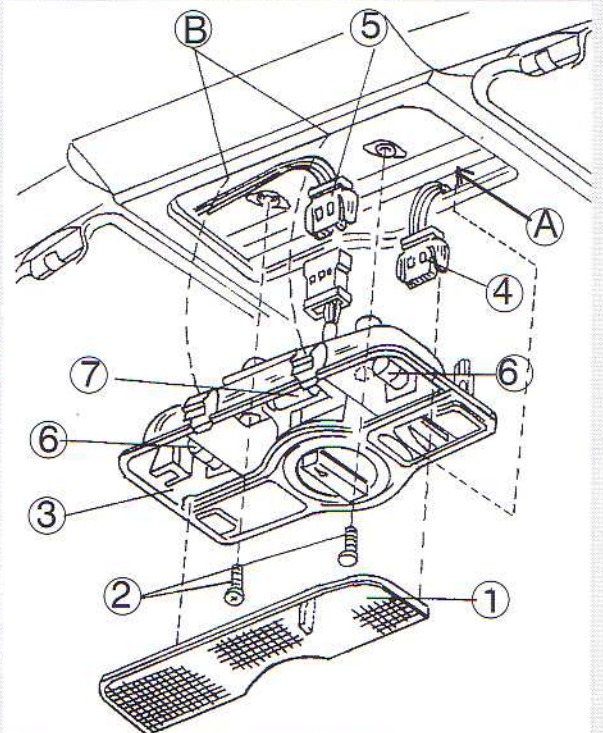
Innenleuchte vorn wechseln

Die Teile der Leuchte sind in der Abbildung xx gezeigt. Zu beachten ist, daß es sich um eine Ausführung mit Schalter für das elektrische Schiebedach handelt. Fehlt dieser, ist nur ein Kabelstecker vorhanden. Die Soffittenlampe wird bei entsprechender Schalterstellung durch die in den Türpfosten eingeschaubten Türkontaktschalter ein- und ausgeschaltet

Arbeits-schritte



- ① Abdeckung (Streuscheibe ①) der Leuchte mit einem dünnen Schraubendreher vorsichtig aushebeln. Die Glühlampe kann jetzt erneuert werden. 10 Watt-Lampe für die Innenleuchte und 5 Watt für die Leseleuchte.
- ② Die Streuscheibe wieder eindrücken.
- ③ Zum Ausbau der Leuchte die Streuscheibe ausbauen, wie es oben beschrieben wurde und die beiden Kreuzschlitzschrauben herausdrehen.
- ④ Mit einem kleinen Schraubendreher die Klemmhalterung aushebeln und danach die Innenleuchte zusammen mit dem Schalter für das Schiebedach aus dem Dachausschnitt ziehen. Ist kein Schiebedach vorhanden, kommt nur die Leuchte heraus.
- ⑤ Die beiden Kabelstecker abziehen, oder im Fall ohne Schiebedachschalter den Kabelstecker.



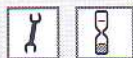
Die Teile einer vorderen Innenleuchte bei eingebautem Schiebedach. »A« und »B« weisen auf die Einraststellen der Leuchte.

- ① Streuscheibe. ② Kreuzschlitzschrauben. ③ Innenleuchte. ④ Kabelstecker für Schalter der Innenleuchte. ⑤ Kabelstecker für Schalter des Schiebedachs. ⑥ Glühlampen für Leseleuchte. ⑦ Glühlampe für Innenleuchte.

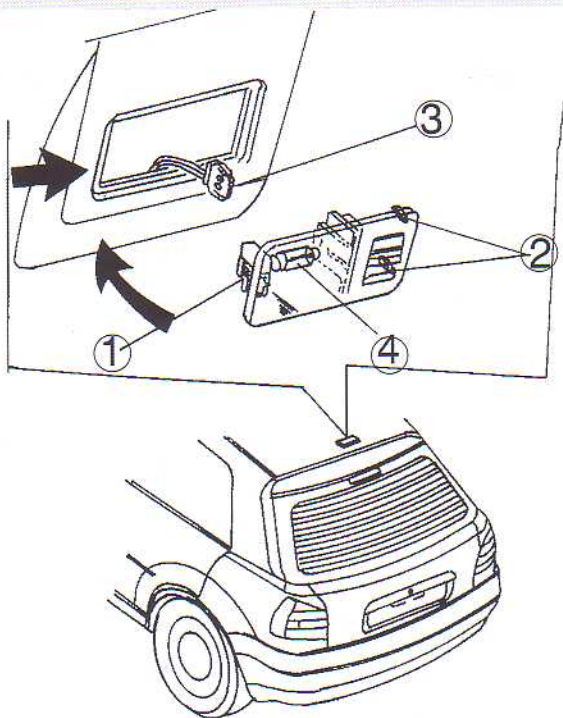
Innenleuchte hinten wechseln

Um eine defekte Glühlampe zu ersetzen, muß die komplette Innenleuchte ausgebaut werden. Die Glühlampe hat Leistung von 10 Watt.

Arbeits-schritte



- ① Mit einem flachen Schraubendreher die dem Schalter gegenüber sitzende Arretierzunge aus dem Wagenhimmel herausdrücken und die Innenleuchte herausziehen.
- ② Den Kabelstecker von der Leuchte abziehen.
- ③ Die Soffitte aus der Klemmfassung herausnehmen.
- ④ Vor dem Einsetzen der neuen Soffitte ggf. die Klemmfassung etwas nachbiegen.



Die hintere Innenleuchte.

- ① Arretierzunge. ② Arretierhaken. ③ Kabelstecker.
- ④ Glühlampe, 10 Watt

Kofferraumleuchte wechseln

Arbeits-schritte



- ① Mit einem flachen Schraubendreher die Arretierzunge am Seitenblech des Kofferraums herausdrücken und die Leuchte herausziehen.
- ② Den Kabelstecker von der Leuchte abziehen.
- ③ Die Soffitte aus der Fassung herausnehmen.
- ④ Vor dem Einsetzen der neuen Soffitte (5 W) ggf. die Klemmfassung etwas nachbiegen.

Handschuhkastenleuchte ersetzen

Arbeits-schritte



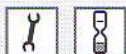
- ① Einen normalen Schraubendreher unter die Abdeckscheibe untersetzen und die Leuchte vorsichtig aushebeln.
- ② Die Abdeckscheibe zusammen mit der Lampenfassung herausziehen.
- ③ Die Glühlampe (5 W) ersetzen.

Türkontaktschalter der Innenleuchte

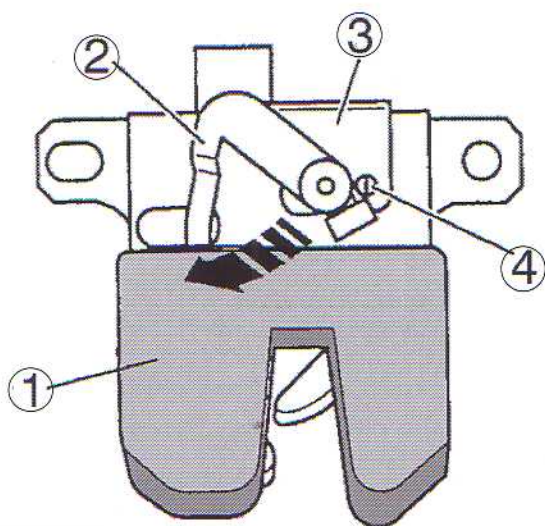
An den Türen besitzt der Audi A3 keine herkömmlichen Türkontaktschalter mehr. Vielmehr ist der Kontakt »Türe geschlossen« im Stellelement der Zentralverriegelung integriert. Der Schalter meldet die Türstellung direkt zum Steuergerät der Zentralverriegelung.

Kontaktschalter der Heckklappe erneuern

Arbeits- schritte



- ① Untere Heckklappenverkleidung ausbauen. Dazu zwei Schrauben in der Griffmulde herausdrehen und Verkleidung mit breitem Schraubendreher und untergelegtem Lappen ringsum von der Heckklappe abhebeln.
- ② Zug-/Druckstange am Schloß aushängen und Kabelstecker abziehen.
- ③ Heckklappenschloß ausbauen (zwei Muttern).
- ④ Mit einem flachen Schraubendreher die Kunststoffplatte an den beiden Spreiznieten des Heckklappenschlosses lösen.
- ⑤ Den Schließhebel in Pfeilrichtung drücken und die Kunststoffplatte nach hinten schieben.
- ⑥ Den Kontaktschalter vom Halter am Heckklappenschloß abziehen.
- ⑦ Beim Einbau den Kontaktschalter vorsichtig in die Aufnahme des Heckklappenschlosses einschieben, die Kunststoffplatte nach vorn drücken und mit dem Kontaktschalter sichern.
- ⑧ Kabelstecker wieder zusammenstecken und das Heckklappenschloß einbauen.



Das Heckklappenschloß.

- ① Schloßfalle. ② Kontaktzunge. ③ Kontaktschalter. ④ Spreiznieten.

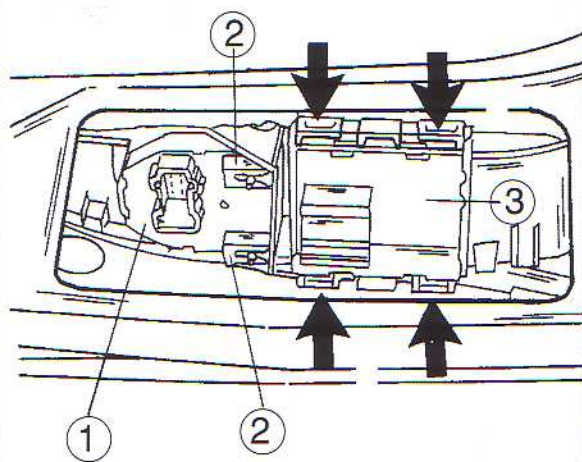
Fensterheber- und Außen- spiegel-Schalter ausbauen

Der Schalter sitzt in der Türverkleidung. Daher ist diese Arbeit etwas umfangreicher als bei den anderen Schaltern, da die Verkleidung sowie die darunterliegende Schutzfolie ausgebaut werden müssen, um an den betreffenden Schalter heranzukommen.

Arbeits- schritte



- ① Türverkleidung ausbauen, wie beschrieben.
- ② Die Schutzfolie vorsichtig vom Türkasten abziehen, wie beschrieben.
- ③ Je nach auszubauendem Schalter den entsprechenden Mehrfachstecker abziehen.
- ④ Mit einem kleinen Schraubendreher die Klammersicherungen des betreffenden Schalters zurückdrücken.
- ⑤ Den Schalter aus der Türverkleidung drücken.
- ⑥ Vor Anbau der Türverkleidung die Funktion des Schalters kontrollieren.



Die Schalterkonsole von unten.

Der Schalter der Spiegelverstellung (①) ist mit den Sicherungszungen (②) in der Schalterkonsole fixiert. Zum Ausbau des Fensterheberschalters die Sicherungszungen (Pfeile) zurückdrücken.

Radio ausbauen

Arbeits- schritte



- ① Bei Radios mit Anti-Diebstahl-Codierung (Keycode) sicherstellen, daß die Codenummer vorliegt.
- ② Radio ausschalten und Batterie abklemmen.
- ③ Das vom Werk eingebaute Radio/Cassettengerät bauen Sie fachgerecht aus, indem Sie die Haltezungen durch passende Entriegelungshaken (sollten normalerweise dem Bordwerkzeug beiliegen) in die beiden Schlitz an der Unterseite der Frontblende stecken und einrasten lassen. Falls Sie die Haken nicht zur Verfügung haben, können Sie links und rechts eine Fühlerlehre von 1 mm Stärke einschieben, den Kassettenschacht des Radios erfassen und dieses herausziehen. Manchmal klappt es.
- ④ Das Radiogerät vorsichtig und gleichmäßig (nicht verkannten) aus der Öffnung ziehen. So vermeiden Sie Beschädigungen an den Schienen der Gerätehalterung.
- ⑤ Antennenkabel, Stromanschluß, Lautsprecher-Steckverbindung und Masseanschluß abziehen und Radio abnehmen.



Mit Hilfe der beiden Entriegelungshaken (Pfeile) wird das Radio ausgebaut. Die Bügel drücken auf Haltefedern in der Innenseite des Radios und rasten dort ein. Das Radio kann danach aus dem Schacht gezogen werden.

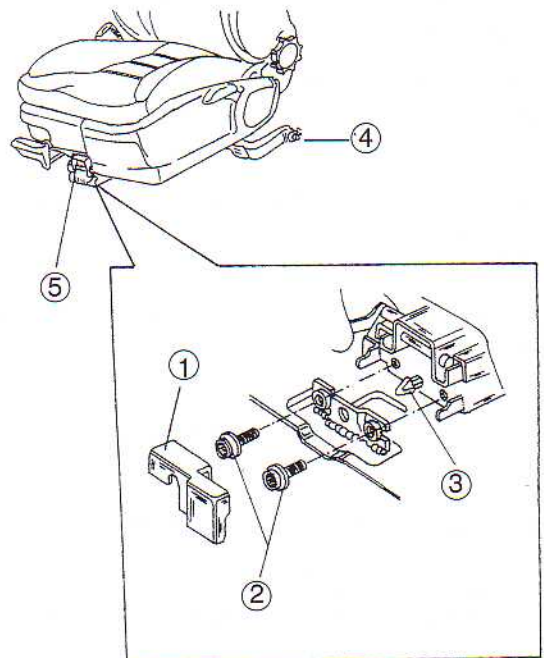
Vordersitz ausbauen

Zum Ausbau eines Vordersitzes muß die Steckverbindung zu den Gurtstraffern bzw. zum Seiten-Airbag (falls eingebaut) getrennt werden. Das macht die an sich einfache Arbeit zu einem ernstzunehmenden Sicherheits-Problem für den Hobbymechaniker. Wenn Sie die Arbeit trotzdem ausführen, sollten Sie zu Ihrer Sicherheit nach dem Einbau des Airbagsystems und Rückhaltessystem unbedingt von einer Audi-Werkstatt überprüfen lassen.

Arbeits- schritte



- ① Batterie unter Beachtung aller Vorsichtsmaßnahmen abklemmen. Dies gilt besonders, wenn ein Seitenschutz-Airbag bzw. Gurtstraffer eingebaut sind.



Die Befestigung des Vordersitzes.

- ① Abdeckkappe. ② Schrauben. ③ Clips. ④ Hintere Rollen. ⑤ Vordere Gleitschiene
- ② Den Sitz vollkommen nach hinten schieben.
- ③ An der Sitzvorderseite die Abdeckkappe der Sitzschiene vorsichtig abhebeln.
- ④ Die beiden darunter sitzenden Schrauben entfernen (Torx-Schrauben) und von den Clips trennen.
- ⑤ Bei eingebauter Sitzheizung den Kabelstecker der elektri-

schen Leitung trennen. Falls ein Seitenschutz-Airbag eingebaut ist, muß man zwei weitere Kabelstecker abziehen.

⑥ Den Sitz vollkommen nach hinten und aus der Führung schieben. Die Wagenbodenabdeckung an der Rückseite um die Führungsschiene herum muß zurückgeschlagen werden.

⑦ Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der ausbau. Die Clips ③ müssen in die Führung eingesetzt werden. Gleitstellen können mit etwas Mehrzweckfett eingeschmiert werden, falls sich der Sitz nicht leicht nach vorn und hinten verschieben läßt.

Rücksitze ausbauen

Arbeits-schritte



① Die Griffösen erfassen und nach vorn ziehen, um die Elemente des Sitzes anzuheben.

② An der Innenseite des Sitzes die Federspange links und rechts nach innen drücken und aus den Scharnieren aushaken.

③ Die Sitzelemente aus dem Fahrzeug herausheben.

④ Der Einbau findet in umgekehrter Reihenfolge statt.

Türverkleidung aus- und einbauen

Arbeits-schritte



① Eine Schraube aus der Türgriffmulde herausdrehen und Griffmulde unten aus der Türverkleidung herausnehmen.

② Hinter der Griffmulde sichtbar gewordene Schrauben (zwei) herausdrehen.

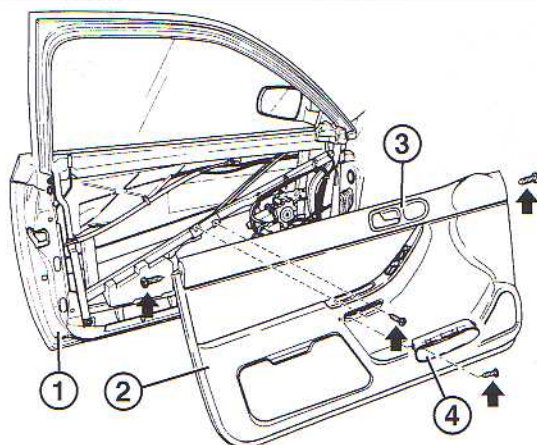
③ Oben vorne und hinten an der Verkleidungsschmalseite je eine Schraube herausschrauben.

④ Die Türverkleidung ca. 20 cm nach oben ziehen und aus dem Türkasten herausnehmen.

⑤ Die Isolier-Schutzfolie entfernen.

⑥ Den Bowdenzug für den Türöffnungsmechanismus ausbauen. Dazu den Zug aus der Führung ziehen und aushängen.

⑦ Mehrfachstecker vom Fensterheberschalter und Schalter der Außenspiegelverstellung abziehen.



Die Tür mit abgenommener Türverkleidung. Die Pfeile deuten auf die zu lösenden Befestigungsschrauben.

① Türkasten. ② Türverkleidung ③ Türinnenöffner.
④ Griffmulde.

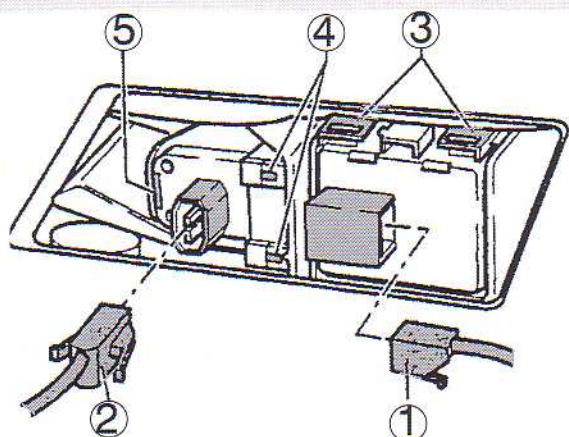
Kontrolle der Sicherheitsgurte

Praxistip

■ Bei einem Defekt am Sicherheitsgurt braucht nicht gleich der komplette Gurt ausgewechselt zu werden. Gurtrolle und Gurtschloß können getrennt ausgetauscht werden.

■ Damit die Gurte im Notfall funktionieren, sollten sie bei einem der folgenden Mängel ausgewechselt werden.

- Welliges Gurtband.
- Ausgefranzte Kanten.
- Aufgeriebenes Gewebe.
- Angerissene Nähte.



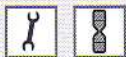
Die Schalterrückseite in der Türverkleidung.

① Stecker für Fensterheberschalter. ② Stecker für Schalter der Außenspiegelverstellung. ③ Federhalterungen für Fensterheberschalter. ④ Führungen für Spiegelverstellungsschalter. ⑤ Federhalterung für Spiegelverstellungsschalter.

Isolier-Schutzfolie ausbauen

Hinter der Türverkleidung sitzt eine geräuschkämpfende Isoliereinlage, die gleichzeitig gegen Wasser und Luftzug abdichtet. Diese Schutzfolie kann bis zu vier Mal abgezogen und angeklebt werden, ohne daß man sie wieder neu mit Kleber bestreichen muß. Muß eine neue Folie eingebaut werden, ist sie bereits mit einer Kleberaupe versehen. Falls die Schutzfolie an manchen Stellen nicht festkleben will, sollte man sich den Klebstoff in der Werkstatt besorgen.

Arbeits-schritte



① Die Isolierfolie an einer Ecke fassen und vorsichtig Stück für Stück abziehen. Dabei mit Gefühl vorgehen. Niemals mehr als ca. 15 cm auf einmal abziehen. Dabei immer so nahe wie möglich an der Klebfläche ziehen.

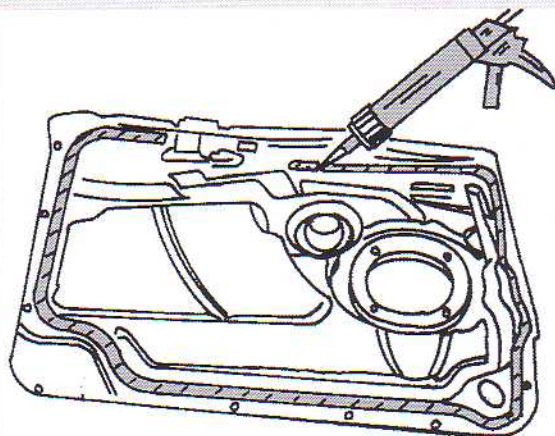
② Das an der Tür anhaftende Klebmittel muß entfernt werden. Dies läßt sich am leichtesten durchführen, wenn man das Klebmittel an einer Stelle abzieht und zu einer kleinen Kugel formt. Die Kugel jeweils der Reihe nach an den anderen Klebstellen ansetzen und durch wiederholtes Tupfen den Kleber abziehen. Die Selbstklebeeigenschaft des Klebers ist stärker als die Klebwirkung auf dem Türrahmen, d.h. das Klebmittel kann relativ leicht entfernt werden.

③ Zum Festkleben der Isolierfolie wird eine Kartusche mit feiner Kanüle benutzt, mit der man auf dem Türkasten eine saubere Kleberaupe anbringen kann.

④ Gefüllt wird die Kartusche mit dem Kleber D 190 MKD A3. Dies ist die VW-Nr. Mit der Spritze eine gleichmäßige Raupe von ca. 5 mm Breite auf den Außenrand des Türkastens auftragen.

⑤ Die elektrischen Kabel der Fensterheber, des Lautsprechers und des Außenspiegels sowie die Betätigungsgestänge durch die Isolierfolie führen und die Schutzfolie des Klebmaterials abziehen.

⑥ Die Isolierfolie in die richtige Lage bringen, wobei die Befestigungsclips der Verkleidung zu berücksichtigen sind, und die Folie festdrücken.



Mit einer Kleberkartusche mit einer feinen Kanüle wird am Türkasten eine saubere Kleberaupe auf den vorher gereinigten Klebestellen aufgetragen.

Elektrische Fensterheber

Störungs-
beistand

Störung	Ursache	Abhilfe
A Fensterscheibe wird nur in eine Richtung verstellt	Schalter defekt	Schalter austauschen
B Fensterscheibe wird in keine Richtung verstellt	1 Fensterscheibe in den Führungen schwergängig, Sicherung wegen Überlastung des Motors durchgebrannt	Fensterscheibe in den Führungen gängig machen, Sicherung erneuern
	2 Motor läuft nicht, obwohl die Sicherung in Ordnung ist	Spannung direkt an die Motoranschlüsse legen. Wenn der Motor jetzt läuft liegt der Fehler in der Zuleitung. Läuft der Motor nicht, diesen austauschen
C Fensterscheibe wird im ganzen Verstellbereich zu langsam verstellt	1 Fensterscheibe in den Führungen verklemmt	Spiel der Scheibe prüfen ggf. korrigieren
	2 Zu starke Reibung in der gesamten Mechanik	Mechanik ohne Scheibe auf Reibungsverluste überprüfen, ggf. erneuern
	3 Kabelverbindungen defekt oder oxidiert	Überprüfen, reinigen, ggf. austauschen
	4 Schalter defekt oder oxidiert	Überprüfen, ggf. austauschen
D Fensterscheibe wird an der oberen Grenze des Verstellbereichs zu langsam verstellt	Siehe C 1	

Die Fensterheber arbeiten nur bei eingeschalteter Zündung.

Fensterheber streikt **Praxistip**

Schalter defekt. Den Schalter auf der anderen Seite ausbauen und Mehrfachstecker umstecken. Mit dem intakten Schalter können Sie nun das Fenster schließen.

Zuleitung zum Elektromotor unterbrochen. Ein Hilfskabel von der Batterie (wenn Plusstrom fehlt) oder an Masse (wenn Masse fehlt) zum Motor legen. Scheibe nach oben laufen lassen.

Hebermotor blockiert. Türverkleidung abbauen. Die Scheibe an der Hebeschiene aushängen. Dann die Scheibe nach oben drücken. Das Fenster in dieser Stellung mit starkem Klebeband sichern oder zum Beispiel mit einem geeigneten Stück Holz verkeilen. Beides ist natürlich nur eine Notlösung.

Trägerrahmen der Türeingabeteile ausbauen

Arbeits-
schritte

- 1 Die Türverkleidung ausbauen.
- 2 Mehrfachstecker und Unterdruckleitung für Zentralverriegelung am Trägerrahmen trennen.
- 3 Bowdenzug des Türinnenöffners vom Träger abclipsen.
- 4 Im oberen Türkastenbereich an der Schmalseite je eine Befestigungsschraube des Trägerrahmens herausdrehen.
- 5 Im unteren Türkastenbereich hinten und beim Türscharnier seitlich die Schrauben der Einstellkeile herausdrehen und mit Einstellkeil abnehmen.

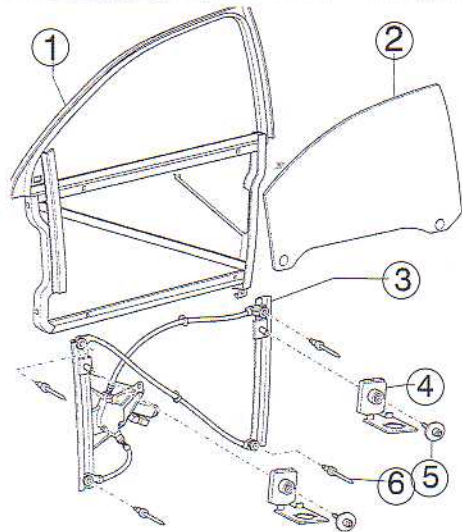
- ⑥ Trägerrahmen nach oben aus dem Türkasten heben.
- ⑦ Nach Einbau des Trägerrahmens muß er mittels der Einstellkeile so eingestellt werden, daß zu den angrenzenden Karosserieteilen gleichmäßige, parallel verlaufende Spalten bestehen. Die Türeinstellung selbst muß natürlich korrekt sein.
- ⑧ Durch Verstellen des Einstellkeils bei leicht gelöster Schraube auf der Türscharnierseite kann der Träger in Längsrichtung eingestellt werden.
- ⑨ Durch Verstellen des Einstellkeils hinten am Türkasten kann die Neigung des Trägerrahmens zur B-Säule eingestellt werden. Auch hier die Einstellung bei leicht gelöster Schraube vornehmen.

Fenster und Fensterheber ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Fenster ganz nach unten absenken.
- ② Türinnenverkleidung abbauen.
- ③ Den Türteileträger ausbauen.
- ④ Die Einbaulage des Fensters mit einem Filzstift an den beiden Aufnahmeträgern in der Höhenlage und der Seitenlage kennzeichnen.
- ⑤ Die Sicherungsschrauben entfernen und die Fensterscheibe aus den beiden Aufnahmeträgern herausheben.
- ⑥ Um den Fensterheber auszubauen, die Hohlните ⑥ mit einem Spiralbohrer der passenden Größe an der Fensterführungsschiene ausbohren.
- ⑦ Den Fensterheber ③ abnehmen. Die Nietschäfte verbleiben im Türteileträger. Der Fensterhebermotor ist mit drei Schrauben befestigt.
- ⑧ Türteileträger schütteln, bis die Nietschäfte herausfallen.
- ⑨ Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.
- ⑩ Die Scheibe in die Führung einsetzen und so weit wie möglich nach hinten in Richtung der B-Säule drücken. Die Scheibe mit dem Fensterheber anheben, die Aufnahmeträger schließen, die Schrauben eindrehen und festziehen.

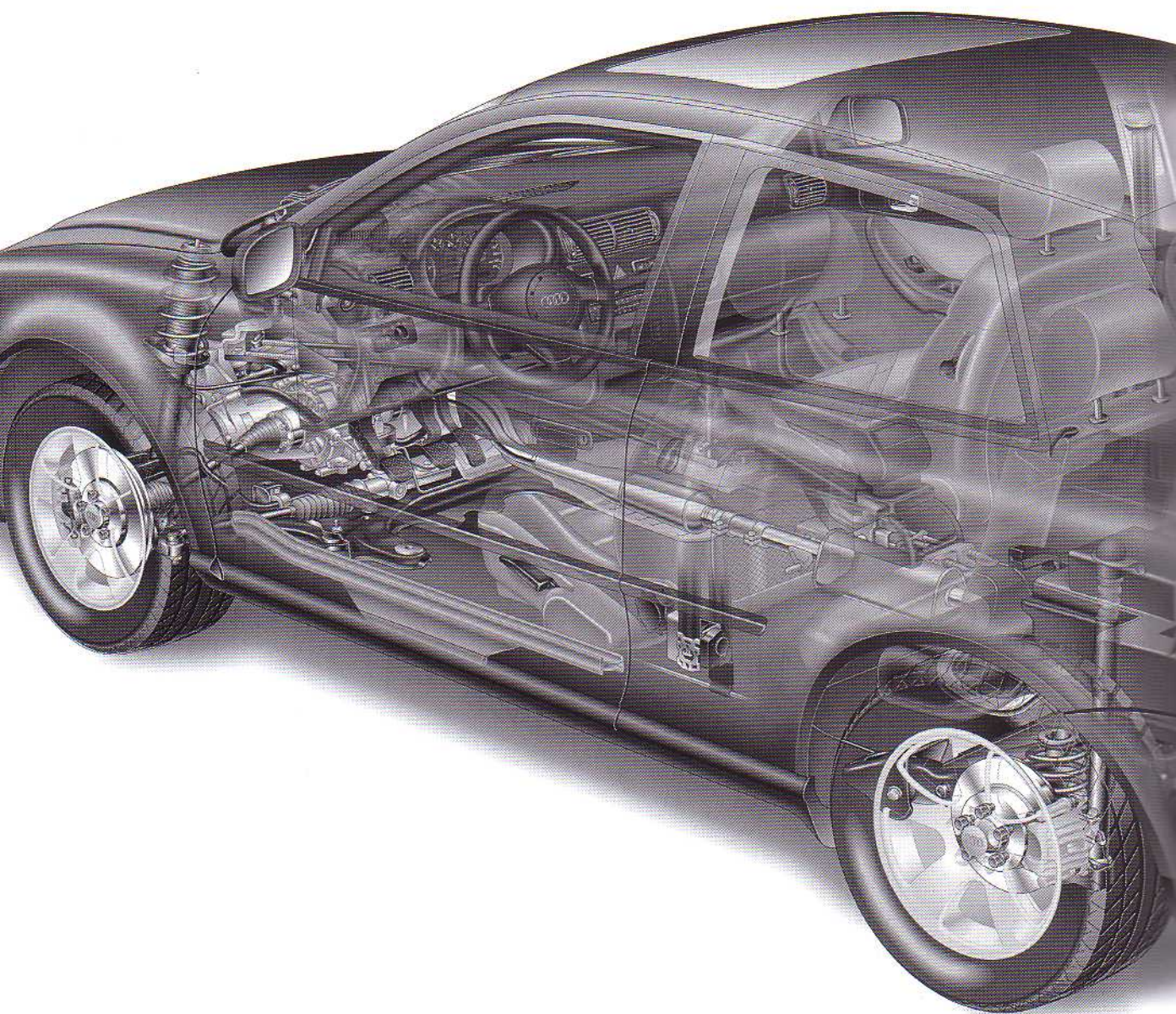


Die Teile des Fensterhebers.

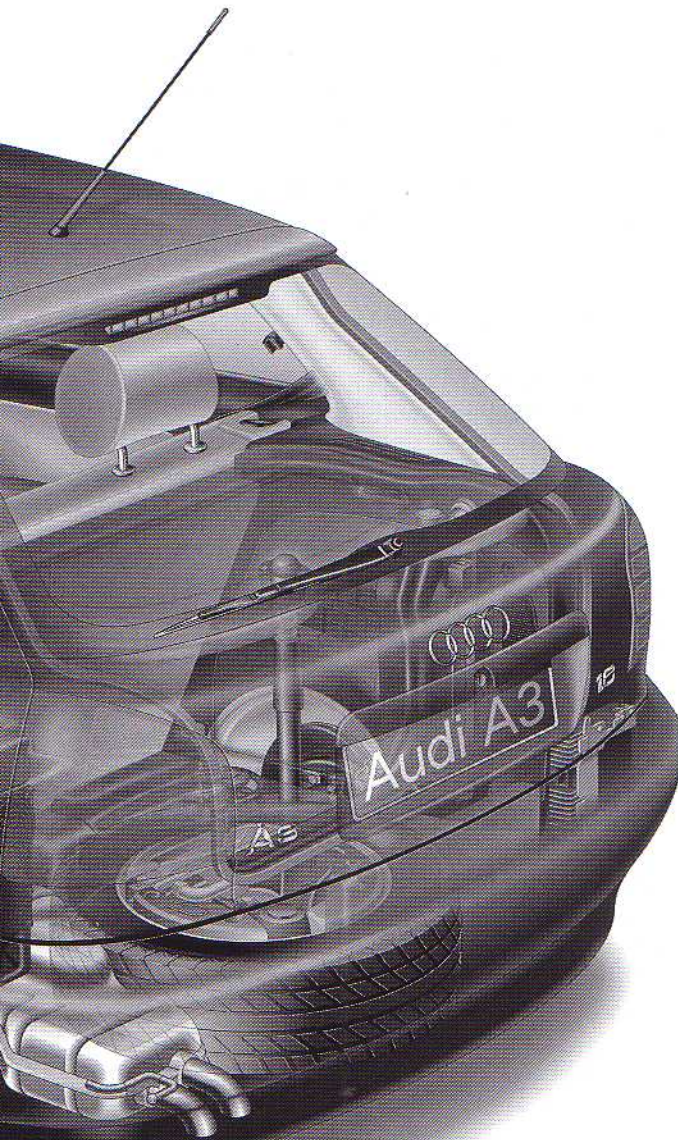
- ① Trägerrahmen. ② Fensterscheibe. ③ Fensterheber mit Stellmotor. ④ Scheibenträger. ⑤ Torxschraube, 4,5 Nm. ⑥ Niet.

- ⑪ Den Fensterheber mit Hilfe neuer Hohlните wieder befestigen.
- ⑫ Nach dem Einbau vor Anbringen der Türverkleidung eine Funktionskontrolle durchführen.

DIE KAROSSERIE



ERIE



Reparatur

Tür ausbauen	290
Außenspiegelglas auswechseln	291
Außenspiegelgehäuse abbauen	292
Motorhaube ausbauen	292
Neue Motorhaube einstellen	293
Haubenschloß einstellen	293
Haubenzug auswechseln	294
Stoßfänger vorne ausbauen	294
Kotflügel ausbauen	295
Stoßfänger hinten ausbauen	296
Heckklappe ausbauen	296

Markante Karosserie

Die Karosserie ist weit mehr als ein gefällig designtes »Dach über dem Kopf« für die Insassen. Sie soll geringes Gewicht, Verwindungssteifigkeit, hohe Formfestigkeit der Fahrgastzelle und energievernichtende »Knautschzonen« an Bug und Heck aufweisen. Darüber hinaus muß die Karosserie eine entsprechende Formgebung besitzen, die natürlich Markenzugehörigkeit nicht verleugnen darf.

Der Audi A3 – ein sogenannter Kompaktwagen mit Heckklappe und Durchlademöglichkeit – ist auf den ersten Blick als Audi zu erkennen und hat durch seine charakteristische Kühlermaske selbst in der Audi-Modellpalette sein eigenes Gesicht.

Do it yourself an der Karosserie

Die meisten Reparaturen in diesem Kapitel können Sie mit einer Werkzeug-Grundausrüstung selbst erledigen. Teile wie Motorhaube, Heckklappe und Türen sind jedoch ziemlich sperrig und können beim Ausbau nur schwer gesichert werden. Lassen Sie sich daher von einem Helfer unterstützen. Ein Tip für Arbeiten an Motorhaube und Heckklappe: Sie erleichtern sich den Wiedereinbau, wenn

Sie die Lage der Scharniere vor der Demontage mit einem wasserfesten Filzschreiber anzeichnen.

Scheiben und Fenster

Auf den folgenden Seiten beschreiben wir, wie Sie solche Arbeiten durchführen. Frontscheibe und Heckscheibe bieten freilich keinen Spielraum fürs Do it yourself. Sie sind als konstruktives Element der Karosserie starr mit dem Aufbau verbunden. Ohne Spezialwerkzeug ist da nichts zu machen – ein typischer Fall für die Werkstatt.

Gefahrenhinweis

Airbag, Gurtstraffer und Do it yourself

Schon bei Transport und Lagerung des Airbags sind strenge Vorschriften zu beachten, ebenso für den Arbeitsplatz, an dem Ein- und Ausbau der Einheit vorgenommen werden. Überdies unterliegt der Gasgenerator, der mit seiner Festbrennstoff-Füllung im Fall eines Crashes für das blitzschnelle Aufblasen des Prallsacks sorgt, den Bestimmungen des Sprengstoffgesetzes. Der Hersteller läßt daher schon beim serienmäßigen Einbau nur speziell geschulte Fachkräfte ans Werk; in den Werkstätten werden Mechaniker für Airbag-Arbeiten extra qualifiziert. Wir raten Ihnen daher dringend von Arbeiten an einem Lenkrad mit Airbag und am Beifahrer-Airbag ab. Das gilt auch für Schönheitsreparaturen, bei denen Sie zum Beispiel ein Lenkrad mit Holz- oder Lederbezug nachrüsten. Der Umgang mit dem Airbag ist in jedem Fall ein Job für die Werkstatt.

Die Vordersitze des Audi A3 sind mit Gurtstraffern ausgestattet, die bei einem Crash die Sicherheitsgurte schlagartig anziehen. Aktiviert werden die Gurtstraffer von elektrisch gezündeten Gasgeneratoren. Dieses Rückhaltesystem ist fürs Do it yourself tabu. Montage und Demontage der Gurtstraffer sind Sache der Werkstatt, die dabei strenge Sicherheitsvorschriften einhalten muß.

Vorsicht bei Arbeiten unterm Fahrzeug

Wenn Sie an der Karosserie arbeiten, dürfen Sie nicht ohne weiteres in der Umgebung der Gurtrolle mit Schlagschrauber oder Hammer arbeiten – die Gurtstraffer reagieren empfindlich auf Vibrationen und harte Schläge und können auslösen. Ziehen Sie zur Sicherheit vor allen Arbeiten unter dem Fahrzeug die Sicherung für die Gurtstraffer ab und warten Sie fünf Minuten, bis sich die Kondensatoren entladen haben.

Tür ausbauen

Arbeits-schritte



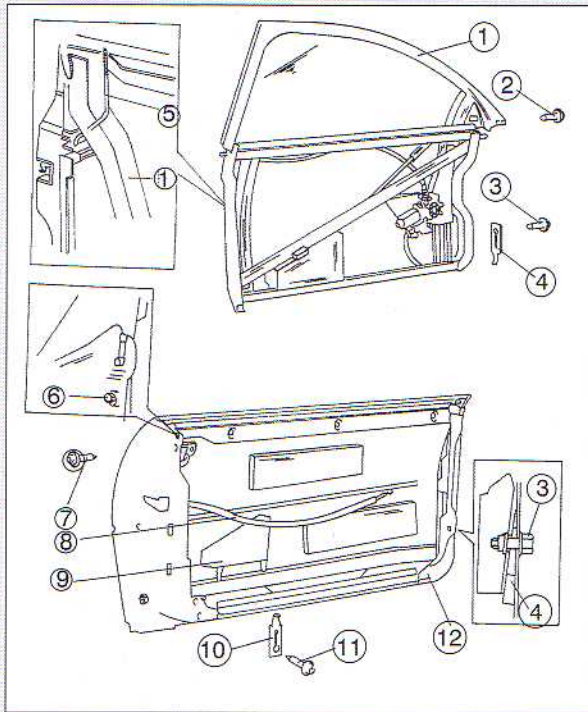
- ① Die untere Verkleidung der A-Säule ausbauen (siehe eine der folgenden Beschreibungen).
- ② Die Kabelstecker an der Verbindung am Türpfosten abziehen.
- ③ Den Faltenbalg zwischen Tür und A-Säule ausclipsen und die Kabel sowie die Druckleitungen für die Zentralverriegelung aus dem Türpfosten herausziehen.
- ④ Die Torx-Schrauben (T45) der Scharniere an der Ober- und Unterseite herausdrehen. Dabei die Tür von einem Helfer abstützen lassen.
- ⑤ Tür vorsichtig nach oben von den Scharnieren abnehmen.
- ⑥ Der Einbau der Tür oder des Türteileträgers geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.
- ⑦ Die Tür muß entweder mit den Einstellkeilen des Trägerrahmens der Türteile oder dem Türschließeil eingestellt werden. Zur Einstellung einer Tür muß der A3 waagrecht auf dem Boden stehen. Bei aufgebocktem Fahrzeug könnte sich die Karosserie verwinden – die Justierung würde dann nicht stimmen.
- ⑧ Die beiden Schrauben des Türschließeils ein wenig lockern und den Türschließeil verschieben, bis die Tür nach vorsichtigem Schließen mit den angrenzenden Karosserieteilen bündig angepaßt ist. Wenn Sie die Tür zu sehr nach innen einstellen, liegt sie zwar satt an der Dichtung an, läßt sich dann aber nur schwer schließen. Der Druck auf die Türdichtung sollte möglichst gering sein.
- ⑨ Den Türschließeil dabei jedoch nur zur Außenseite des Fahrzeuges hin versetzen, nicht in der Höhe.
- ⑩ Türaußenöffner anziehen und Tür leicht angehoben öffnen.
- ⑪ Türschließeil in dieser Stellung festziehen.
- ⑫ Sitz der Tür kontrollieren, bei Bedarf nachjustieren.
- ⑬ Nach Einstellung die Schrauben mit 20 Nm anziehen.

Außenspiegelglas auswechseln

Arbeits-schritte

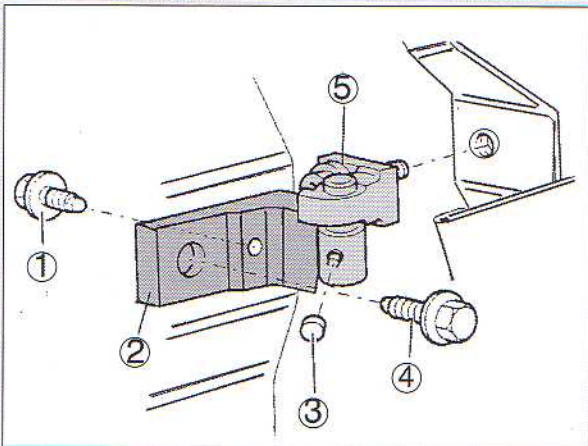


- ① Arbeitshandschuhe anziehen, falls es Bruch gibt.
- ② Zwischen Spiegelgehäuse und Spiegelglas einen flachen Holzspatel oder Kunststoffspachtel ansetzen und Spiegelglas zuerst unten und dann oben vorsichtig aus dem Spiegelgehäuse hebeln. Zum Schutz vor Lackschäden entweder Ränder des Spiegelgehäuses abkleben oder einen Lappen zwischenlegen.
- ③ Stecker der Spiegelheizung ausstecken.
- ④ Beim Einbau Spiegelglas in die Reibfedern am Gehäuse einstecken.
- ⑤ Glas auf den Ring des Verstellmotors setzen und festdrücken, bis es einrastet. Dazu auf die Mitte des Glases drücken (Arbeitshandschuhe!).



Die Türteile und ihr Montagesitz.

- ① Trägerrahmen. ② Schraube, M8 x 26, 30 Nm. ③ Schraube, M8 x 32, 30 Nm. ④ Türeinsteller. ⑤ Türfanggestänge.
- ⑥ Schraube, M8 x 26, 30 Nm ⑦ Schraube, M8 x 26, 30 Nm.
- ⑧ Bowdenzug des Türinnenöffners. ⑨ Seitenaufprallschutz
- ⑩ Türeinsteller. ⑪ Schraube, M8 x 32, 30 Nm. ⑫ Türkasten.



Die Teile des oberen Türscharniers.

- ① Sechskantschraube, 30 Nm, (von innen einschrauben). ② Oberes Türscharnier. ③ Kappe für Sechskantschraube, 23 Nm. ④ Sechskantschraube, 30 Nm. ⑤ Torxschraube, 30 Nm.

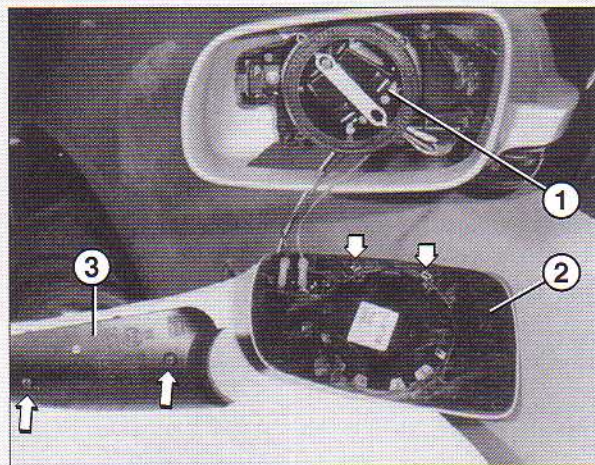
Außenspiegelgehäuse abbauen

Das Gehäuse des Außenspiegels kann getrennt von der Spiegelhalterung abgebaut werden.

Arbeits-schritte



- ① Spiegelglas ausbauen, wie zuvor beschrieben.
- ② Am Spiegelgehäuse unten zwei Schrauben herausdrehen.
- ③ Mit einem Schraubendreher die beiden Sicherungshaken zurückdrücken und die untere Spiegelgehäuseabdeckung nach unten abnehmen.
- ④ Rings um den Verstellring drei Befestigungsschrauben ausschrauben und Spiegelgehäuse nach oben abnehmen.



Der geöffnete Außenspiegel.

- ① Verstellmotor. ② Spiegelglas mit Sicherungshaken (Pfeile). ③ Untere Abdeckung mit Befestigungsschrauben (Pfeile).

Motorhaube ausbauen

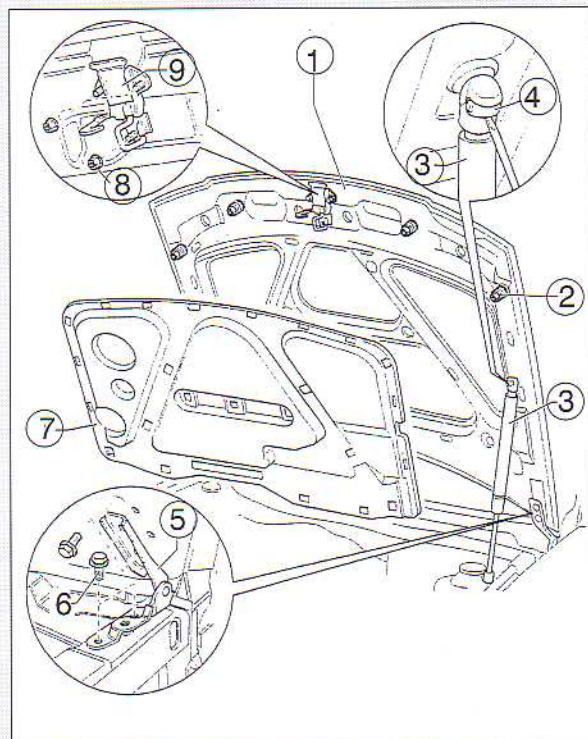
Arbeits-schritte



- ① Motorhaube öffnen und abstützen.
- ② Position der Scharniere markieren.
- ③ Die Schläuche der Scheibenwaschanlage aus den Halte-

rungen der Motorhaube nehmen und von den Scheibenwascherdüsen abziehen.

- ④ Die gasgefüllten Haubenstützen von der Haube abschrauben. Dazu die Federsicherung vorsichtig mit einem Schraubendreher anheben und die Stütze von der Kugelbolzenlagerung abziehen.
- ⑤ Die Sechskantschrauben der Scharniere an der Motorhaube entfernen (zwei auf jeder Seite) und Motorhaube abnehmen. Dazu brauchen Sie einen Helfer.
- ⑥ Beim Einbau die Scharnierschrauben zur Motorhauben-Einstellung nur leicht anziehen. Die Haube erst nach genauer Ausrichtung zu den Markierungen mit 21 Nm festziehen.
- ⑦ Die Haube kann man mit Hilfe der übergroßen Löcher in den Scharnieren verstellen, damit die Haube an allen Stellen einen gleichmäßige Spalt zu den danebenliegenden Karosserieblechen hinterläßt (siehe die folgende Beschreibung).



Die Motorhaubenteile.

- ① Motorhaube. ② Gummipuffer. ③ Gasgefüllte Haubenstützen. ④ Sicherung der Haube. ⑤ Motorhaubenscharnier. ⑥ Sechskantschraube, 21 Nm. ⑦ Geräuschverpackung (nur mit Dieselmotor). ⑧ Sechskantmutter, 8 Nm. ⑨ Fangmechanismus der Motorhaube.

Neue Motorhaube einstellen

Vor dem Einbau einer neuen Motorhaube müssen Sie sämtliche Teile von der alten Haube umbauen – beim Diesel z.B. die Haubendämmmatte. Vor allem die verschiedenen Anschlaggummis dürfen Sie nicht vergessen.

Arbeits-schritte



- ① Haube an den Scharnieren ansetzen, Schrauben jedoch nur handfest beidrehen.
- ② Die Haube so ausrichten, daß das Spaltmaß zu den angrenzenden Kotflügeln gleichmäßig ist. Die Kanten der Motorhaube müssen mit den Kotflügeln bündig sein, die beiden vorderen Ecken der Haube zum Scheinwerferausschnitt am Kotflügel fluchten.
- ③ Dazu die Haube in den Langlöchern der Haubenscharniere verschieben, bis sie richtig sitzt. Dann die Scharnierschrauben mit 21 Nm festziehen.
- ④ Kontrollieren Sie, ob die Motorhaube einwandfrei schließt. Dazu die Haube aus einer Höhe von etwa 30 Zentimetern ins Schloß fallen lassen – sie muß durch ihr Eigengewicht vollständig verriegeln. Bei einer Höhe von etwa 10 Zentimetern soll nur der Sicherungshaken einrasten. Eventuell müssen Sie das Haubenschloß einstellen, wiederum durch Vorhandensein von Übergröße-Löchern möglich.

Haubenschloß einstellen

Arbeits-schritte



- ① Haubenschloß durch Lösen der Schrauben lockern.
- ② Bei nur leicht angezogenen Scharnierschrauben die Motorhaube so ausrichten, daß das Spaltmaß zur Windschutzscheibe und den beiden Kotflügeln identisch ist.
- ③ Gummipuffer der Haubenauflage an der Motorhaube vollständig eindrehen.
- ④ Die Einstellung zur Schloßfalle am vorderen Querblech erfolgt durch Verstellen in den Bohrungs-Aussparungen.
- ⑤ Zur richtigen Einstellung die beiden Schrauben des Haubenschlosses lockern und Schloß in höchste Position ziehen.

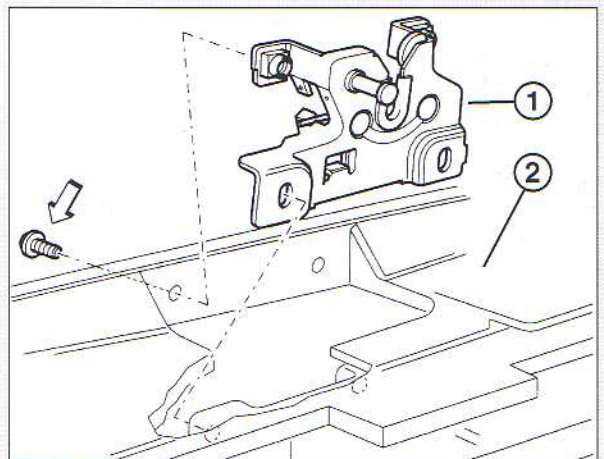
⑥ Haube vorsichtig schließen und weiter vorsichtig nach unten drücken, bis die Lage der Haube zu den Kotflügeln korrekt ist.

⑦ Haube vorsichtig öffnen und die Schrauben mit 20 Nm festziehen.

⑧ Anschlaggummis so einstellen, daß die Haube in geschlossenem Zustand eine minimale Vorspannung hat und trotzdem zu den Kotflügeln bündig abschließt.

⑨ Falls die Einstellung nach der Funktionskontrolle unbefriedigend ist, Haubenschloß wieder lockern und Einstellung korrigieren.

⑩ Motorhaube auf einwandfreies Schließen kontrollieren. Dazu die Haube aus ca. 30 cm Höhe ins Schloß fallen lassen – sie muß dabei durch ihr Eigengewicht vollständig verriegeln. Bei einer Höhe von weniger als 10 Zentimetern soll zumindest der Sicherungshaken einrasten, sonst Einstellung der Schloßfalle wiederholen.



Das Motorhaubenschloß ① ist mit zwei Schrauben (Pfeil) in Langlöchern des Querträgers ② befestigt.

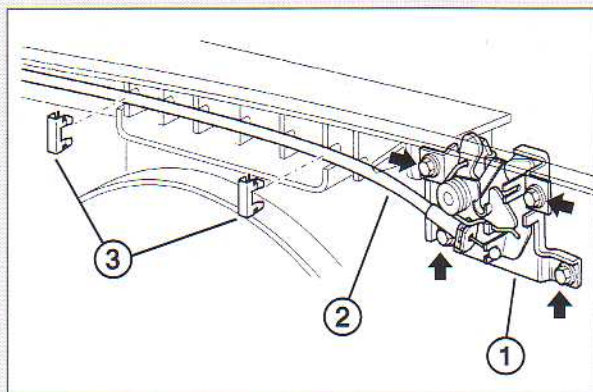
Haubenzug auswechseln

Die Motorhaube wird durch einen Seilzug entriegelt, der vom Schloß der Haube über die linke Seite des Motorraums durch die Stirnwand ins Wageninnere führt. Dort ist der Zug an der linken Fußraumverkleidung am Öffnungshebel verankert.

Arbeits-schritte



- ① Schloß der Motorhaube ausbauen (zwei Schrauben). Markieren Sie vorher die Einbaulage.
- ② Seilzug am Schloß aushängen.
- ③ Im Fahrzeuginnern den Öffnungshebel abbauen (zwei Schrauben) und Zug an der Hebelhalterung aushängen.
- ④ Halteclipse am Kotflügel und im Stoßfängerbereich abhebeln und Haubenzug lösen.
- ⑤ Zum leichteren Einbau den neuen Zug mit Bindedraht an den alten Zug anhängen. Diesen ins Wageninnere ziehen, bis der neue Zug erscheint. Das neue Teil an der Halterung anbauen.
- ⑥ Korrekten Sitz der Dichtungsstülle im Durchlaß zum Motorraum kontrollieren.
- ⑦ Haubenzug im Motorraum in die alten Halterungen bauen.
- ⑧ Nach der Montage des Haubenschlosses bei Bedarf die Motorhaube einstellen. Der Zug selbst kann nicht eingestellt werden.



Das Motorhaubenschloß von hinten.

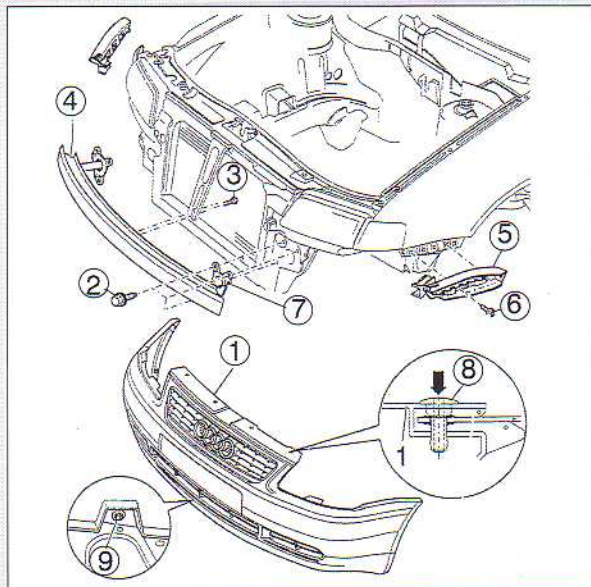
- ① Motorhaubenschloß mit Befestigungsschrauben (Pfeile).
- ② Bowdenzug. ③ Sicherungsklammern.

Stoßfänger (vorne) ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Oberhalb des Kühlergrills die Sicherungstifte an den Spreizclips herausdrücken bzw. -hebeln.
- ② Die Torx-Schrauben (T25) auf der linken und rechten Seite an der Verkleidung des Radkastens entfernen (auf jeder Seite drei Schrauben).
- ③ Die Stoßfängerverkleidung zuerst an der Oberseite vom Führungsstück am Kotflügel ausclippen.
- ④ Stoßfängerverkleidung über die Radkastenverkleidung heben und nach vorn vom Querträger der Karosserie abheben.
- ⑤ Stoßfänger an der Mittelstütze des Karosseriequerträgers lösen (zwei Schrauben).
- ⑥ Stoßfänger links und rechts von den Aufpralldämpfern abschrauben. Dazu zwei Innensechskantschrauben am Stoßfänger lösen und entfernen.
- ⑦ Stoßfänger aus den Dämpfern herausziehen. Beim Einbau werden die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 23 Nm angezogen.



Die Einzelteile des vorderen Stoßfängers.

- ① Stoßfängerverkleidung. ② Schraube, 23 Nm. ③ Schraube, 6 Nm. ④ Stoßfänger. ⑤ Führungsstück. ⑥ Blechschraube. ⑦ Aufpralldämpfer (links und rechts). ⑧ Spreizniet. ⑨ Schraube.

Kotflügel ausbauen

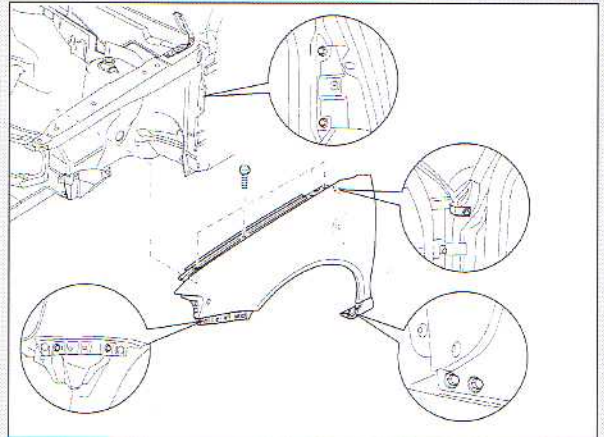
Arbeits- schritte



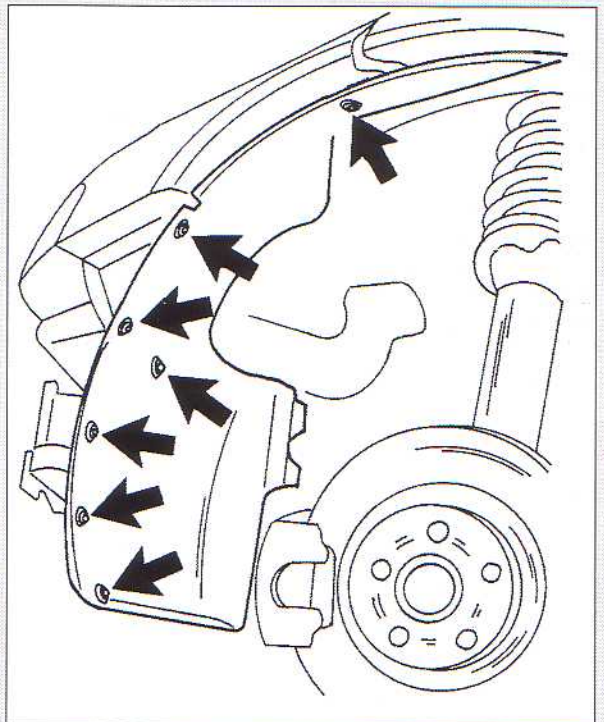
- ① Radhausschale ausbauen: Sechs Torx-Schrauben im vorderen, drei im oberen Radhausbereich und drei im Bereich des Türschwellers.
- ② Radhausschale mit Gefühl etwas zusammendrücken und herausnehmen.
- ③ Stoßfängerverkleidung ausbauen, wie zuvor beschrieben.
- ④ Schrauben an der Verkleidungsführung am Kotflügel herausdrehen.
- ⑤ Im Türschwellerbereich innen zwei Schrauben heraus-schrauben.
- ⑥ Tür öffnen und im oberen Kotflügelbereich eine Schraube herausdrehen.
- ⑦ Obere Kotflügelschrauben (vier) am Kotflügelfalz heraus-schrauben.
- ⑧ Mit einem schmalen Spachtel die Kontaktflächen des Kotflügels zur Karosserie lösen. Unterbodenschutz und Dichtmasse sind durch die Verschraubung zusammengepreßt und wirken wie eine Schweißnaht. Sie erleichtern sich die Arbeit, wenn Sie ein Heißluftgerät (Fön) verwenden.
- ⑨ Kotflügel vorsichtig ringsum abheben.
- ⑩ Mit einem Schaber die Dichtmasse an den Kontaktflächen abtragen. Achten Sie darauf, daß die Lackierung darunter nicht verletzt wird.

Einbau des Kotflügels

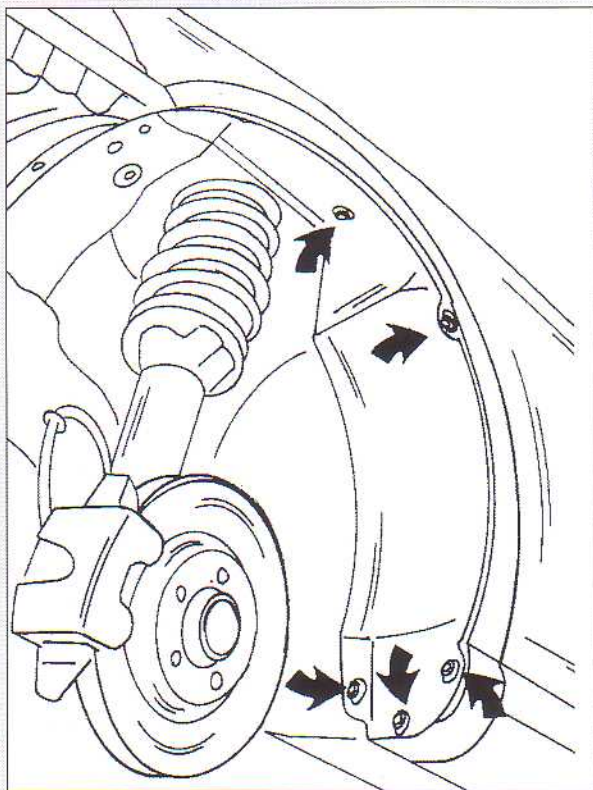
- ① Den neuen Kotflügel ansetzen und die Passung kontrollieren.
- ② An den Kontaktflächen von Kotflügel und Karosserie Dichtmasse auftragen. Hier dürfen später keine Wasserneister entstehen.
- ③ Kotflügel ansetzen und Schrauben festziehen.
- ④ Mit überstehender Dichtmasse die Montagefugen sauber verstreichen.
- ⑤ Ausgebaute Teile wieder anbauen.



Die Abbildung zeigt anschaulich die Befestigungspunkte des vorderen Kotflügels.



Die Befestigung (Pfeile) der Radhausschale im Vorderteil des Radhauses.



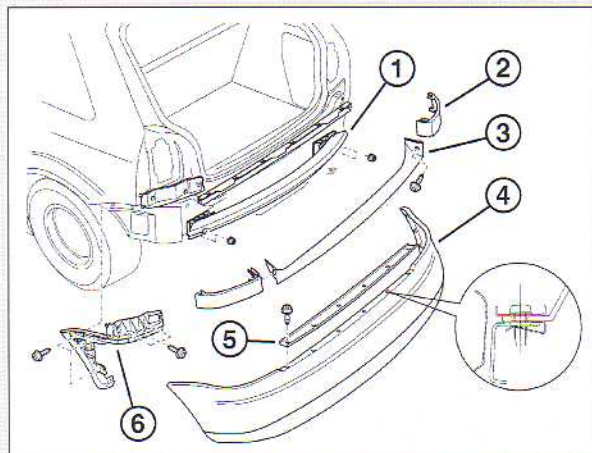
Die Befestigung (Pfeile) der Radhausschale im hinteren Teil des Radhauses.

Stoßfänger (hinten) ausbauen

Arbeits-schritte



- ① Heckklappe öffnen und links und rechts die beiden oberen Befestigungsschrauben des Stoßfängers herausdrehen.
- ② An der Unterkante des Stoßfängers links und rechts die beiden Schrauben herausdrehen.
- ③ Links und rechts am Radausschnitt die beiden Stoßfängerecken lösen. Dazu zwei Schrauben herausdrehen.
- ④ Stoßfänger abnehmen.
- ⑤ Beim Einbau auf korrekten Sitz der beiden seitlichen Kunststoffklammern an der Karosserie achten.
- ⑥ Alle Befestigungen erst lose beidrehen.
- ⑦ Stoßfänger ausrichten und alle Befestigungen festziehen.



Die Teile des Stoßfängers.

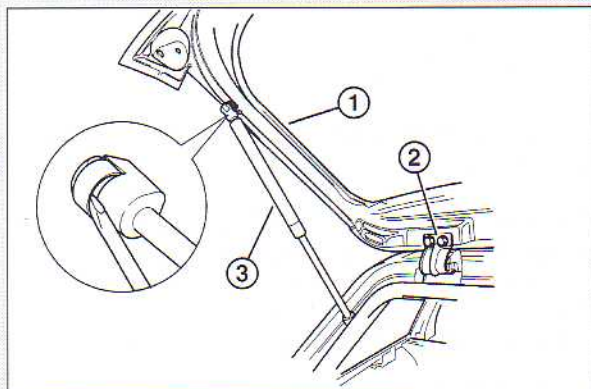
- ① Stoßfänger. ② Eckabdeckung. ③ Abdeckung.
- ④ Stoßfängerverkleidung. ⑤ Verstärkungsblech.
- ⑥ Führungs-Formteil.

Heckklappe ausbauen

Arbeits-schritte



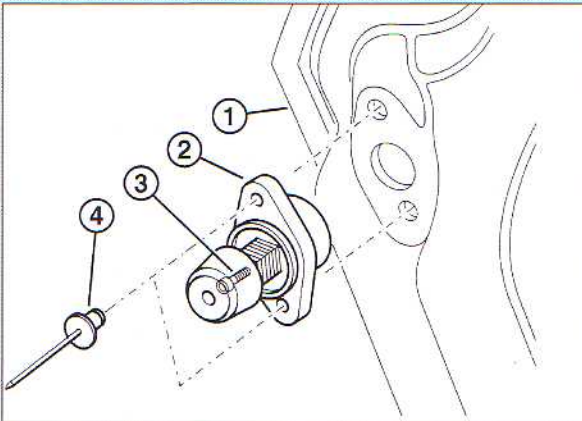
- ① Untere Heckklappenverkleidung ausbauen. Dazu zwei Schrauben in der Griffmulde herausdrehen und Verkleidung mit breitem Schraubendreher und untergelegtem Lappen ringsum von der Heckklappe abhebeln.
- ② Obere Klappenverkleidung mit Schraubendreher und Schutzlappen abhebeln (links und rechts je zwei Clips).
- ③ Steckverbindungen zur heizbaren Heckscheibe und zum Heckscheibenwischer abziehen.



Die linke Heckklappenseite.

- ① Heckklappe. ② Heckklappenscharnier. ③ Ausstellheber.

- ④ Heckscheiben-Wascherschlauch und Unterdruckschlauch der Zentralverriegelung abziehen.
- ⑤ Geöffnete Heckklappe abstützen.
- ⑥ Gasdruck-Ausstellheber vom Kugelkopf des Halters abhebeln. Dazu Halteklammer maximal 4 mm anheben und den Aufsteller vom Kugelkopf ziehen.
- ⑦ Pro Klappenscharnier (Lage markieren) zwei Schrauben an der Heckklappe abschrauben und Klappe mit einem Helfer abheben.
- ⑧ Beim Einbau die Übergänge zur Karosserie sowie die Spaltabstände kontrollieren und ggf. durch Verschieben der Klappenscharniere und Verstellen der Schloßfalle an der Heckklappe einstellen.



Zum Einstellen der Heckklappe ① die Sicherungsschraube ③ lösen und den Anschlaggummi verstellen. Das Gesamtteil ② ist mit Blindnieten ④ an der Heckklappe befestigt.

Gummidichtung ersetzen

- ① Kontrollieren Sie jetzt auch den Zustand der Gummidichtung an der Karosserie. Ist das Gummi spröde und rissig, die Dichtung vollständig herausziehen und Reste des Dichtmittels vom Karosseriefalz vollständig entfernen.
- ② Neues Dichtmittel auftragen. Die neue Dichtung auf die richtige Länge schneiden. Die Dichtung so auf den Falz schieben (evtl. mit Kunststoffhammer vorsichtig etwas aufschlagen), daß die Stoßverbindung auf der linken Fahrzeugseite etwa in Höhe des Ausstellhebers zu sitzen kommt.

Technische Daten

Motor

Bauart		OHC	DOHC	DOHC	OHC	OHC
Motortyp		AEH	AGN	AGU	AGR	AHF
Hubraum	cm ³	1595	1781	1781	1896	1896
Bohrung	mm	81	81	81	79,5	79,5
Hub	mm	77,4	86,4	86,4	95,5	95,5
Verdichtungsverhältnis		10,3:1	10,3:1	9,5:1	19,5	19,5
Höchstleistung	kW/PS	74/101	92/125	110/150	66/90	81/110
bei	1/min	5600	6000	5700	4000	4150
Maximales Drehmoment Nm		145	174	210	202	235
bei	1/min	3800	4100	1750–4600	1900	1900
Öldruck						
bei Leerlauf	bar	1,0–2,5				
bei 3000/min	bar	3,0–5,0				
Ventilsteuerung						
1,6-Liter (Benziner)		über Zahnriemen, obenliegende Nockenwelle und Tassenstößel				
1,9-Liter (Diesel)		über Zahnriemen, obenliegende Nockenwelle und Tassenstößel				
1,8-Liter		Zwei obenliegende Nockenwellen, Zahnriemenantrieb zu einer Nockenwelle, zweite Nockenwelle durch Kette angetrieben. Nockenwellen arbeiten direkt auf Tassenstößel				
Schmiersystem		Druckumlaufschmierung durch Ölpumpe über Kette von der Kurbelwelle angetrieben, Ölfilter im Hauptstrom				

Kühlsystem

Motorbauart		OHC (Benziner)	DOHC/OHC (Diesel)
Hubraum	cm ³	1595	1781/1896
Antrieb der Wasserpumpe		Keilriemen	Zahnriemen
Thermostat			
beginnt zu öffnen	bei °C	87	87
maximal geöffnet	bei °C	102	102
Thermoschalter			
für Kühlungsventilator			
Stufe 1 schaltet ein/aus	bei °C	92–97/84–91	92–97/84–91
Stufe 2 schaltet ein/aus	bei °C	99–105/91–98	99–105/91–98
Öffnungsdruck des Kühlsystem-Verschlußdeckels			
Überdruckventil öffnet bei	bar	1,2–1,5	1,2–1,5
Unterdruckventil öffnet bei	bar	0,06–0,1	0,06–0,1

Kraftstoffanlage

Benziner				
Motorbauart		OHC	DOHC	DOHC
Motortyp		AEH	AGN	AGU
Hubraum	cm ³	1595	1781	1781
Gemischaufbereitung		vollelektronische, sequentielle Mehrpunkteinspritzung mit Beschleunigungsanreicherung, adaptiver Leerlauffüllungsregelung und Schubabschaltung		
Hersteller		SIMOS 2	Motronic	Motronic, Ladeluftkühlung
Systemdruck	bar	ca. 3,0	ca. 3,0	ca. 3,0
Leerlaufdrehzahl	1/min	760–880	760–840	800–920
Diesel				
Motorbauart		OHC		
Motortyp		AGR/AHF		
Hubraum	cm ³	1896		
Gemischaufbereitung		Direkteinspritzung durch elektronische Verteilereinspritzpumpe mit Ladeluftkühlung		
Systemdruck an den Einspritzdüsen (neu)	bar	190–200		
Leerlaufdrehzahl	1/min	860–940		

Kraftübertragung

Schaltgetriebe	OHC	DOHC	DOHC	OHC	OHC
Motortyp	AEH	AGN	AGU	AGR	AHF
Hubraum	cm ³	1595	1781	1781	1896
Kupplungsbetätigung	Durch hydraulische Anlage. Nehmerzylinder am Getriebe, Geberzylinder am Kupplungspedal. Anlage mit Vorratsbehälter der Bremsanlage verbunden				
Kupplungstyp	Einscheiben-Trockenkupplung mit Tellerfeder-Druckplatte				
Außendurchmesser	mm	190	215	219	228
Getriebetyp	02K	02J	02J	k.A.	k.A.
Kennbuchstabe	DLP	CZM	DBZ	k.A.	k.A.
Übersetzungsverhältnis					
1. Gang	3,455	3,300	3,300	3,300	3,300
2. Gang	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944
3. Gang	1,370	1,308	1,308	1,308	1,308
4. Gang	1,032	1,029	1,029	0,917	0,917
5. Gang	0,850	0,837	0,837	0,717	0,717
Rückwärtsgang	3,167	3,060	3,060	3,060	3,060
Achsantrieb	4,250	4,235	3,684	3,647	3,647
Automatikgetriebe					
Getriebetyp	Vierstufenautomatik mit hydraulischer Wandlerüberbrückungskupplung und DSP (dynamisches Schaltprogramm)				
1. Fahrstufe	2,714	2,714	2,714	2,714	2,714
2. Fahrstufe	1,441	1,441	1,441	1,441	1,441
3. Fahrstufe	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4. Fahrstufe	0,742	0,742	0,742	0,742	0,742
Rückwärtsgang	–/2,884	–/2,884	–/2,884	–/2,884	–/2,884
Achsantrieb	5,214	4,875	4,529	3,700	3,700

Fahrwerk

Vorderachse		Einzelradaufhängung mit negativem Lenkrollradius, McPherson-Federbeine mit unteren Dreiecks-Querlenkern an Hilfsrahmen, Zweirohr-Gasdruckstoßdämpfer, Rohr-Querstabilisator
Spurweite	mm	1513
Radstand	mm	2512
Hinterachse		Verbundlenker-Hinterachse mit getrennter Feder-Stoßdämpfer-Anordnung, Rohr-Querstabilisator, spurkorrigierende Achslager
Spurweite	mm	1495
Lenkung		wartungsfreie Zahnstangenlenkung mit geteilter Sicherheitslenksäule und Servounterstützung
Wendkreisdurchmesser (m)		ca. 10,9
Lenkgetriebe-Untersetzung		17

Bremsanlage

Bremsssystem		Zweikreisbremsanlage diagonal geteilt mit Bremskraftverstärker; auf Wunsch, serienmäßig ABS/EBV (elektronische Bremskraftverteilung)	
Handbremse		mechanische Seilzugbremse, über Ausgleichsvorrichtung auf die Hinterräder wirkend	
Vorderräder			
Bauart		Schwimmsattelbremse mit innenbelüfteten Bremsscheiben	
Bremssattelausführung		FS III	FN III
Scheibendurchmesser	mm	256/280	288
Scheibendicke	mm	22	25
Mindeststärke	mm	19	22
Max. Scheibenschlag	mm	0,03	0,03
Mindeststärke der Bremsklötze mit Trägerplatte	mm	7,0	7,0
Hinterräder			
Bauart		Schwimmsattelbremse mit Massivbremsscheiben und automatischer Nachstellung der Feststellbremse	
Scheibendicke	mm	9,0	
Mindeststärke	mm	7,0	
Mindeststärke der Bremsklötze mit Trägerplatte	mm	7,0	

Elektrische Anlage

Bordspannung	V	12
Batterie	Ah	siehe Seite 218
Generator	A	siehe Seite 220
Zündanlage		
Benziner		elektronisch geregelte 3D-Kennfeldzündung mit ruhender Hochspannungsverteilung und Longlife-Zündkerzen
Diesel		Schnellvorglühanlage mit elektronisch gesteuertem Kaltstartbeschleuniger
Elektrodenabstand		siehe Seite xx
Glühlampen		siehe Seite xx

Füllmengen

Motoröl		siehe Seite 76
Kühlsystem		siehe Seite 88
Kraftstofftank	1	ca. 55

Gewichte

Modell		A3 1,6	A3 1,8	A3 1,8T	A3 1,9 TDI (66 kW)	A3 1,9 TDI (81 kW)
Leergewicht*)	kg	1090 (1125)	1140 (1165)	1145 (1175)	1170 (1195)	1180 (1205)
Zul. Gesamtgewicht*)	kg	1600 (1635)	1650 (1675)	1655 1685)	1680 (1705)	1690 (1715)
Nutzlast	kg	510 (510)	510 (510)	510 (510)	510 (510)	510 (510)
Zul. Anhängelast ungebr.	kg	580 (600)	600 (620)	610 (620)	620 (630)	620 (640)
bei 12% Steigung	kg	1200 (1200)	1200 (1200)	1300 (1500)	(1300 (1300)	1400 (1500)
bei 8% Steigung	kg	1400 (1400)	1400 (1500)	1500 (1500)	1500 (1500)	1500 (1500)
Zul. Stützlast	kg	75	75	75	75	75
Zul. Dachlast	kg	100	100	100	100	100

*) Die für Ihr Fahrzeug geltenden Gewichte entnehmen Sie bitte Ihren Fahrzeugpapieren

() Angaben für die A-Modelle mit Geriebeautomatik

Stichwortverzeichnis

A

Abgasrückführungssystem 115, 147
Abgasentgiftung 146
ACEA 77
Achsantrieb 154, 165
Achsgelenke 179
Airbag 187, 245, 290
Aktivkohlebehälter 121
Anlasser 218, 220, 228
Ansauggeräuschkämpfer 95
Antiblockierbremssystem 198
Antriebswellen 166
API 77
Arbeitsplatz 15
Aufbocken 24
Ausgleichsbehälter 87
Auspuffanlage 145, 148, 150
Ausrücklager 155
Außenspiegel 281, 291
Ausstattungsvarianten 10
Austauschmotor 17
Automatikgetriebe 161, 163

B

Batterie 218, 224, 225
Batterieverordnung 226
Beleuchtung 230
Blinkleuchten 236
Blinkrelais 238
Bordwagenheber, 25
Bordwerkzeug 19
Bremsbeläge 202, 207
Bremsflüssigkeit 154, 199, 206, 244
Bremskontrolleuchte 244
Bremskraftverstärker 201
Bremslichtschalter 238
Bremsattel 207
Bremsseibe 198, 203, 212
Bremschlauch 213

C

CCMC 77
Cetanzahl 122

D

Direkteinspritzung 60, 114, 117

Drehmomentwandler 161
Drehzahlmesser 242
Drosselklappe 100
Drosselklappen-Steuereinheit 100

E

Einspritzanlage 100, 105, 107, 116
Einspritzpumpe 115
Einspritzsysteme 98
Einspritzventil 101, 108, 109
Einzelradaufhängung 176
Elektrischer Strom 218
Elektronische
 Bremskraftverteilung 199
Elektronische
 Differentialsperre 199
Ersatzlampen 231
Ersatzteilkauf 16

F

Fahrgestellnummer 16
Fahrwerk 173
Federbein 176, 181
Federbeindom 176
Federung 176
Fehleraufzeichnungs-Speicher 106, 115, 145
Felgen 189
Fensterheber 281, 285
Fließverbesserer 122
Fremdteile 17
Frontwischermotor 42
Frostschutz 89
Fünfganggetriebe 159
Fünfventiltechnik 57

G

Garantie 29
Gaszug 109
Gebläse 275
Generator 220
Getriebe 153, 159
Getriebeölstand 159
Gleichlaufgelenk 168
Glühlampen 231
Glühkerzen 143, 144
Gurtstraffer 290

H

Handbremse 200, 214, 244
Hall-Geber 102, 131, 141
Haubenschloß 293
Haubenzug 294
Heckklappe 281, 296
Heckleuchte 234
Heckwischermotor 43
Heizung 274, 276
Hinterachse 176
Hochdruckreiniger 34
Hubraum 60
Hupe 236, 239
Hydrostößel 62, 64

I

Innenleuchte 279
Inspektion 29
Instrumente 241
Isolier-Schutzfolie 284

K

Kabel 218, 241, 247
Kabelfarben 253
Kälteprüfstrom 219
Kapazität 219, 223
Katalysator 145, 146, 147
Keilriemen 68
Keilrippenriemen 69
Kennzeichenleuchte 235
Kerzengesicht 137
Kilometerzähler 242
Klimaanlage 275
Klopffestigkeit 122
Klopfsensor 102, 132, 142
Kohlenmonoxid 149
Kohlenwasserstoffe 149
Kolben 59
Kombiinstrument 246
Kompressionsdruck 65
Konservierung 46
Kotflügel 295
Kraftstoff 121
Kraftstoffanlage 120, 124
Kraftstoffdruckregler 101
Kraftstofffilter 120, 125
Kraftstoffpumpe 120, 127

Kraftstofftank 119
 Kühlanlage 86
 Kühler 87, 93
 Kühlflüssigkeit 88
 Kühlkreislauf 85
 Kühlmittel 87
 Kühlmittel-Temperaturanzeige 242
 Kühlsystem 87, 90
 Kühlerventilator 87, 92
 Kupplung 154, 158
 Kupplungsdeckel 154
 Kupplungsnehmerzylinder 155
 Kupplungsscheibe 154
 Kurbelwelle 59
 Kurvenstabilisator 174
 Kurzschlußkreislauf 85

L

Lackpflege 46
 Lackreiniger 46
 Lackschäden 48
 Ladedruckregler 103, 115
 Ladeluftkühler 105
 Lambda-Sonde 102
 Leerlauf-Stellmotor 101, 107
 Leichtlauföle 77
 Leistung 218
 Leitungen 247
 Lenkgeometrie 175
 Lenkgetriebe 176
 Lenkung 177, 183, 185
 Lenkungsspiel 183
 Lenkzahnstange 184
 Leuchtweitenregelung 230
 Lichtmaschine 220, 224, 227
 Lichtschalter 278
 Luftdruck 191
 Luftfilter 94
 Luftmassenmesser 101, 115
 Lüftung 274

M

Mehrbereichsöl 77
 Mietwerkstatt 15
 Motorblock 59
 Motorgeräusche 72
 Motorhaube 293
 Motoröl 76, 79
 Motorwäsche 37
 Multimeter 221

N

Nachlauf 175
 Nennkapazität 219
 Nennspannung 219
 Nockenwelle 59

O

Oktanzahl 122
 Öldichtigkeit 81
 Öldruck 76
 Öldruck-Kontrolleuchte 77, 241, 244
 Ölfilter 79
 Ölkühler 75
 Ölpeilstab 79
 Ölpumpe 162
 Ölverbrauch 78
 Ölwechsel 79
 Originalteile 17

P

Planetengetriebe 162
 Pflegemittel 32, 35
 Pleuel 59
 Politur 46
 Pollenfilter 275

Q

Querlenker 179
 Querstabilisator 176

R

Radeinstellung 175, 177
 Radio 282
 Radlager 183
 Radnabe 177
 Rangierwagenheber 25
 Reifen 188, 192, 195
 Reifendaten 189
 Reifendruck 191
 Reifenlaufbilder 193, 194
 Reparaturauftrag 28
 Rücksitze 283

S

SAE-Klasse 77
 Säuremessung 222
 Schalldämpfer 150
 Schalter 241, 277
 Schaltgetriebe 159
 Schaltpläne 253ff.

Schaltrelais 251
 Scheibenwischer 39, 45
 Scheibenwischerarm 42
 Scheinwerfer 37, 232
 Scheinwerferlampen 231
 Schmierdienst 38
 Schubabschaltventil 104
 Schwefeldioxid 149
 Selbstentladung 219
 Selbstwaschanlage 34
 Selbstzünder 60
 Servolenkung 184
 Sicherheitsgurte 290
 Sicherungen 249
 Signaleinrichtungen 236
 Spannung 218
 Spannungsmessung 221, 223
 Spannungsregler 220, 226
 Spezialwerkzeug 20
 Spreizung 175
 Spurdifferenzwinkel 175
 Spurstangenköpfe 179, 186
 Starthilfekabel 223
 Steinschlagschäden 48
 Steuergerät 100, 131
 Stickoxide 149
 Stoßdämpfer 174, 178, 182, 187
 Stoßfänger 294, 296
 Strom 218, 221
 Sturz 175

T

Tachometer 241
 Tankanzeige 242
 Tankdurchlüftung 124
 Teilmotor 17
 Temperaturgeber 102
 Thermostat 87, 90, 91
 Tür 290
 Turbolader 103, 104, 117
 Türkontaktschalter 280
 Türverkleidung 283
 Typenschild 16

U

Unterstellbock 24

V121

- V**
- Ventile 59
 - Ventilgeräusche 63
 - Verbundlenkerachse 176
 - Verdichtungsverhältnis 60
 - Viertaktprinzip 60
 - Viskosität 77
 - Viskositätsindex 77
 - Vorderachse 174
 - Vordersitze 282
 - Vorglühanlage 115, 143
 - Vorspur 175
- W**
- Warnblinker 236
 - Waschanlage 34
 - Wascherdüse 40
 - Waschplatz 34
 - Werkzeug 18
 - Widerstand 218, 221
 - Winterreifen 190
 - Wischerblatt 39
 - Wischergummi 40
- Z**
- Zahnriemen 67

- Zeituhr 242
- Zentralelektrik 251
- Zündanlage 131, 133, 134
- Zündkabel 133
- Zündkerzen 134
- Zündspule 132, 140
- Zündsysteme 130, 139
- Zündung 130, 138
- Zündzeitpunkt 130
- Zylinder 59
- Zylinderkopf 59
- Zylinderkopfdichtung 73

Wartungsplan und Checklisten Audi A3

In der Audi-Werkstatt werden Wartungsarbeiten in fünf Kategorien eingeteilt. Beim A3 wird die kleine Wartung, ebenfalls als Kleiner Kundendienst bezeichnet, alle 15000 km oder einmal im Jahr durchgeführt, je nachdem welcher Zeitpunkt eher eintritt. Nach dem zweiten Jahr werden die gleichen Wartungsarbeiten vorgenommen, mit dem Unterschied, daß man zusätzlich die Bremsflüssigkeit wechseln sollte. Nach Ablauf von ca. 30000 km kommen zusätzlich weitere Wartungsarbeiten dazu. Das gleiche gilt bei einem Kilometerstand von 60000 und 130000 km.

Wenn Sie einen neuen Audi A3 fahren: Halten Sie die Wartungsintervalle unbedingt ein und verzichten Sie aufs Do it yourself. Audi erfüllt berechnete Garantieansprüche nur dann, wenn die Wartungsarbeiten rechtzeitig in einer Vertragswerkstatt erledigt wurden.

Außer den nach Vorschrift festgelegten Zwischenzeiten gibt es aber bestimmte Arbeiten, die man ständig durchführen kann, um das Auto immer im Schuß zu haben. Auf diese wollen wir kurz eingehen.

Wartungsplan

Ständige Kontrollen

- | | | | |
|--|-----|---|-----|
| ● Scheibenwaschwasser auffüllen | 39 | ● Bremsen prüfen | 200 |
| ● Scheibenwischer und Waschanlage prüfen | 39 | ● Bremsflüssigkeit prüfen | 199 |
| ● Motorölstand prüfen | 78 | ● Standlicht, Abblendlicht und Fernlicht prüfen | 230 |
| ● Kühlflüssigkeit prüfen und nachfüllen | 88 | ● Rückleuchten und Bremsleuchten prüfen | 230 |
| ● Flüssigkeitsstand der Servolenkung kontrollieren | 184 | ● Blinker prüfen | 236 |
| ● Reifendruck prüfen | 191 | ● Hupe prüfen | 239 |

**Check-
liste****Sicherheit und Umwelt – fit für den Alltag?****Bremsen**

Zustand der Bremsanlage prüfen	201
Bremsen prüfen	200
Wirkung der Handbremse prüfen	200

Flüssigkeitsstände

Scheibenwaschwasser auffüllen	39
Motorölstand prüfen	78
Kühlflüssigkeit prüfen	88
Getriebeölstand kontrollieren	159
Flüssigkeitsstand der Servolenkung kontrollieren	184
Bremsflüssigkeit prüfen	199

Licht und Signalanlagen

Standlicht, Abblendlicht und Fernlicht prüfen	230
Rücklichter und Nebelschlußleuchten prüfen	230
Blinker prüfen	236

Hupe prüfen	239
-------------------	-----

Reifen

Reifendruck prüfen	191
Zustand der Reifen kontrollieren	192

Scheibenwaschanlage

Scheinwerfer reinigen	36
Scheibenwischer und Waschanlage prüfen	39
Wischergummi wechseln	40
Wascherdüse einstellen	40

Motor

Öldichtigkeit prüfen	81
Kühlsystem auf Dichtheit prüfen	87
Zustand der Auspuffanlage kontrollieren	148

Checkliste: Winter – fit für Kälte, Eis und Schnee?**Check-
liste****Scheibenwaschanlage**

Scheinwerfer reinigen	36
Scheibenwischer und Waschanlage prüfen	39
Scheibenwaschwasser auffüllen	39
Wischergummi wechseln	40
Wascherdüse einstellen	40

Motor

Keilriemen kontrollieren	68
Motorölstand prüfen	78
Öldichtigkeit prüfen	88

Kühlsystem

Kühlsystem auf Dichtheit prüfen	87
Kühlflüssigkeit prüfen, nachfüllen	88
Kühlflüssigkeit wechseln	88
Frostschutz auffüllen	89

Zündanlage

Zündkerzen prüfen, wechseln	136
Glühkerzen wechseln	144

Fahrwerk/Bremsen

Reifendruck prüfen	191
Zustand der Reifen kontrollieren	192
Bremsen prüfen	200
Wirkung der Handbremse prüfen	200
Zustand der Bremsanlage prüfen	201

Elektrik/Beleuchtung

Batterie-Kontakte pflegen	222
Ladezustand der Batterie prüfen	222
Batterie laden	225
Scheinwerfer (provisorisch) einstellen	233

Innenraum

Heizung und Lüftung prüfen	274
----------------------------------	-----

**In diesem
Band:
Audi A3**

- **Benzinmotoren**
1,6 Liter (101 PS)
1,8 Liter (125 PS)
1,8 Liter T (150/180 PS)
- **Dieselmotoren**
1,9 Liter TDI (90/110 PS)

- **Modellvorstellung**
- **Ausrüstung**
- **Wagenpflege**
- **Motoren**
- **Schmiersystem**
- **Kühlsystem**
- **Benzineinspritzung**
- **Einspritzsystem im TDI**
- **Kraftstoffversorgung**

- **Zündanlage**
- **Auspuffanlage**
- **Kraftübertragung**
- **Fahrwerk**
- **Bremsanlage**
- **Fahrzeugelektrik**
- **Innenraum**
- **Karosserie**
- **Technische Daten**

**Jetzt
helfe
ich mir
selbst**

AUDI

- Band 209 **Audi A3** Benzin und Diesel ab 1996
Band 130 **Audi 80/90** Benzin ohne 16 V und 20 V, ab Sept. '86 bis Sept. '91
Band 158 **Audi 80** Benzin ab Aug. '91 bis Okt. '94
Band 163 **Audi 80** Diesel ab Aug. '91 bis Okt. '94
Band 178 **Audi A4** Benzin ab Nov. '94
Band 180 **Audi A4** TDI Diesel ab Feb. '95
Band 161 **Audi 100** Benzin ab Sept. '90 bis Juni '94

BMW

- Band 128 **BMW 3er** Benzin ab Dez. '82 (alle Vierzylinder)
Band 126 **BMW 3er** Benzin ab Dez. '82 (Sechszylinder)
Band 153 **BMW 3er** Benzin ab Jan. '91 (Vierzylinder)
Band 152 **BMW 3er** Benzin ab Jan. '91 (Sechszylinder)
Band 135 **BMW 5er** Benzin ab Juni '81 bis Dez. '87 (Vier- und Sechszylinder)
Band 141 **BMW 5er** Benzin ab Jan. '88 bis Aug. '95 (Vier- und Sechszylinder / Zwei- und Viertürer)

CITROËN

- Band 171 **Citroën AX** Benzin/Diesel ab März '87

FIAT

- Band 201 **Fiat Punto** Benzin/Diesel ab August '93

FORD

- Band 125 **Ford Fiesta** Benzin/Diesel bis März '89
Band 140 **Ford Fiesta** Benzin/Diesel ab April '89
Band 207 **Ford Fiesta** ab Jan. '86 bis Sept. '99
Band 134 **Ford Escort/Orion** Benzin/Diesel ab Okt. '80 bis Sept. '90
Band 149 **Ford Escort/Orion** Benzin/Diesel ab Okt. '90
Band 118 **Ford Sierra** Benzin ab Sept. '82 bis Feb. '87
Band 179 **Ford Mondeo** Benzin ab Feb. '93

MAZDA

- Band 169 **Mazda 323** Benzin ab Sept. '89 bis Juli '94
Band 151 **Mazda MX-5**
Band 207 **Mazda 121** ab Jan. '86 bis Sept. '99

MERCEDES

- Band 106 **Mercedes-Benz 190** (W 201) Benzin ab Dez. '82 bis Mai '93
Band 110 **Mercedes-Benz 190** Diesel (W 201) ab Dez. '82 bis Mai '93

- Band 167 **Mercedes-Benz C** Benzin ab Juni '93
Band 173 **Mercedes-Benz C** Diesel ab Juni '93
Band 124 **Mercedes-Benz 200-320 E** Benzin ab Dez. '84 bis Juni '95
Band 123 **Mercedes-Benz 200-300** Diesel (W 124) ab Dez. '84
Band 202 **Mercedes-Benz E** Benzin ab Juli '95

OPEL

- Band 143 **Opel Corsa A** Benzin ab Sept. '82 bis März '83
Band 168 **Opel Corsa B** Benzin ab März '93
Band 115 **Opel Kadett E** Benzin ohne GSI 16 V ab Sept. '84 bis Aug. '91
Band 156 **Opel Astra** Benzin ab Sept. '91
Band 159 **Opel Astra GSI/GSI 16 V** ab Sept. '91
Band 162 **Opel Astra** Diesel ab Sept. '91
Band 107 **Opel Ascona C** Benzin ab Sept. '81 bis Sept. '88
Band 136 **Opel Vectra A** Benzin (Vierzylinder) ab Aug. '88 bis Okt. '95
Band 184 **Opel Vectra B** Benzin (Vierzylinder) ab Okt. '95
Band 138 **Opel Omega A** Benzin (Vierzylinder) ab Okt. '86 bis Feb. '94
Band 181 **Opel Omega B** Benzin (Vierzylinder) ab März '94
Band 146 **Opel Calibra** ab Aug. '90

PEUGEOT

- Band 165 **Peugeot 106** Benzin/Diesel ab Jan. '92
Band 177 **Peugeot 306** Benzin/Diesel ab März '93

RENAULT

- Band 206 **Renault Twingo** Benzin ab Sept. '93 bis Sept. '99
Band 157 **Renault Clio** Benzin/Diesel ab Jan. '91
Band 166 **Renault 19** Benzin/Diesel ab Jan. '89
Band 213 **Renault Mégane** Benzin/Diesel ab Jan. '96

SEAT

- Band 164 **Seat Ibiza** Benzin ab Jan. '85 bis Sept. '93
Band 172 **Seat Toledo** Benzin ab März '91

VOLKSWAGEN

- Band 119 **VW Polo** ab Okt. '81 bis Okt. '94
Band 176 **VW Polo** Benzin ab Okt. '94
Band 104 **VW Golf** ab Mai '74 bis Okt. '83
Band 175 **VW Jetta** ab Juli '79 bis Jan. '84
Band 174 **VW Scirocco** ab Feb. '74 bis April '81

- Band 100 **VW Golf GTI** ab Juni '76 bis Okt. '83
Band 145 **VW Scirocco GTI/GLI** ab Juni '76 bis April '81
Band 145 **VW Golf Cabriolet** ab März '79 bis Sept. '93, **VW Scirocco** ab April '81 bis Juli '92
Band 139 **VW Golf 1,3 I** ab Aug. '83 bis Juli '92
Band 112 **VW Jetta 1,3 I** ab Feb. '84 bis Dez. '91, **VW Jetta 1,6 I/1,8 I** ab Feb. '84 bis Dez. '91, Benzin
Band 129 **VW Golf GTI/16 V/G 60**, ab Jan. '84 bis Aug. '91, **VW Jetta GT/GTX 16 V** ab Okt. '84 bis Aug. '91
Band 117 **VW Golf Diesel** ab Aug. '83 bis Juli '92, **VW Jetta Diesel** ab Feb. '84 bis Okt. '91
Band 154 **VW Golf** ab Nov. '91
Band 160 **VW Vento** ab Jan. '92, Benzin
Band 160 **VW Golf GTI/16 V/VR 6** ab Nov. '91
Band 155 **VW Vento GT/VR 6** ab Jan. '92
Band 155 **VW Golf Diesel/SDI/TD** ab Nov. '91
Band 109 **VW Vento Diesel/SDI/TDI** ab Jan. '92
Band 109 **VW Passat** ab Nov. '80 bis März '88
Band 116 **VW Santana** ab Feb. '82, Benzin
Band 116 **VW Passat Diesel** ab Nov. '80 bis März '88, **VW Santana Diesel**
Band 133 **VW Passat** Benzin (Vierzylinder ohne G 60) ab April '88 bis Okt. '93
Band 150 **VW Passat Diesel** ab Aug. '88 bis Okt. '93
Band 183 **VW Passat** Benzin Vierzylinder (ohne 16 V)/TDI Diesel ab Nov. '93 bis Nov. '96
Band 200 **VW Sharan** Benzin/Diesel ab 1995
Band 101 **Ford Galaxy** Benzin/Diesel ab 1995
Band 101 **Seat Alhambra** Benzin/Diesel ab 1996
Band 101 **VW Bus** Benzin ab Aug. '72 bis Juni '79
Band 102 **VW Bus** Benz. ab Juli '79 bis Sept. '82
Band 111 **VW Bus** Benzin/Diesel mit Heckmotor ab Okt. '82
Band 147 **VW T4 Transporter/Caravelle** Benzin/Diesel ab Sept. '90

SONDERBÄNDE

- Band 113 **VW Golf/Scirocco GTI/16 V/G 60** »Jetzt mache ich ihn schneller«
Band 122 **VW Camping-Bus** »Selbstgebaute« mit Heckmotor ab Juli '79
Band 174 **VW-Wohnmobil-Selbstausbau** T4-Modelle ab Sept. '90
Band 121 **BMW Boxer-Motorräder** ab '69 bis '89
Band 175 **Die Autokarosserie**

Die Reihe wird laufend ergänzt.