H.R.ETZOLD

OPEL OMEGA A

von 9/86 bis 12/93

So wird's gemacht

PFLEGEN
WARTEN
REPARIEREN

DELIUS KLASING

Dr. H. R. Etzold
Diplom-Ingenieur für Fahrzeugtechnik

So wird's gemacht

pflegen – warten – reparieren

Band 60

Opel Omega A
Limousine und Caravan

Benziner

1,8 l/ 60 kW	(82 PS)	Kat. 9/86 – 8/87
1,8 l/ 65 kW	(88 PS)	8/87 – 4/90
1,8 l/ 66 kW	(90 PS)	9/86 – 8/87
1,8 l/ 85 kW	(115 PS)	8/86 – 7/92
2,0 l/ 73 kW	(99 PS)	Kat. 4/90 – 12/93
2,0 l/ 85 kW	(115 PS)	Kat. 9/86 – 12/93
2,0 l/ 90 kW	(122 PS)	9/86 – 8/87
2,4 l/ 92 kW	(125 PS)	Kat. 8/88 – 12/93
2,6 l/110 kW	(150 PS)	Kat. 9/90 – 12/93
3,0 l/115 kW	(156 PS)	Kat. 9/86 – 1/88
3,0 l/130 kW	(177 PS)	9/86 – 8/90
3,0 l/130 kW	(177 PS)	Kat. 8/88 – 12/93
3,0 l/147 kW	(200 PS)	Kat. 9/90 – 12/93
3,0 l/150 kW	(204 PS)	Kat. 9/89 – 12/93

Diesel

2,3 l/54 kW	(73 PS)	9/86 – 12/93
2,3 l/66 kW	(90 PS)	9/86 – 8/88
2,3 l/74 kW	(100 PS)	9/88 – 12/93

Delius Klasing Verlag

Redaktion: Günter Skrobanek

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

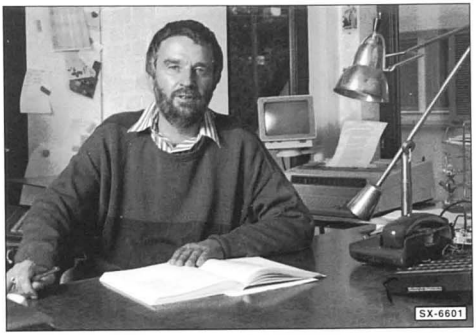
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über „http://dnb.ddb.de" abrufbar.

10. Auflage / K3s
ISBN 3-7688-0600-6
© by Verlag Delius, Klasing & Co. KG, Bielefeld

Alle Angaben ohne Gewähr
Umschlaggestaltung: Ekkehard Schonart
Druck: Kunst- und Werbedruck, Bad Oeynhausen
Printed in Germany 2004

Alle Rechte vorbehalten! Ohne ausdrückliche Erlaubnis des Verlages darf das Werk, auch nicht Teile daraus, weder reproduziert, übertragen noch kopiert werden, wie z. B. manuell oder mit Hilfe elektronischer und mechanischer Systeme einschließlich Fotokopieren, Bandaufzeichnung und Datenspeicherung.

Delius Klasing Verlag, Siekerwall 21, D-33602 Bielefeld
Tel.: 0521/559-0, Fax: 0521/559-115
e-mail: info@delius-klasing.de
www.delius-klasing.de



Lieber Leser

obwohl die Automobile von Modellgeneration zu Modellgeneration technisch wesentlich aufwendiger und komplizierter werden, greifen von Jahr zu Jahr immer mehr Heimwerker zum »So wird's gemacht«-Handbuch. Die Erklärung dafür ist einfach: Weil die Technik des Automobils komplizierter geworden ist, kommt man selbst als Fachmann bei Wartungs- und Reparaturarbeiten am Fahrzeug ohne eine spezielle Anleitung nicht mehr aus.

Auch der fachkundige Hobbymonteur, der sein Fahrzeug selbst wartet und repariert, sollte bedenken, daß der Fachmann viel Erfahrung hat und durch die Weiterschulung und den ständigen Erfahrungsaustausch über den neuesten Technikstand verfügt. Mithin kann es für die Überwachung und Erhaltung der Betriebs- und Verkehrssicherheit des eigenen Fahrzeugs sinnvoll sein, in regelmäßigen Abständen eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

Grundsätzlich muß sich der Heimwerker natürlich darüber im klaren sein, daß man mit Hilfe eines Handbuches nicht automatisch zum Kfz-Mechaniker wird. Auch deshalb sollte man nur solche Arbeiten durchführen, die man sich selbst zutraut. Das gilt insbesondere für jene Arbeiten, die die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigen können. Gerade in diesem Punkt sorgt das »So wird's gemacht«-Handbuch jedoch für praktizierte Verkehrssicherheit. Durch die exakte Beschreibung der erforderlichen Arbeitsschritte und den Hinweis, die Sicherheitsaspekte nicht außer acht zu lassen, wird der Heimwerker vor der Arbeit entsprechend sensibilisiert und fachlich richtig informiert. Auch wird darauf hingewiesen, im Zweifelsfall die Arbeit lieber einem Fachmann zu überlassen.

Vor jedem Arbeitsgang empfiehlt sich ein Blick in das vorliegende Buch. Dadurch werden Umfang und Schwierigkeitsgrad der Reparatur offenbar. Außerdem wird deutlich, welche Ersatz- oder Verschleißteile eingekauft werden müssen und ob unter Umständen die Arbeit nur mit Hilfe von Spezialwerkzeug durchgeführt werden kann.

Für die meisten Schraubverbindungen ist das Anzugsmoment angegeben. Bei Schraubverbindungen, die in jedem Fall mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden müssen (Zylinderkopf, Achsverbindungen usw.), ist der Wert **fett** gedruckt. Nach Möglichkeit sollte man generell jede Schraubverbindung mit einem Drehmomentschlüssel anziehen. Übrigens: Für viele Schraubverbindungen sind Innen- oder Außen-Torxschlüssel erforderlich.

Als ich Anfang der siebziger Jahre den ersten Band der »So wird's gemacht«-Buchreihe auf den Markt brachte, wurden im Automobilbau nur ganz wenige elektronische Bauteile eingesetzt. Inzwischen ist das elektronische Management allgegenwärtig; ob bei der Steuerung der Zündung, des Fahrwerks oder der Gemischaufbereitung. Die Elektronik sorgt auch dafür, daß es in verschiedenen Bereichen keine Verschleißteile mehr gibt, wie zum Beispiel der früher für den Zündfunken unentbehrliche Unterbrecherkontakt im Zündverteiler. Das Überprüfen elektronischer Bauteile ist wiederum nur noch mit teuren und speziell auf das Fahrzeugmodell abgestimmten Prüfgeräten möglich, die dem Heimwerker in der Regel nicht zur Verfügung stehen. Wenn also verschiedene Reparaturschritte nicht mehr beschrieben werden, so liegt das ganz einfach am vermehrten Einsatz von elektronischen Bauteilen.

Das vorliegende Buch kann natürlich auch nicht auf jede aktuelle, technische Frage eingehen. Dennoch hoffe ich, daß die getroffene Auswahl an Reparatur-, Wartungs- und Pflegehinweisen in den meisten Fällen die auftretenden Probleme zufriedenstellend löst.

Rüdiger Etzold

Inhaltsverzeichnis

Der Motor 11
Der Motor 11
Die wichtigsten Motordaten 13
Motor aus- und einbauen 14
Zahnriemen aus- und einbauen 16
Zahnriemenspannung prüfen/einstellen 17
Zahnriemen-Spannvorrichtung grundeinstellen 19
Zylinderkopf aus- und einbauen (1,8-/2,0-l-OHC) 19
Zylinderkopf aus- und einbauen (2,4-/2,6-/3,0-l-CIH) . . 24
Zylinderkopf aus- und einbauen (Dieselmotor) 28
Zylinderkopf/Motorblock auf Planheit prüfen 29
Nockenwellengehäuse ersetzen/
Nockenwelle aus- und einbauen 30
Sieb im Deckel des Nockenwellengehäuses
reinigen 31
Ventile aus- und einbauen 32
Ventilschaftabdichtungen ersetzen 34
Ventile nacharbeiten 35
Ventilsitz einschleifen 35
Ventilschaftspiel prüfen 36
Ventilführungen prüfen 36
Keilriemen aus- und einbauen/spannen 36
Wartungsarbeiten am Motor 38
Sichtprüfung auf Ölverlust 38
Kompression prüfen 38
Ventilspiel prüfen/einstellen 39
Keilrippenriemen prüfen/ersetzen 41
Störungsdiagnose Motor 42

Die Zündanlage 43
Funktion der elektronischen Zündanlage 43
Sicherheitsmaßnahmen
zur elektronischen Zündanlage 44
Zündspule prüfen 44
Zündkabel prüfen 44
Zündverteiler aus- und einbauen 45
Zündzeitpunkt prüfen/einstellen 46
Anpassung an die Kraftstoffqualität 48

Die Zündkerzen 49
Wartungsarbeiten an der Zündanlage 49
Zündkerzen aus und einbauen 49
Störungsdiagnose Zündanlage 51

Motor-Schmierung 52
Der Ölkreislauf 53
Motor-Öltemperatur messen 54
Öldruck prüfen 54
Druckregelventil aus- und einbauen 54
Ölwanne aus- und einbauen/Dichtung für
Ölwanne ersetzen (1,8-/2,0-l-Motor) 55
Ölpumpe aus- und einbauen 56
Ölwanne aus- und einbauen/Dichtung für
Ölwanne ersetzen (2,4-/3,0-l-Motor) 58
Spiel der Ölpumpenzahnräder prüfen 58
Ölwanne aus- und einbauen/Dichtung für
Ölwanne ersetzen (Dieselmotor) 59
Wartungsarbeiten an der Motor-Schmierung 61
Motorölwechsel 61
Störungsdiagnose Ölkreislauf 63

Die Motor-Kühlung 64
Der Kühlmittelkreislauf 64
Kühlmittel ablassen und auffüllen 64
Thermostat aus- und einbauen/prüfen 66
Kühlsystem prüfen 67
Kühler aus- und einbauen 67
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen 68
Wartungsarbeiten an der Motor-Kühlung 71
Sichtprüfung auf Dichtheit 71
Kühlmittelstand prüfen 71
Frostschutz prüfen 71
Kühler- Frostschutzmittel 72
Störungsdiagnose Motor-Kühlung 73

Die Einspritzanlage 74
Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage 75
Leerlaufdrehzahl einstellen 76
CO-Wert prüfen/einstellen 76
Drosselklappenschalter prüfen,
einstellen, ersetzen 77
Temperaturfühler prüfen/aus- und einbauen 78
Zusatzluftschieber prüfen/ersetzen 78
Einspritzventile prüfen/aus- und einbauen 79
Luftmengenmesser prüfen/aus- und einbauen 80
Lambda-Sonde aus- und einbauen 81
Kraftstoffpumpenrelais prüfen 82
Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen 82
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen 83
Kraftstoffmeßgerät ersetzen 84
Wartung an der Einspritzanlage 85
Filtereinsatz wechseln 85
Kraftstoffschläuche prüfen 85
Kraftstoffilter ersetzen 85
Störungsdiagnose Einspritzanlage 86

Die Vergaseranlage 88
Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der
Kraftstoffversorgung 88
Sicherheitshinweise für Ecotronic-Vergaseranlage . . . 88
Störungen in der Kraftstoffzufuhr 88
2 EE-Vergaser 89
Vergaser aus- und einbauen 90
Vergaseroberteil aus- und einbauen 91
Gaszug einstellen 92
Leerlaufdrehzahl prüfen/CO-Gehalt einstellen 92
Filter im Kraftstoffzulauf aus- und einbauen 93
Vordrosselsteller prüfen/aus- und einbauen 94
Drosselklappenansteller aus- und einbauen/
prüfen 94

Drosselklappenansteller einstellen 95
Filter für Drosselklappenansteller aus- und einbauen 96
Drosselklappen-Potentiometer aus- und einbauen/prüfen 96
Schwimmerniveau prüfen/Schwimmer aus- und einbauen 97
2 E 3-Vergaser 98
Vergaser aus- und einbauen 99
Vergaseroberteil aus- und einbauen 99
Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen . . 100
Kraftstoffilter aus- und einbauen 101
Startautomatik prüfen 101
Die Startautomatik 101
Einspritzmenge prüfen und einstellen 102
Schnelleerlauf prüfen/einstellen 102
Beschleunigerpumpe prüfen 103
Saugrohrvorwärmung prüfen/aus- und einbauen . . . 103
Ansaugluftvorwärmung prüfen 104
Luftfilter aus- und einbauen 104
Kraftstoff-Förderpumpe aus- und einbauen 105
Vergaserdaten 2-EE 105
Vergaserdaten 2 E 3 106
Wartung an der Vergaseranlage 107
Vergaser prüfen 107
Luftfiltereinsatz ersetzen 107
Störungsdiagnose Vergaser 108

Die Diesel-Einspritzanlage 111
Das Diesel-Prinzip 111
Glühkerzen prüfen 111
Kraftstoffanlage entlüften 112
Einspritzdüsen aus- und einbauen 113
Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen 114
Der Abgasturbolader 115
Wartungsarbeiten an der Diesel-Kraftstoffanlage 115
Fahren im Winter 115
Luftfiltereinsatz wechseln 116
Kraftstoffilter entwässern/ersetzen 116
Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage 117

Die Abgasanlage 118
Abgasanlage aus- und einbauen 120
Nachschalldämpfer aus- und einbauen 121
Dichtung für Gelenkflansch ersetzen 122
Fahrzeuge mit Katalysator 122
Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen 123
Wartungsarbeiten an der Abgasanlage 123
Sichtprüfung 124

Die Kupplung 124
Kupplung aus- und einbauen/prüfen 125
Kupplungsseilzug ersetzen 127
Kupplungszug einstellen 128
Kupplungs-Nehmerzylinder aus- und einbauen 129
Kupplungsbetätigung entlüften 130
Störungsdiagnose Kupplung 131

Das Getriebe 132
Getriebe aus- und einbauen 132
Gelenkwelle aus- und einbauen 136
Wartungsarbeiten am Getriebe 139
Sichtprüfung auf Dichtheit 139
Ölstand im Getriebe prüfen 139
Gelenkscheiben an der Gelenkwelle prüfen 139

Die Schaltung 140
Schalthebel aus- und einbauen 141
Schaltung einstellen 142

Die Vollautomatik 143
Ölstand im automatischen Getriebe prüfen/Öl wechseln 143

Die Vorderachse 145
Federbein aus- und einbauen 146
Stoßdämpfer/Vorderfeder aus- und einbauen 147
Stoßdämpfer prüfen 149
Radlager/Radnabe vorn aus- und einbauen 149
Querlenker aus- und einbauen 150
Wartungsarbeiten an der Vorderachse 151
Sichtprüfung der Vorderachse 151

Die Hinterachse 152
Hinterachsaufhängung/Ausgleichgetriebe 153
Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen 154
Schraubenfeder hinten aus- und einbauen 156
Achswelle aus- und einbauen 158
Faltenbalg für Achswelle ersetzen 159
Wartungsarbeiten an der Hinterachse 161
Ausgleichgetriebe prüfen 161
Manschetten der Achswellen prüfen 161

Die Lenkung 162
Lenkgetriebe/Spurstangen 163
Lenkrad aus- und einbauen 164
Mittlere Spurstange aus- und einbauen 164
Spurstange/Spurstangengelenk aus- und einbauen 165
Wartungsarbeiten an der Lenkung 166
Staubkappen für Spurstangen-/Lenkstangengelenke prüfen 166
Lenkungsspiel prüfen 166
Ölstand für Servolenkung prüfen 166
Keilriemen für Servolenkung prüfen/ersetzen/spannen 167

Die Fahrzeugvermessung 168
Einstellwerte für Spur und Sturz der Vorderachse . . . 169
Vorspur einstellen 169
Sturz einstellen 169

Die Bremsanlage 171
Scheibenbremsbeläge vorn aus- und einbauen 171
Staubkappe für vorderen Bremskolben ersetzen . . . 175
Scheibenbremsbeläge hinten aus- und einbauen . . . 176
Bremskolbenlehre herstellen 178
Bremsscheibendicke prüfen 179
Bremsscheibe vorn aus- und einbauen 179
Bremsscheibe hinten aus- und einbauen 180
Bremssattel aus- und einbauen 181

Die Bremsflüssigkeit 182
Bremsanlage entlüften 183
Bremsschlauch ersetzen 183
Bremskraftverstärker prüfen 184
Der Bremskraftregler 184
Bremslichtschalter aus- und einbauen 185
Handbremshebel aus- und einbauen 185
Bremsbacken für Handbremse aus- und einbauen . . 186
Handbremsseil aus- und einbauen 188
Handbremse einstellen 190
Die ABS-Anlage 191
Wartungsarbeiten an der Bremsanlage 192
Bremsflüssigkeitsstand prüfen 192
Bremsbelagdicke prüfen 192
Sichtprüfung der Bremsleitungen 192
Bremsflüssigkeit wechseln 193
Technische Daten Bremsanlage 193
Störungsdiagnose Bremse 194

Räder und Reifen 196
Räder- und Reifenmaße 196
Scheibenrad-Bezeichnungen 196
Reifenbezeichnungen 197
Austauschen der Räder 197
Reifen einfahren 198
Reifen lagern 198
Auswuchten der Räder 198
Gleitschutzketten 198
Fehlerhafte Reifenabnutzung 198
Wartungsarbeiten an den Reifen 199
Reifenfülldruck prüfen 199
Reifenprofil prüfen 199
Ventil prüfen 199
Störungsdiagnose Reifen 200
Räder- und Reifenmaße »Winterreifen« 200

Die Karosserie 201
Frontverkleidung aus- und einbauen 201
Verkleidung hinten aus- und einbauen 202
Kühlergrill aus- und einbauen 203
Kotflügel aus- und einbauen 204
Motorhaube aus- und einbauen 205
Türverkleidung aus- und einbauen 206
Türfenster aus- und einbauen 208
Fensterheber aus- und einbauen 210
Türgriff aus- und einbauen 211
Schließzylinder an Vordertür aus- und einbauen . . . 211
Türschloß aus- und einbauen 212
Spiegelglas aus- und einbauen 213
Außenspiegel aus- und einbauen 214
Schloß für Rückwandklappe/Kofferraumdeckel aus- und einbauen 215
Schutzleiste aus- und einbauen 215
Mittelkonsole aus- und einbauen 215
Schlösser und Dichtungen frostsicher machen 217
Wartungsarbeiten an der Karosserie 217
Sichtprüfung des Sicherheitsgurtes 217
Karosserieteile schmieren/kontrollieren 217

Die Lackierung 218
Steinschlagschäden ausbessern 218
Karosserie ausbessern 219
Lackierung vorbereiten 219
Lackieren 220

Die Heizung 222
Heizungsbetätigung/Heizungszüge aus- und einbauen 223
Heizgebläse prüfen/aus- und einbauen 224
Keilriemen für Kältekompressor spannen 226
Störungsdiagnose Heizung 227

Die elektrische Anlage 228
Meßgeräte 228
Meßtechnik 229
Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen 230
Batterie aus- und einbauen 231
Hinweise zur wartungsarmen Batterie 231
Batterie laden 231
Batterie entlädt sich selbständig 232
Wartungsarbeiten an der Batterie 233
Batterie prüfen 233
Störungsdiagnose Batterie 234
Sicherungen auswechseln 235
Sicherungstabelle 236
Relaisbelegung/Relais ersetzen 236
Relais prüfen 237
Sicherungskasten aus- und einbauen 238
Die Zentralverriegelung 238
Stellmotor aus- und einbauen 239
Stellmotor für Zentralverriegelung einstellen 240
Der Generator 241
Sicherheitshinweise bei Arbeiten am Drehstromgenerator 241
Generatorspannung prüfen 241
Generator aus- und einbauen 242
Schleifkohlen für Generator/Spannungsregler ersetzen/prüfen 243
Störungsdiagnose Generator 244
Der Anlasser 245
Anlasser aus- und einbauen 246
Magnetschalter aus- und einbauen 246
Störungsdiagnose Anlasser 247

Die Beleuchtungsanlage 248
Lampentabelle 248
Glühlampen auswechseln 248
Scheinwerfer aus- und einbauen 250
Scheinwerfer einstellen 251
Blinkleuchte aus- und einbauen 253
Heckleuchte aus- und einbauen 253
Nebelscheinwerfer nachträglich einbauen 254

Die Armaturen 258
Schalttafeleinsatz aus- und einbauen 258
Lenkstockschalter aus- und einbauen 260
Instrumentenleuchten/Kontrolleuchten ersetzen . . . 260
Instrumente aus- und einbauen 261
Schließzylinder/Kontaktteil für Lenk-Zündschloß aus- und einbauen 262
Radio aus- und einbauen 263
Radio nachträglich einbauen 264

Equalizer nachträglich einbauen 265
Lautsprecher nachträglich einbauen 266
Antenne einbauen 269

Die Scheibenwischeranlage 271
Scheibenwischergummi ersetzen 271
Scheibenwischerarm aus- und einbauen. 271
Scheibenwischeranlage aus- und einbauen 272
Scheibenwischermotor/Scheibenwischerlager aus- und einbauen 273
Heckscheibenwischermotor aus- und einbauen 273
Scheinwerfer-Wischermotor aus- und einbauen 274
Pumpe für Scheibenwaschanlage aus- und einbauen . 274
Störungsdiagnose Scheibenwischergummi 276

Die Wagenpflege 277
Fahrzeug waschen 277
Lackierung pflegen 277
Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung 278
Polsterbezüge pflegen 278

Motor-Starthilfe 279
Fahrzeug abschleppen 280

Fahrzeug aufbocken 281

Das Werkzeug 282

Wartungsplan OPEL OMEGA. 284
Motorölwechsel. 284
Wartung 284

Stromlaufpläne 285
Der Umgang mit dem Stromlaufplan 285
Gebrauchsanleitung für Stromlaufpläne 286
Alphabetisches Verzeichnis für Bauteile im Stromlaufplan 287

Der Motor

Der OPEL OMEGA wird von einem flüssigkeitsgekühlten Reihenmotor angetrieben. Alle 4-Zylinder-Motoren außer dem 2,4-l-Motor sind als OHC-Motoren ausgeführt. Das bedeutet, daß sich die Nockenwelle im Zylinderkopf oben befindet (OHC = Over head camshaft). Beim 3,0-l-Motor bis 8/89 sowie beim 2,4- und 2,6-l-Benzinmotor sitzt die Nockenwelle seitlich im Zylinderkopf, es handelt sich daher um einen CIH-Motor (CIH = Camshaft in head). Seit 9/89 kommt im OMEGA 3000 ein 3,0-l-24-Ventil-Triebwerk mit 2 obenliegenden Nokkenwellen zum Einsatz (**DOHC** = Double overhead camshafts).

Das Triebwerk ist im Motorraum längs zur Fahrtrichtung eingebaut und kann nur mit einem geeigneten Kran nach oben herausgehoben werden.

In den aus Grauguß bestehenden Motorblock sind die Zylinderbohrungen eingelassen. Bei hohem Verschleiß oder Riefen an den Zylinderwänden können die Zylinder von einer Fachwerkstatt gehont, also ausgeschliffen werden. Anschließend müssen dann allerdings Kolben mit Übermaß eingebaut werden. Nur bei den OHC-Dieselmotoren mit 73 und 90 PS können neue Laufbuchsen eingebaut werden, die ein Weiterverwenden der bisherigen Kolbengröße ermöglichen.

Im unteren Teil des Motorblocks befindet sich die Kurbelwelle, die von den Kurbelwellenlagern abgestützt wird. Über Gleitlager sind die Pleuel, die die Verbindung zu den Kolben herstellen, mit der Kurbelwelle verbunden. Den unteren Abschluß des Motors bildet die Ölwanne, in der sich das für die Schmierung und Kühlung erforderliche Motoröl sammelt. Oben auf den Motorblock ist der Zylinderkopf aufgeschraubt. Er besteht bei allen Motoren außer den 1,8-/2,0-l-Benzinmotoren aus Grauguß. Die 1,8-/2,0-l-Motoren hingegen besitzen einen Leichtmetallzylinderkopf aus Alu-Guß mit eingepreßten Ventilsitzringen und Ventilführungen. Aluminium wird verwendet, weil dieses Metall eine bessere Wärmeleitfähigkeit und ein geringeres spezifisches Gewicht gegenüber Grauguß aufweist.

1,8-/2,0-l-Benzinmotoren (OHC-Motor)
Der Zylinderkopf ist nach dem sogenannten Querstromprinzip aufgebaut. Das bedeutet, daß das frische Kraftstoff-Luftgemisch auf der einen Seite des Zylinderkopfes einströmt, während die verbrannten Gase auf der gegenüberliegenden Seite ausgestoßen werden. Durch die Querstrom-Anordnung ist ein schneller Gaswechsel sichergestellt. Oben im Zylinderkopf befindet sich die Nockenwelle. Angetrieben wird die Nockenwelle von der Kurbelwelle über einen Zahnriemen. Die Nokkenwelle betätigt die senkrecht hängenden Ein- und Auslaßventile über Schwinghebel und hydraulische Ventilspielausgleicher.

Die Kühlmittelpumpe befindet sich vorn im Motorblock und wird durch den Zahnriemen angetrieben.

2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotoren (CIH-Motoren)
Abgas- und Ansaugkrümmer sind platzsparend auf einer Seite an den Zylinderkopf angeschraubt. Seitlich im Zylinderkopf befindet sich die Nockenwelle. Sie wird über eine Duplex-Rollenkette von der Kurbelwelle angetrieben. Die Nockenwelle betätigt über hydraulische Ventilstößel und Kipphebel die schräg hängenden Ein- und Auslaßventile.

3,0-l-24-Ventil-Benzinmotor (DOHC-Motor)
Der Zylinderkopf ist wie beim OHC-Motor nach dem Querstromprinzip aufgebaut. Oben im Zylinderkopf befinden sich zwei Nockenwellen. Angetrieben wird die Auslaß-Nockenwelle von der Kurbelwelle über eine Simplex-Kette mit 104 Gliedern. Die Verbindung zwischen Auslaß- und Einlaß-Nockenwelle erfolgt über eine Simplex-Kette mit 42 Gliedern. Die Nockenwellen betätigen die schräg hängenden Ein- und Auslaßventile über hydraulische Tassenstößel.

Dieselmotor
Abgas- und Ansaugkrümmer befinden sich auf einer Seite des Zylinderkopfes. Dazwischen ist beim Turbo-Diesel der Abgasturbolader angeschlossen. Die von einer Rollenkette angetriebene Nockenwelle sitzt oben im Zylinderkopf und betätigt die senkrecht angeordneten Ventile über Schwinghebel. Die Schwinghebel stützen sich dabei auf mechanische Kugelbolzen ab, so daß beim Dieselmotor das Ventilspiel im Rahmen der Wartung eingestellt werden muß.

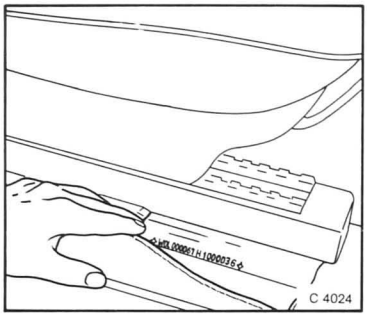
Die Kühlmittelpumpe sitzt beim Dieselmotor ebenso wie bei den CIH-Motoren vorn am Motor und wird durch den Keilriemen angetrieben, der auch den Generator antreibt. An die Pumpenwelle ist der Kühlerventilator angeflanscht. Zu beachten ist, daß der Kühlmittelkreislauf ganzjährig mit einer Mischung aus Kühlerfrost- und Korrosionsschutzmittel sowie kalkarmem Wasser befüllt sein muß.

Alle Motoren
Bei den Benzinmotoren gleichen die hydraulischen Ventilstößel jegliches Ventilspiel automatisch aus, so daß das Einstellen des Ventilspiels im Rahmen der Wartung entfällt.

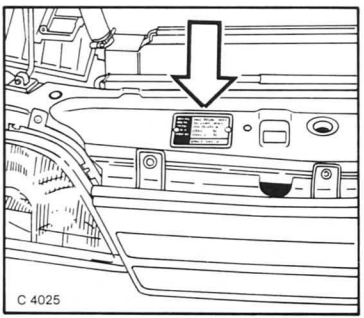
Für die Motorschmierung sorgt eine Ölpumpe, die beim OHC-Benzinmotor vorn am Zylinderkurbelgehäuse befestigt ist und von der Kurbelwelle angetrieben wird. Beim Diesel- und bei den CIH-Motoren befindet sich die Ölpumpe im Steuergehäuse und wird durch die Nebenwelle angetrieben, die beim Benzinmotor ebenfalls den Zündverteiler antreibt. Das im Ölsumpf angesaugte Öl gelangt über Bohrungen und Kanäle zu den Lagern der Kurbel- und Nockenwelle sowie in die Zylinderlaufbahnen.

Für die Aufbereitung eines zündfähigen Kraftstoff-Luftgemisches steht ein elektronisch geregelter Vergaser beziehungsweise eine Kraftstoffeinspritzung zur Verfügung, die in der Regel wartungsfrei arbeiten.

Der Zündfunke wird durch eine elektronische Kennfeldzündanlage erzeugt, die praktisch wartungsfrei arbeitet. Das Einstellen des Zündzeitpunktes im Rahmen der Wartung ist nicht mehr erforderlich. Der Zündverteiler ist, je nach Motor, vorn links am Motorblock beziehungsweise hinten am Zylinderkopf angeflanscht. Er wird bei den CIH-Motoren über ein Zahnrad durch die Kurbelwelle angetrieben. Bei den OHC-Benzinmotoren erfolgt der Antrieb des Verteilers direkt durch die Nokkenwelle.



Die Fahrzeug-Identifizierungs-Nummer ist auf dem Typenschild und im Boden des Fahrzeugs zwischen Beifahrertür und Beifahrersitz eingeprägt.



Das Typenschild ist vorn oben auf dem Luftleitblech angeordnet.

Die Motorkennzeichnung und die Motornummer sind auf der linken Motorseite im Motorblock eingeschlagen.

Aufschlüsselung der Motorkennzeichnung

Beispiel C 20 N E H
① ② ③ ④ ⑤

① Abgasgrenzwerte: C = geregelter Katalysator; E = Euronorm; A = Österreich; S = Schweden.
② Hubraum: 20 = 2,0 Liter.
③ Verdichtungsverhältnis: G ≤ 8,5; L = 8,5–9,0; N = 9,0–9,5; S = 9,5–10,0; X = 10,0–11,5; Y ≥ 11,5.
④ Gemischsystem: E = Mehrfacheinspritzung; Z = Zentraleinspritzung; V = Vergaser; D = Diesel.
⑤ Ausführung: H = Hohe Leistung; P = Hochleistungsversion; T = Turboaufladung; K = Komprex; R = Erhöhte Leistung; J = Gedrosselte Leistung.

Die wichtigsten Motordaten

Modell	–	1.8 S	–	1.8 i	–	2.0 i
Motorbezeichnung	18 NV	E 18 NVR	18 SV	18 SEH	C 20 NEJ	C 20 NE
Fertigung von - bis	9.86 - 8.87	8.87 - 4.90	9.86 - 8.87	8.86 - 7.92	4.90 - 12.93	9.86 - 12.93
Motorbauart	OHC	OHC	OHC	OHC	OHC	OHC
Zylinderanzahl	4	4	4	4	4	4
Hubraum cm^3	1796	1796	1796	1796	1998	1998
Leistung kW bei 1/min	60/5400	65/5200	66/5200	85/5600	73/5200	85/5400
PS bei 1/min	82/5400	88/5200	90/5200	115/5600	99/5200	115/5400
Drehmoment Nm bei 1/min	135/3000	143/3200	148/3400	160/4600	170/2600	170/2600
Bohrung Ø mm	84,8	84,8	84,8	84,8	86	86
Hub mm	79,5	79,5	79,5	79,5	86	86
Verdichtung	9,2	9,2	10	10	9,2	9,2
Vergaser/Einspritzung	2 E 3	2 EE	2 E 3	L3-Jetronic	Motronic 1.5	Motr. 4.1[2]
Kraftstoff bleifrei ROZ	S 95	S 95	S 95	S 98	S 95	S 95
Katalysator	X	–	–	–	X	X
Leerlaufdrehzahl 1/min	800 - 850	770 - 870	850 - 900	850 - 910	720 - 880	720 - 880
bei Automatikgetr. 1/min	750 - 800	–	750 - 800	800 - 900	720 - 880	720 - 880
CO-Gehalt Vol.%	1,0 max.	0,5 - 1,5[3]	0,5 - 1,0	0,5 - 1,0	≤ 0,4	≤ 0,4

Modell	2.0 i	2.4 i	2.6 i	3.0 i	3.0 i	3.0 Si
Motorbezeichnung	20 SE	C 24 NE	C 26 NE	C 30 LE	30 NE	C 30 NE
Fertigung von - bis	9.86 - 8.87	8.88 - 12.93	9.90 - 12.93	9.86 - 1.88	9.86 - 8.90	8.88 - 12.93
Motorbauart	OHC	CIH	CIH	CIH	CIH	CIH
Zylinderanzahl	4	4	6	6	6	6
Hubraum cm^3	1998	2393	2594	2969	2969	2969
Leistung kW bei 1/min	90/5400	92/4800	110/5600	115/5400	130/5600	130/5800
PS bei 1/min	122/5400	125/4800	150/5600	156/5400	177/5600	177/5800
Drehmoment Nm bei 1/min	175/2600	195/2400	220/3600	230/3800	245/4400	240/4200
Bohrung Ø mm	86	95	88,8	95	95	95
Hub mm	86	85	69,8	69,8	69,8	69,8
Verdichtung	10	9,2	9,2	8,6	9,4	9,2
Vergaser/Einspritzung	Motr. 4.1[2]	Motronic 1.5	Motronic 1.5	Motronic 4.1[2]	LE2-Jetronic	Motronic 4.1[2]
Kraftstoff bleifrei ROZ	S 98	S 95	S 98	S 95	S 98	S 95
Katalysator	–	X	X	X	–	X
Leerlaufdrehzahl 1/min	720 - 880	820 - 880	670 - 830	570 - 670	775 - 825	670 - 830
bei Automatikgetr. 1/min	720 - 880	720 - 780	670 - 830	–	675 - 725	670 - 830
CO-Gehalt Vol.%	0,5 - 1,0	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	0,5 max.	≤ 0,4

Modell	3.0 i 24V	3000 24V	2.3 D	2.3 TD	2.3 TD
Motorbezeichnung	C 30 SEJ	C 30 SE	23 YD	23 YDT	23 DTR
Fertigung von - bis	9.90 - 12.93	9.89 - 12.93	9.86 - 12.93	9.86 - 8.88	9.88 - 12.93
Motorbauart	DOHC	DOHC	OHC	OHC	OHC
Zylinderanzahl	6	6	4	4	4
Hubraum cm^3	2969	2969	2260	2260	2260
Leistung kW bei 1/min	147/6000	150/6000	54/4400	66/4200	74/4200
PS bei 1/min	200/6000	204/6000	73/4400	90/4200	100/4200
Drehmoment Nm bei 1/min	265/3600	270/3600	138/2400	190/2200	218/2000
Bohrung Ø mm	95	95	92	92	92
Hub mm	69,8	69,8	85	85	85
Verdichtung	10	10	23	23	23
Vergaser/Einspritzung	Motronic 1.5	Motronic 1.5	Diesel	Turbo-Diesel	Turbo-Diesel
Kraftstoff bleifrei ROZ	S 95	S 98	Diesel	Diesel	Diesel
Katalysator	X	X	–[1]	–	–[1]
Leerlaufdrehzahl 1/min	570 - 730	570 - 730	720 - 740[4]	720 - 740[4]	720 - 740[4]
bei Automatikgetr. 1/min	570 - 730	570 - 730	725 - 750[4]	725 - 750[4]	725 - 750[4]
CO-Gehalt Vol.%	≤ 0,4	≤ 0,4	–	–	–

[1]) Seit 9.89 ungeregelter Katalysator [2]) Seit 9.89 Motronic 1.5 [3]) Bei aktivierter CO-Anhebung [4]) Mit Klimaanlage: 770–800/min

Motor aus- und einbauen

Der Motor wird ohne Getriebe nach oben ausgebaut. Abgas- und Ansaugkrümmer sowie Vergaser und Generator bleiben am Motor angebaut. Zum Ausbau des Motors wird ein Kran benötigt. In **keinem Fall** darf der Motor mit einem Rangierheber nach unten abgesenkt werden, da der Heber am Motor schwere Schäden verursachen würde.

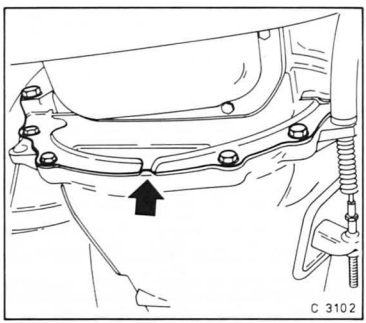
Da auch auf der Wagenunterseite einige Verbindungen gelöst werden müssen, werden vier Unterstellböcke sowie zum Aufbocken des Wagens ein Rangierheber benötigt. Vor der Montage im Motorraum sollten die Kotflügel mit Decken geschützt werden.

Je nach Baujahr und Ausstattung können die elektrischen Leitungen beziehungsweise Unterdruck- oder Kühlmittelschläuche unterschiedlich im Motorraum verlegt sein. Da im einzelnen nicht auf jede Variante eingegangen werden kann, empfiehlt es sich, die jeweilige Leitung mit Tesaband zu kennzeichnen, bevor sie abgezogen wird.

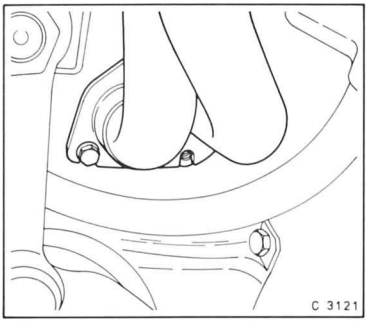
Beschrieben wird der Ausbau des 4-Zylinder-Motors. Der 6-Zylinder-Motor wird komplett mit Getriebe nach oben ausgebaut.

Ausbau

- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Motorhaube ausbauen, siehe »Karosserie«.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 64.
- Luftfilter ausbauen und Vergaser mit Lappen abdecken, siehe Seite 104.
- Alle Kabel, Schläuche und Bowdenzüge, die zum Motor führen, mit Tesaband kennzeichnen und ausbauen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



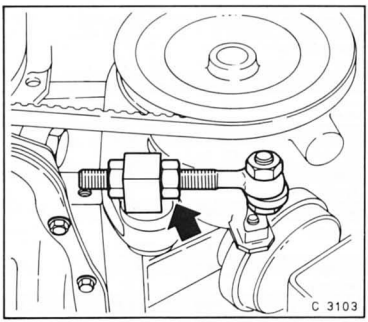
- Deckel am Kupplungsgehäuse abbauen und Kupplungsseil aushängen.
- 3 Befestigungsschrauben für Kupplungsgehäuse unten abschrauben.



- Abgasrohr am Abgaskrümmer abschrauben. Abgasanlage etwas absenken und mit Draht aufhängen, siehe auch Seite 118.

Dieselmotor

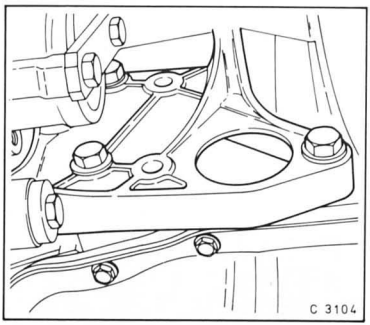
- Untere Motorraumabdeckung abschrauben und herausnehmen, siehe Seite 132.
- Lenkzwischenhebel rechts abschrauben.
- Stützplatte abschrauben.
- Abgasrohr am Halter abschrauben.
- Kühler ausbauen, siehe Seite 67.
- Luftansaugschlauch vom Turbolader abziehen.
- Halteösen am Motor vorn und hinten anschrauben.



- **Fahrzeuge mit Servolenkung:** Keilriemen ausbauen, Hydraulikpumpe mit Halter abschrauben und mit angeschlossenen Leitungen zur Seite legen beziehungsweise mit Draht am Aufbau aufhängen. **Achtung:** Wenn die Hydraulikleitungen geöffnet werden, muß das System nach dem Einbau entlüftet werden, siehe Seite 166.

Fahrzeuge mit Klimaanlage

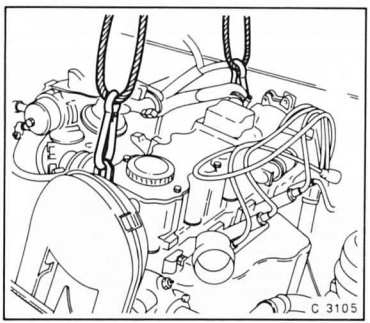
- Keilriemen für Kompressor entspannen und abnehmen, siehe »Heizung«.



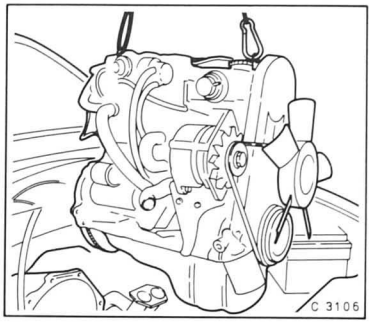
- Kältekompressor mit Halter abschrauben und mit angeschlossenen Leitungen seitlich am Aufbau aufhängen.

Achtung: Der Kältemittelkreislauf darf nicht geöffnet werden.

- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Motorlager links und rechts abschrauben.



- Motor an den Aufhängeösen anseilen.
- Die 3 oberen Befestigungsschrauben für das Kupplungsgehäuse herausschrauben.
- Werkstattwagenheber unter das Getriebe fahren und Getriebe mit Wagenheber und Holzzwischenlage abstützen.
- Motor nach vorn ziehen, beziehungsweise mit Montierhebel vom Getriebe abdrücken, bis die Getriebe-Antriebswelle frei ist.
- Prüfen, ob sämtliche Schläuche und Leitungen, die vom Motor zum Aufbau führen, abgezogen sind.

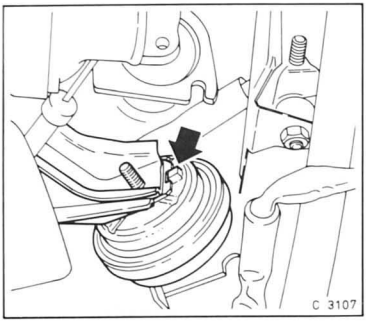


- Anschließend Motor mit Werkstattkran herausheben.

Achtung: Der Motor muß beim Herausheben sorgfältig geführt werden, um Beschädigungen am Aufbau zu vermeiden.

Einbau

- Motorlager, Kühlmittel-, Öl- und Kraftstoffschläuche auf Porosität oder Risse prüfen, falls erforderlich erneuern.
- Kupplungs-Mitnehmerscheibe auf ausreichende Belagdicke sowie Belagzustand prüfen. Bei fortgeschrittenem Verschleiß beziehungsweise hoher Kilometerleistung Kupplung komplett austauschen. Falls das Kupplungsausrücklager beim Treten des Kupplungspedals Geräusche verursachte, Lager auswechseln.
- Kupplungsausrücklager und Verzahnung der Antriebswelle reinigen und dünn mit MoS_2-Fett schmieren.
- Motor vorsichtig in den Motorraum einführen. Beim Absenken darauf achten, daß der Motor sorgfältig geführt wird, um Beschädigungen an Antriebswelle, Kupplung und Aufbau zu vermeiden.
- Beim Aufdrücken des Motors auf die Kupplungsglocke muß sich die verzahnte Getriebeantriebswelle in die Kupplungsmitnehmerscheibe einfädeln. Wenn sich der Motor nicht auf die Kupplungsglocke aufdrücken läßt, Kurbelwelle vorn an der Riemenscheibe langsam rechtsherum drehen, gleichzeitig Motor auf Kupplungsglocke aufdrücken.



- Motor so auf die Lager ablassen, daß die Nase des Gummipuffers -Pfeil- in die Aussparung am Halter eingreift.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Schrauben für Kupplungsgehäuse an Motorblock mit **75 Nm** festziehen.
- Motor durch Schüttelbewegungen spannungsfrei einrichten. Anschließend Motorlager mit 40 Nm festziehen.
- Vorderes Abgasrohr am Krümmer festschrauben.
- Falls ausgebaut, Kältekompressor und Servopumpe mit 25 Nm anschrauben. Keilriemen auflegen und spannen, siehe »Heizung«.

Dieselmotor

- Abgasrohr am Halter anschrauben.
- Stützplatte anschrauben.
- Lenkzwischenhebel rechts anschrauben.
- Untere Motorraumabdeckung einsetzen und anschrauben.
- Halteösen vom Motor abschrauben.
- Kühler einbauen, siehe Seite 67.
- Luftansaugschlauch am Turbolader aufschieben.

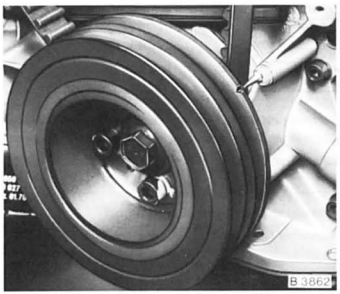
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Alle Kabel, Schläuche und Bowdenzüge, die zum Motor führen, entsprechend der angebrachten Markierungen anschließen.
- Schläuche mit Schellen sichern. Elektrische Leitungen mit Kabelbindern fixieren.
- Ölstand in Motor und Getriebe prüfen, gegebenenfalls auffüllen.
- Kühlmittel auf Gefrierschutz prüfen und auffüllen, siehe Seite 71.
- Luftfiltereinsatz und -gehäuse reinigen, gegebenenfalls Einsatz erneuern, siehe Seite 85, 104.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Motorhaube einbauen, siehe »Karosserie«.
- Massekabel an die Batterie anklemmen.
- Zündzeitpunkt prüfen, siehe Seite 46.
- Leerlauf prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, Kühlmittelstand überprüfen und sämtliche Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen.

Zahnriemen aus- und einbauen

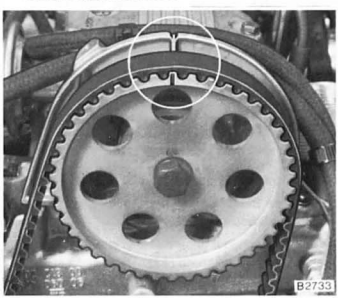
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

Ausbau

- Keilriemen ausbauen, siehe Seite 36.
- Zahnriemen-Abdeckung abschrauben.



- Kolben für Zylinder 1 auf Zünd-OT stellen. Dazu Getriebe in Leerlaufstellung bringen und Handbremse anziehen. Gekröpften Ringschlüssel oder Stecknuß mit Ratsche an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe ansetzen. Motor von Hand im Uhrzeigersinn durchdrehen, bis die Kerbe auf der Riemenscheibe dem Zeiger am Gehäuse gegenübersteht.

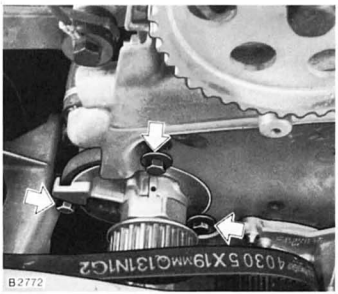


- Gleichzeitig muß die Markierung auf dem Nockenwellenrad mit der Markierung am Gehäuse übereinstimmen. Andernfalls Kurbelwelle um eine ganze Umdrehung weiterdrehen.

Achtung: Nicht an der Befestigungsschraube für das Nokkenwellenrad drehen, da sonst der Zahnriemen überbelastet wird.

- Kurbelwellen-Riemenscheibe ausbauen. Dazu 1. Gang einlegen. Bei angezogener Handbremse wird dadurch der Motor blockiert, und die mittlere Befestigungsschraube kann gelöst werden. Schraube herausdrehen und Riemenscheibe abnehmen.

Motoren bis 8/92:



- Schrauben für Kühlmittelpumpe lösen –Pfeile–.
- Kühlmittelpumpe so schwenken, daß der Zahnriemen entspannt wird. Hierzu ist an der Kühlmittelpumpe ein Außensechskant angebracht. Wegen der beengten Platzverhältnisse wird zum Schwenken der Kühlmittelpumpe das OPEL-Werkzeug KM-637 benötigt. Steht das Spezialwerkzeug nicht zur Verfügung, kann auch ein Maulschlüssel SW 47 verwendet werden. Allerdings muß dann vorher der Generator ausgebaut werden.

- **2,0-l-Motor ab 9/92 (mit automatischer Spannvorrichtung):** Spannrolle zur Seite drücken und Zahnriemen abnehmen, siehe auch Seite 19.
- Zahnriemen abnehmen. Die Motorstellung darf bei ausgebautem Zahnriemen nicht mehr verändert werden. **Achtung:** Soll der Zahnriemen wieder eingebaut werden, vor dem Ausbau Laufrichtung mit Kreide markieren, damit er in gleicher Lage wieder eingebaut wird. Außerdem ist darauf zu achten, daß der Zahnriemen nicht geknickt wird. Nichtbeachtung kann zum Reißen des Zahnriemens und damit zu schweren Motorschäden führen.

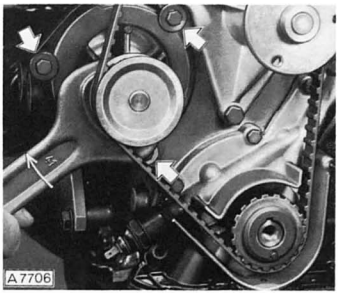
Einbau

Achtung: Vor dem Einbau kontrollieren, ob die Markierung auf dem Nockenwellenrad mit der Markierung auf dem Gehäuse fluchtet. Gleichzeitig muß die Kerbe auf der Kurbelwellen-Riemenscheibe gegenüber dem Zeiger am Gehäuse stehen. Zur Überprüfung Riemenscheibe kurz aufstecken und danach wieder abnehmen.

- Zahnriemen auflegen, ohne Riemenräder zu verdrehen.
- **2,0-l-Motor ab 9/92 (mit automatischer Spannvorrichtung):** Grundeinstellung der Spannrolle vornehmen, siehe Seite 19.

Achtung: Motoren seit 9/92 haben ein geändertes Zahnriemenprofil. Ersatzteile des Zahnriementriebs (Riemenräder, Zahnriemen, Abdeckung) müssen daher genau zugeordnet werden.

- **Motoren bis 8/92:** Zahnriemen spannen.



- Schrauben für Kühlmittelpumpe mit **25 Nm** festziehen.
- Kurbelwellen-Riemenscheibe aufsetzen, Schraube mit Sicherungsmasse, zum Beispiel OPEL 1503165, einsetzen und mit **20 Nm** festziehen.
- Kurbelwelle eine volle Umdrehung weiterdrehen und Zahnriemenspannung nochmals prüfen.
- Zahnriemen-Abdeckung anschrauben.
- Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 36.

Zahnriemenspannung prüfen/einstellen

1,8-l-Motor, 2,0-l-Motoren bis 8/92 (OHC-Motor)

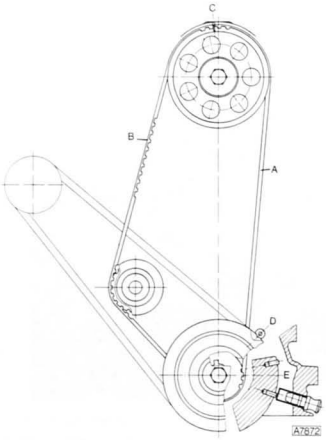
Bei diesen Motoren ist die Zahnriemenspannung bei jeder 4. Wartung (oder alle 60 000 km) zu prüfen.

Achtung: Der 2,0-l-Motor ab 9/92 ist mit einer **automatischen Zahnriemenspannvorrichtung** ausgerüstet. Die automatische Spannvorrichtung ist wartungsfrei, ein Nachstellen ist nicht erforderlich.

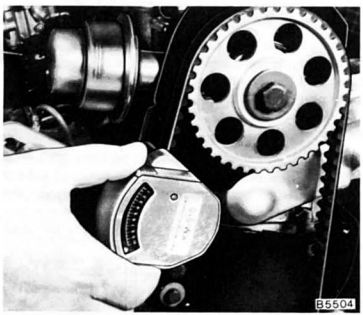
Prüfen

Zum Prüfen der Zahnriemenspannung wird das OPEL-Prüfgerät KM-510-A benötigt. Mit dem OPEL-Schlüssel KM-637 wird das Drehen der Kühlmittelpumpe zum Spannen des Zahnriemens erleichtert. Es geht aber auch mit einem handelsüblichen Maulschlüssel, allerdings muß dazu der Generator ausgebaut werden.

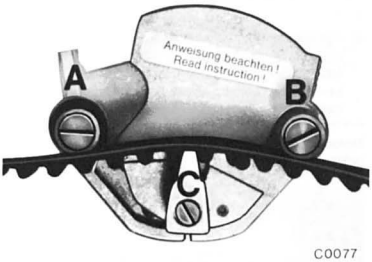
Eine sorgfältige Montage und eine korrekte Spannung haben hohen Einfluß auf die Lebensdauer eines Zahnriemens. Die Spannung eines gelaufenen Zahnriemens bei betriebswarmem Motor prüfen, also Motor warmfahren. Nach Erreichen der Kühlmittel-Betriebstemperatur noch etwa 5 km weiterfahren, damit auch eine ausreichende Motoröltemperatur (mindestens +70° C) sichergestellt ist. Ein neuer Zahnriemen sollte möglichst am kalten Motor montiert und gespannt werden, Motor-Temperatur unter +25° C.



- Geprüft wird die Spannung im Leertrum –B– an der nicht belasteten Riemenseite. Prüfgerät etwas unterhalb des Nockenwellenrades ansetzen. A – Zugtrum, zugbelastete Seite des Zahnriemens, C – OT-Markierung auf dem Nockenwellenrad, D – Zündzeitpunktmarkierung.
- Spannlasche am Generator lösen und Keilriemen abnehmen. Generator nach unten schwenken.
- Zahnriemen-Abdeckung abschrauben.
- Kurbelwelle in Drehrichtung des Motors um mindestens 90° weiterdrehen, damit der Zahnriemen unter Spannung steht. Der 1. Zylinder soll im OT stehen, siehe Seite 45.



- Prüfgerät KM-510-A in Punkt B auf Zahnriemen aufsetzen, siehe Abbildung A 7872. Arretiertes Meßgerät langsam entspannen. Durch leichtes Antippen mit den Fingerspitzen wird die Reibung im Gerät ausgeschaltet.



C0077

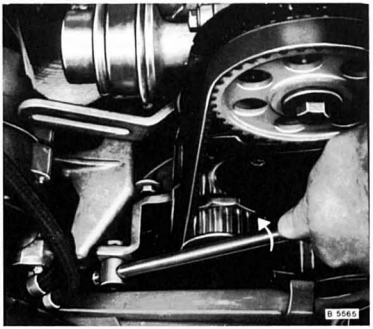
- Zahnriemen zwischen den Punkten A, B und C hindurchführen. Dabei muß der Spanner C in eine Zahnlücke eingreifen.

Zahnriemeneinstellwerte

Neuer Zahnriemen	**betriebswarm**	7,5
	kalt	4,5
Gelaufener Zahnriemen	**betriebswarm**	7,0
	kalt	2,5

Einstellen

- Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe lösen.

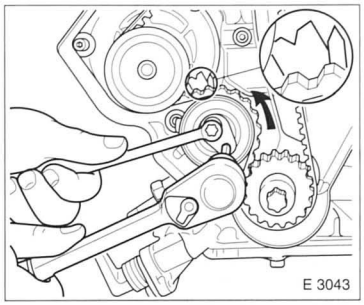


- Mit OPEL-Sonderschlüssel oder Maulschlüssel SW 47 (Generator ausbauen) Kühlmittelpumpe im Zylinderblock drehen. Durch Drehen der Pumpe nach oben wird die Spannung erhöht, nach unten wird sie gesenkt.
- Befestigungsschrauben der Kühlmittelpumpe mit **25 Nm** festziehen.
- Prüfgerät abnehmen. Motor gegen die Drehrichtung zurückdrehen. Dann Kurbelwelle in Drehrichtung des Motors um eine volle Umdrehung weiterdrehen. Anschließend Spannung erneut prüfen.

Achtung: Die Korrektur der Zahnriemenspannung muß so oft vorgenommen werden, bis sich ein stabiler Prüfwert einstellt.

- Zahnriemen-Abdeckung einbauen.
- Generator schwenken beziehungsweise einbauen, Keilriemen auflegen.
- Keilriemen spannen, siehe Seite 36.

Achtung: Steht das Einstell- und Prüfwerkzeug nicht zur Verfügung (Ausland, Panne), kann die Zahnriemenspannung auch behelfsmäßig eingestellt werden. Und zwar ist der Zahnriemen so zu spannen, daß er sich an der Stelle B (Abbildung A 7872) mit dem Daumen gerade noch um 10 mm eindrücken läßt. Die Zahnriemenspannung muß dann jedoch umgehend mit dem Prüfgerät überprüft werden. Bis dahin sind hohe Motor-Drehzahlen zu vermeiden.



Zahnriemen-Spannvorrichtung grundeinstellen

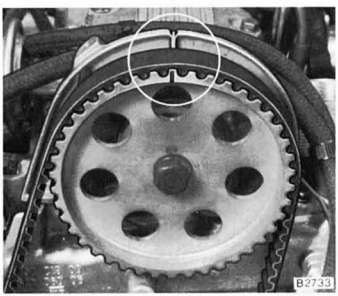
2,0-l-Motor ab 9/92 (OHC-Motor)

Dieser Motor ist mit einer **automatischen Zahnriemenspannvorrichtung** ausgerüstet. Die automatische Spannvorrichtung ist wartungsfrei, ein Nachstellen ist nicht erforderlich. Nur nach Arbeiten, bei denen der Zahnriemen ausgebaut wurde, ist beim Wiedereinbau eine Grundeinstellung der Spannrolle erforderlich.

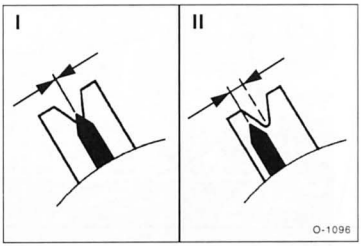
Voraussetzungen

- Einstellung nur bei kaltem Motor (Umgebungstemperatur).
- Zahnriemenabdeckung ist ausgebaut.

Einstellen



- Motor auf Oberen Totpunkt (OT) für Zylinder 1 stellen. Dazu Fahrzeug mit dem Wagenheber an einem Vorderrad anheben, 5. Gang einlegen und Vorderrad von Hand rechtsherum verdrehen, bis die Markierung auf dem Nockenwellenrad mit der hinteren Zahnriemenabdeckung fluchtet –Pfeil oben–.
- Zahnriemen auflegen, und zwar in der Reihenfolge Kurbelwellenrad, Nockenwellenrad, Kühlmittelpumpenrad (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Zahnriemen spannen. Dazu Spannrolle mit einem Innensechskantschlüssel am Einstellexzenter so weit entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen, bis die maximale Spannung erreicht ist. Der Zeiger der Zahnriemenspannrolle steht dann rechts neben der Kerbmarkierung. Zahnriemenspannrolle in dieser Position festziehen.
- Motor von Hand ruckfrei 2 Kurbelwellen-Umdrehungen in Motorlaufrichtung (im Uhrzeigersinn) drehen. Anschließend prüfen, ob das Nockenwellenzahnrad und das Kurbelwellen-Zahnrad wieder gegenüber den OT-Markierungen stehen. Andernfalls Zahnriemen abnehmen und Einstellung wiederholen.



- Zahnriemenspannung einstellen. Dazu Spannrolle mit Innensechskantschlüssel festhalten und Klemmschraube lösen. Spannrolle über den Einstellexzenter langsam im Uhrzeigersinn verdrehen, siehe Abbildung E-3043. **Neuer Zahnriemen:** Spannrolle verdrehen, bis der Zeiger der Zahnriemenspannrolle mit der Kerbmarkierung fluchtet, Abbildung –I–. **Gebrauchter Zahnriemen:** Wird der bisherige Zahnriemen wiederverwendet (unabhängig ob nur wenige Stunden oder länger gelaufen), Spannrollen-Zeiger ca. 4 mm links von der Kerbenmitte stellen, also etwa auf die linke Ecke des Kerbeneinschnitts, Abbildung –II–. Zahnriemenspannrolle in dieser Position mit **20 Nm** festziehen.
- Zahnriemenabdeckung montieren.
- Zündzeitpunkt grundeinstellen, siehe Seite 46.

Zylinderkopf aus- und einbauen

Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

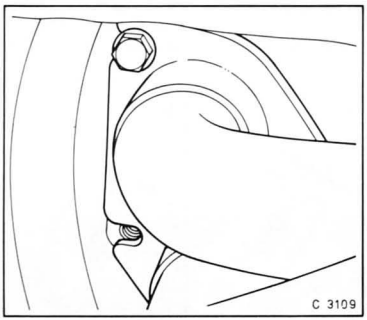
Zylinderkopf nur bei abgekühltem Motor ausbauen. Abgas- und Ansaugkrümmer bleiben angeschlossen.

Eine defekte Zylinderkopfdichtung ist an einem oder mehreren der folgenden Merkmale erkennbar:

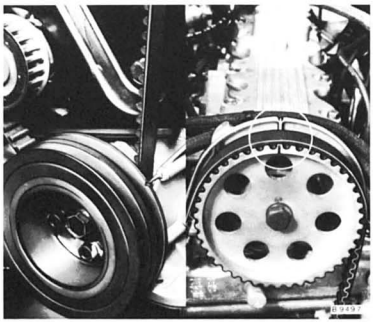
- Leistungsverlust.
- Kühlflüssigkeitsverlust. Weiße Abgaswolken bei warmem Motor.
- Ölverlust.
- Kühlflüssigkeit im Motoröl, Ölstand nimmt nicht ab, sondern zu. Graue Farbe des Motoröls, Schaumbläschen am Peilstab, Öl dünnflüssig.
- Motoröl in der Kühlflüssigkeit.
- Kühlflüssigkeit sprudelt stark.
- Keine Kompression auf 2 benachbarten Zylindern.

Ausbau

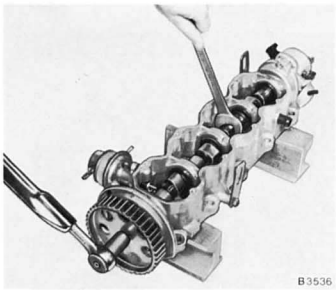
- Batterie-Masseband abklemmen.
- Luftfilter mit Saug- und Vorwärmschlauch ausbauen, siehe Seite 80, 104.



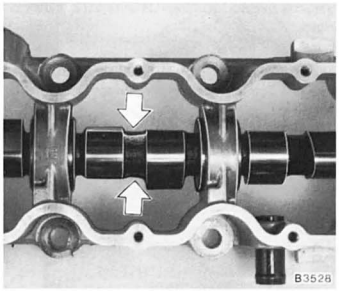
- Vorderes Abgasrohr vom Krümmer abschrauben.
- Unteren Kühlmittelschlauch am Kühler lösen, Kühlmittel ablassen und auffangen, da es wieder verwendet werden kann, siehe auch Seite 64.
- Obere Kühlmittelschläuche am Thermostatgehäuse abbauen.
- Keilriemen ausbauen, Generator zur Seite drücken, siehe Seite 36.
- Lüfter ausbauen, siehe Seite 67.
- Vordere obere Zahnriemenabdeckung ausbauen.



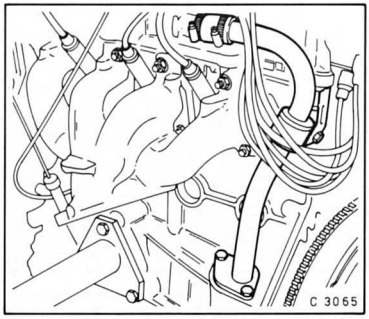
- Kolben des 1. Zylinders auf Zündzeitpunkt stellen. Dazu Schraube für Keilriemenscheibe an der Kurbelwelle im Uhrzeigersinn mit gekröpftem Ringschlüssel verdrehen, bis der Zeiger am Motorgehäuse der Kerbe auf der Riemenscheibe gegenübersteht. Gleichzeitig muß die Markierung auf dem Nockenwellenrad der Markierung am Nockenwellengehäuse gegenüberstehen.
- Gaszug am Vergaser und am Widerlager aushängen, siehe Seite 92.
- Gaszug an der Einspritzanlage ausbauen.
- Zahnriemen entspannen und oben abnehmen, siehe Seite 16.
- Deckel für Nockenwellengehäuse abschrauben.



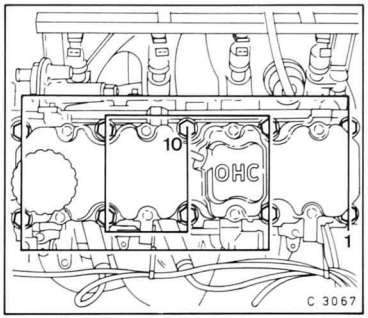
- Nockenwellenrad abschrauben. Dabei mit einem Maulschlüssel an der Nockenwelle gegenhalten.



- Zwischen dem Einlaßnocken des 3. Zylinders und der Lagerstelle ist eine abgeflachte Stelle für den Maulschlüssel angebracht.
- Nockenwellenrad abnehmen.
- Alle Schläuche und Leitungen zum Zylinderkopf, Vergaser und Ansaugrohr ausbauen.
- Kraftstoffleitung an der mechanischen Kraftstoffpumpe abziehen und Schlauch mit geeignetem Stopfen, zum Beispiel einer sauberen Schraube, verschließen.



- Verbindungsrohr für Kurbelgehäuseentlüftung abschrauben und herausnehmen.
- Zündkerzenkabel ausbauen, Zündkabel zur Zündspule am Verteiler abziehen.

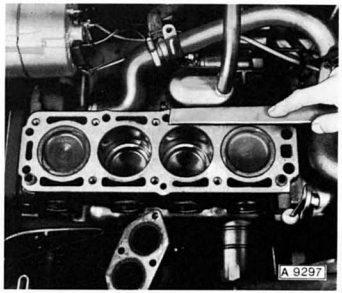


- Zylinderkopfschrauben spiralförmig von außen nach innen, also in der Reihenfolge von 1 bis10, lösen. Alle Zylinderkopfschrauben zuerst ¼ dann ½ Umdrehung lösen. Anschließend Schrauben ganz herausdrehen.

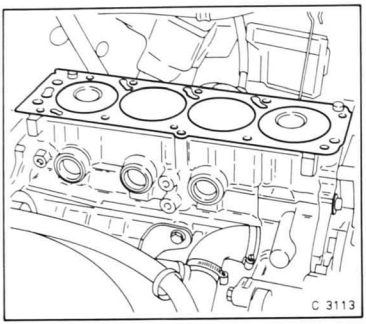
Achtung: Das Lösen der Zylinderkopfschrauben darf nur bei kaltem Motor (Raumtemperatur ca. +20° C) erfolgen.

- Nockenwellengehäuse abnehmen.
- Zylinderkopf mit Ansaug- und Abgaskrümmer abheben.

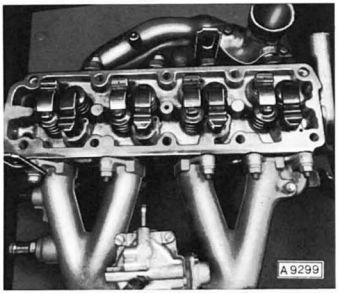
Einbau



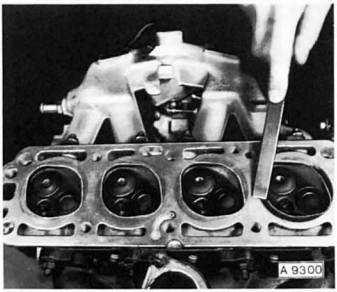
- Motorblock-Dichtfläche mit einem geeigneten Schaber von Dichtungsresten reinigen. Darauf achten, daß kein Schmutz in die Motorblock-Öffnungen fällt. Bohrungen mit einem Lappen verschließen.
- Motorblock auf Planheit prüfen, siehe Seite 29.



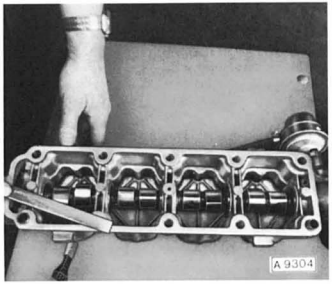
- Neue Zylinderkopfdichtung ohne Dichtungsmittel auf fettfreie Dichtfläche legen. Die Zylinderkopfdichtung muß so aufgelegt werden, daß keine Bohrungen verdeckt werden.



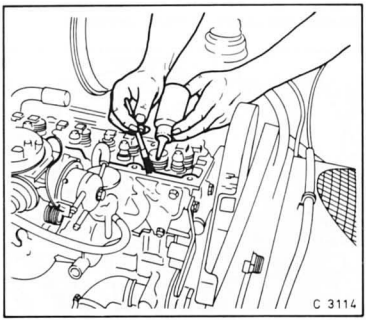
- Schwinghebel und Druckstücke abnehmen. **Achtung:** Teile der Ventilsteuerung so ablegen, daß sie an der gleichen Stelle wieder eingebaut werden können.
- Hydraulische Ventilspielausgleicher herausziehen.



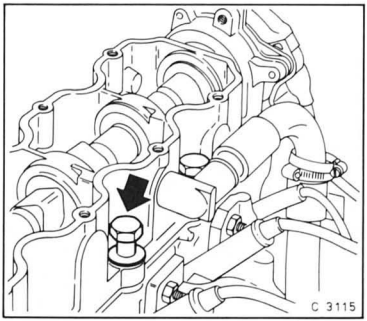
- Zylinderkopf-Dichtfläche reinigen.
- Zylinderkopf auf Planheit prüfen, siehe Seite 29.
- Dichtfläche zum Nockenwellen-Gehäuse am Zylinderkopf reinigen.
- Zylinderkopf aufsetzen.
- Ventilspiel-Ausgleicher mit etwas Öl einsetzen. Druckstücke und Schwinghebel an den Auflageflächen mit Öl benetzen und aufsetzen.



- Nockenwellengehäuse-Dichtfläche reinigen.



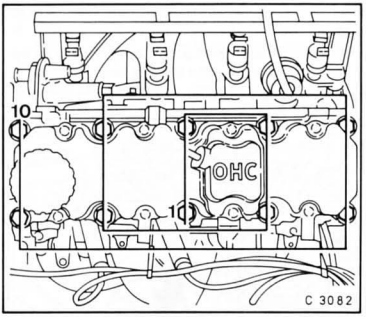
- Dichtfläche des Zylinderkopfes zum Nockenwellengehäuse gleichmäßig mit OPEL Dichtmittel ET.-Nr. 1503166 bestreichen.



- Nockenwellengehäuse aufsetzen und **neue** Zylinderkopfschrauben spiralförmig **von innen nach außen** gleichmäßig leicht beiziehen.

Achtung: Grundsätzlich **neue** Zylinderkopfschrauben verwenden. Die Zylinderkopfschrauben müssen in vier Stufen angezogen werden. Zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist unbedingt ein exakt arbeitender Drehmomentschlüssel erforderlich. Zur Erleichterung kann zusätzlich eine Winkelscheibe für den drehwinkelgesteuerten Schraubenanzug verwendet werden.

- Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben muß mit größter Sorgfalt durchgeführt werden. Wenn möglich, sollte der Drehmomentschlüssel vorher auf seine Genauigkeit hin überprüft werden.



- Zylinderkopfschrauben zunächst in 4 Stufen anziehen. Dabei die Zylinderkopfschrauben in jeder Stufe in der Reihenfolge von 1 bis 10 beziehungsweise spiralförmig von innen nach außen anziehen.

  1. Stufe: Alle Schrauben mit Drehmomentschlüssel und **25 Nm** festziehen.

  2. Stufe: Alle Schrauben mit einem starren Schlüssel um **60°** weiterdrehen.

  3. Stufe: Alle Schrauben mit einem starren Schlüssel um **60°** weiterdrehen.

  4. Stufe: Alle Schrauben mit einem starren Schlüssel um **60°** weiterdrehen.

Achtung: Nach Prüflauf des Motors müssen die Zylinderkopfschrauben in der **5. Stufe um 30°** weitergedreht werden.

Hinweis: Zum Anziehen der Zylinderkopfschrauben wird eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690, benötigt. Steht die Winkelscheibe nicht zur Verfügung, Schlüssel ansetzen, Winkelmesser-Lineal am Schlüsselarm anlegen und mit Kreide den 60°/30°-Winkel anzeichnen. Anschließend Schlüsselarm in einem Zug bis zur angezeichneten Markierung drehen.

- Nockenwellenrad anschrauben. Dabei Nockenwelle mit Maulschlüssel gegenhalten. **Neue** Schraube für Nockenwellenrad mit **45 Nm** festziehen. **Achtung:** Befestigungsschraube grundsätzlich erneuern.
- Zahnriemen auflegen und spannen, siehe Seite 16.
- Zahnriemen-Abdeckung montieren.
- Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 36.
- Lüfter einbauen, siehe Seite 67.
- Alle Kühlmittelschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 64.
- Alle Schläuche, Kabel und Bowdenzüge anschließen, die zum Zylinderkopf, Ansaugrohr, Vergaser oder zur Kraftstoffpumpe führen.
- Zündkerzenkabel entsprechend der Zündfolge aufstecken; Zündfolge siehe Tabelle »Motordaten«. Zylinder 1 befindet sich vorn, wo der Lüfter angeflanscht ist.
- Abgasrohr am Krümmer anschrauben, siehe Seite 118.
- Ölstand im Motor prüfen, gegebenenfalls Öl nachfüllen. Wurde der Zylinderkopf aufgrund einer defekten Zylinderkopfdichtung abgebaut, empfiehlt sich ein vorgezogener Ölwechsel einschließlich eines Ölfilterwechsels, da sich im Motoröl Kühlflüssigkeit befinden kann.
- Luftfilter montieren, siehe Seite 80, 104.
- Batterie-Masseband anklemmen.
- Motor warmlaufen lassen (Öltemperatur +60° C).
- Zündzeitpunkt überprüfen, siehe Seite 46.
- Leerlauf und CO-Gehalt einregulieren, siehe Seite 92.
- Kühlmittelstand kontrollieren, siehe Seite 64.
- Motor auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen und Zylinderkopfschrauben in der **5. Stufe** anziehen. Dabei die Zylinderkopfschrauben in der Reihenfolge von 1 bis 10 beziehungsweise spiralförmig von innen nach außen mit einem starren Schlüssel um **30°** weiterdrehen.

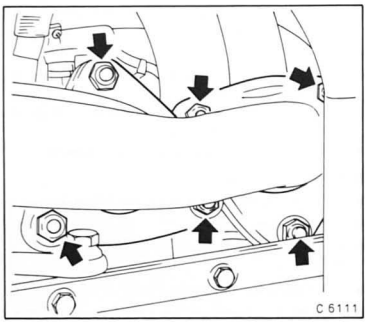
Zylinderkopf aus- und einbauen

Nur 2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotor (CIH-Motor)

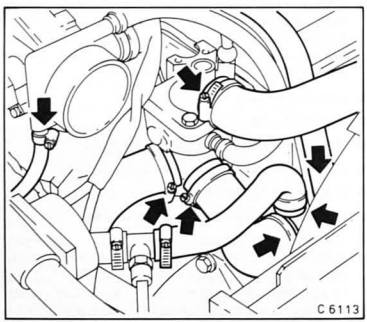
Zylinderkopf nur bei abgekühltem Motor ausbauen, Öltemperatur ca. +20° C. Abgas- und Ansaugkrümmer bleiben angeschlossen.

Ausbau

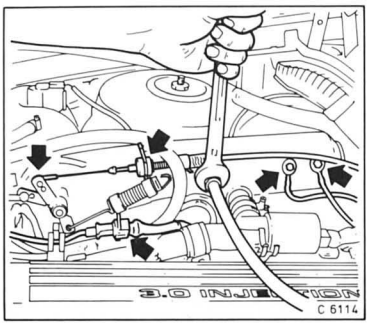
- Batterie-Masseband abklemmen.



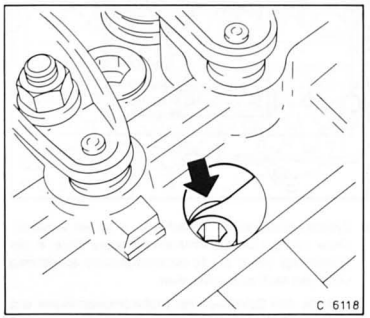
- Die vorderen Abgasrohre vom Abgaskrümmer abschrauben.
- Luftansaugschlauch ausbauen, dazu Klemmschellen lösen und zurückschieben.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 64.



- Kühlmittelschläuche abnehmen, dazu Schellen lösen und zurückschieben. (Diese und folgende Abbildung zeigen den 6-Zylinder-Motor.)



- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker am Saugrohr abschrauben.
- Kabelstecker –unterer Pfeil– trennen.
- **Bei Automatikgetriebe:** Kickdown-Zug aushängen.
- Massekabel vom Saugrohr abschrauben.
- Stecker von folgenden Bauteilen abziehen: Steuergerät, Drosselklappenschalter, Einspritzventile und Kühlmitteltemperaturfühler.
- Unterdruckleitung vom Saugrohr abziehen.
- Kraftstoffrücklaufleitung vom Druckbegrenzer und Vorlaufleitung vom Pulsator abziehen, vorher Schellen lösen. **Achtung:** Beim Abziehen der Vorlaufleitung Lappen darüber legen. Die Leitung kann unter Druck stehen, Spritzgefahr.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung vom Saugrohr abziehen.
- Zylinderkopfhaube abschrauben, vorher notieren an welchen Schrauben die Halter befestigt sind.
- Zündkerzenstecker abziehen.

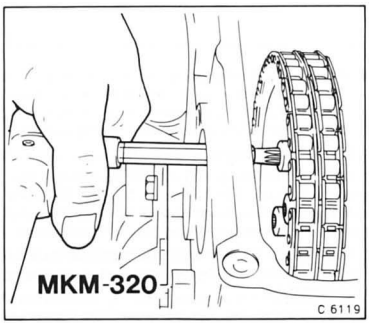


- Kurbelwelle in Zünd-OT-Stellung des 1. Zylinders drehen. Die Aussparung der Nockenwelle –Pfeil– befindet sich

dann in der abgebildeten Stellung. Gleichzeitig muß die Kugel im Schwungrad mit dem Stift am Motorblock fluchten. Zum Drehen der Kurbelwelle Stecknuß an der Zentralschraube der Kurbelwellenriemenscheibe ansetzen und rechts herum drehen. Vorher Getriebe in Leerlaufstellung bringen und Handbremse anziehen. Die OT-Stellung kann auch erreicht werden, indem der 4. oder 5. Gang eingelegt wird und das Fahrzeug bei gelöster Handbremse auf einer ebenen Fläche entsprechend vor- oder zurückgeschoben wird.

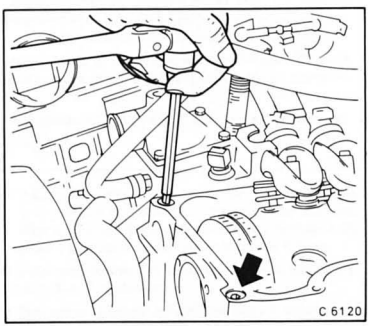
Achtung: Motorkurbelwelle anschließend nicht mehr verdrehen.

- Verschlußdeckel an der Stirnseite des Zylinderkopfes abschrauben.

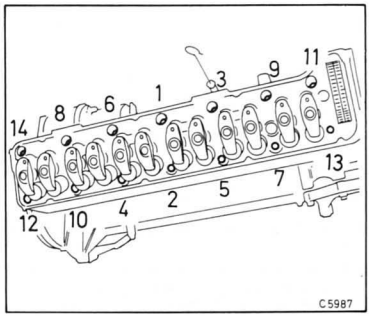


- Kunststoff-Begrenzungsschraube aus der Nockenwelle herausschrauben.
- Nockenwellenrad mit Innenvielzahnschlüssel SW 8, zum Beispiel HAZET 990 Lg-8 oder OPEL-MKM-320, abschrauben.

Achtung: Die Kette bleibt aufgelegt, das Kettenrad wird nicht herausgenommen.



- 2 Befestigungsschrauben Zylinderkopf/Steuergehäuse herausdrehen.
- 2 hintenliegende Zylinderkopfschrauben mit Innensechskant-Steckschlüsseleinsatz herausdrehen. Dabei muß für die rechte Schraube, in Fahrtrichtung gesehen, ein kurzer Schlüssel mit einer Gesamtlänge von 73 mm und für die linke Schraube ein langer Schlüssel mit einer Gesamtlänge von 103 mm verwendet werden.

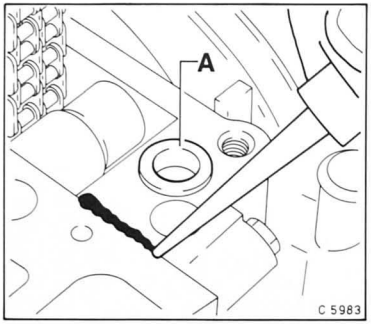


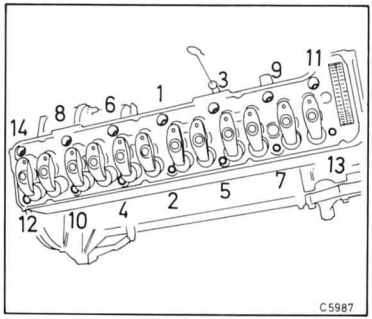
- Alle Zylinderkopfschrauben mit Innenvielzahnschlüssel SW 12, zum Beispiel HAZET 990 Slg-12, spiralförmig von außen nach innen lösen; Reihenfolge von 14 nach 1. Dazu alle Schrauben erst ¼ Umdrehung, dann alle Schrauben ½ Umdrehung lösen und anschließend alle Schrauben herausdrehen. Beim 2,4-l-Vierzylindermotor sind nur 10 Zylinderkopfschrauben in entsprechender Reihenfolge zu lösen.
- Zylinderkopf abheben und auf zwei Holzleisten legen. Darauf achten, daß der Drosselklappenschalter und die Ventile nicht beschädigt werden.
- Zylinderkopfdichtung abnehmen.

Einbau

Vor dem Einbau Zylinderkopf und Zylinderblock mit geeignetem Schaber von Dichtungsresten freimachen. Darauf achten, daß kein Schmutz in die Motorblock-Öffnungen fällt. Bohrungen mit Lappen verschließen.

- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal auf Verzug prüfen, siehe Seite 29.





- Neuen Gummiring –A– in die Bohrung des Steuergehäuses legen.
- An der Trennfuge zwischen Motorblock und Steuergehäuse eine ca. 3 mm hohe Raupe Klebedichtmasse, zum Beispiel OPEL-1503294 oder Curil, auftragen.
- Zylinderkopfdichtung grundsätzlich ersetzen. Die Dichtungen für die verschiedenen Motoren sind am Rand mit V-förmigen Kerben und Farbe gekennzeichnet.

Motor-bezeichnung	Anzahl Kerben	Farbe
C 24 NE	1	violett
C 30 LE	2	weiß/blau
30 NE	2	weiß/rosa
C 30 NE	2	viol./weiß/grün

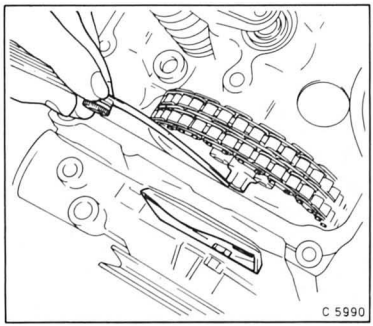
- Neue Zylinderkopfdichtung so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden.
- Festen Sitz der Führungshülsen im Motorblock prüfen. Durch die Führungshülsen wird der Zylinderkopf zentriert.
- Zylinderkopf aufsetzen. **Achtung:** Vor dem Aufsetzen prüfen, ob sich die Nockenwelle in OT-Stellung befindet, siehe Abbildung C 6118.
- **Achtung:** Grundsätzlich **neue** Zylinderkopfschrauben verwenden. Zylinderkopfschrauben mit Unterlegscheiben einsetzen und beiziehen. Das Anziehen der Zylinderkopfschrauben ist mit größter Sorgfalt durchzuführen. Vor dem Anziehen der Schrauben sollte der Drehmomentschlüssel auf seine Genauigkeit geprüft werden. Die Zylinderkopfschrauben müssen bei kaltem Motor angezogen werden.
- Die Zylinderkopfschrauben werden in 3 Stufen angezogen. Kopfschrauben in jeder Stufe jeweils in der Reihenfolge von 1 bis 14 (beziehungsweise beim 2,4-l-Vierzylindermotor sinngemäß Schrauben von 1 bis 10) anziehen.

1. Stufe: mit Drehmomentschlüssel **60 Nm.**

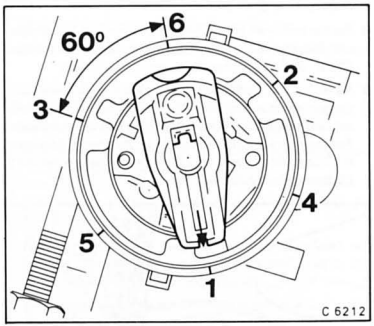
2. Stufe: ¼ **Umdrehung (90°)** mit **starrem** Schlüssel ohne abzusetzen weiterdrehen. **Achtung:** Da sich die hintere rechte und linke Schraube nicht auf einmal um 90° weiterdrehen läßt, diese Schrauben um jeweils 3 x 30° weiterdrehen.

3. Stufe: Vor der 3. Stufe mindestens 10 Minuten Wartezeit einhalten. Anschließend Zylinderkopfschrauben um jeweils **30°** weiterdrehen.

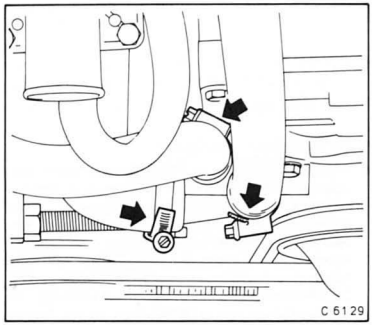
- Beim Anziehen der Zylinderkopfschrauben Drehwinkel abschätzen. Schlüsselgriff längs zum Motor ansetzen und in einem Zug drehen, bis der Griff quer zum Motor steht (¼ Umdrehung: 90°). Es kann auch eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690, verwendet werden.
- 2 Schrauben für Zylinderkopf an Steuergehäuse mit **25 Nm** festziehen.
- Nockenwellenrad mit **25 Nm** an die Nockenwelle anschrauben. Prüfen, ob die Markierungen, Nockenwellenrad – Nockenwellenradstütze und Kugel im Schwungrad – Stift am Motorblock, gleichzeitig übereinstimmen.
- Neue Kunststoff-Begrenzungsschraube in das Nockenwellenrad einschrauben. Die Schraube liegt dem Dichtungssatz bei.
- Verschlußdeckel mit neuer Dichtung am Zylinderkopf anschrauben.



- Mit einer Fühlerlehre Längsspiel der Nockenwelle zwischen Verschlußdeckel und Begrenzungsschraube prüfen. Sollwert: 0,1 – 0,2 mm. Gegebenenfalls Verschlußdeckel ausbauen und mit einem Dorn nachsetzen.
- Dichtfläche der Zylinderkopfhaube mit Waschbenzin reinigen, Dichtfläche muß fett- und ölfrei sein. Neue Dichtung auflegen und am hinteren Teil mit Pattex festkleben.
- Zylinderkopfhaube gleichmäßig anschrauben, dabei die langen Schrauben für die Halter verwenden.
- Keilriemen spannen, siehe Seite 36.
- Abgasrohre am Abgaskrümmer montieren, siehe S. 120.
- Kraftstoffleitungen aufschieben und mit Schellen sichern.



- **6-Zylinder-Motor:** Zündkabel entsprechend Zündfolge 1–5–3–6–2–4 aufstecken. Die Abbildung zeigt die Zündfolge am Verteiler bei abgenommener Verteilerkappe. Zylinder 1 befindet sich vorn in der Nähe des Kühlers.
- **4-Zylinder-Motor:** Zündkabel entsprechend der Zündfolge 1–3–4–2 aufstecken.
- Elektrische Leitungen aufschieben und mit Kabelbindern fixieren, siehe unter Ausbau.
- 2 Massekabel am Saugrohr festschrauben.
- Unterdruckleitung für Bremskraftverstärker anschrauben.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung aufschieben und mit Schelle sichern.
- Gaszug einhängen. Falls vorhanden Kickdown-Bowdenzug einhängen.
- Luftansaugschlauch aufschieben und mit Schellen sichern.
- Luftfilter anbauen, siehe Seite 80.
- Ölstand im Motor kontrollieren. Falls die Zylinderkopfdichtung defekt war, Ölwechsel durchführen.



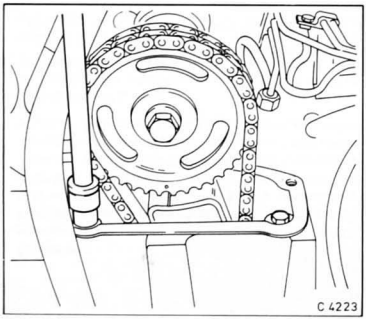
- Sämtliche Kühlmittelschläuche anbringen und mit Schellen sichern. **Achtung:** Auf richtige Lage der Schlauchschellen achten, siehe Abbildung. **Falsch sitzende Schlauchschellen können schwere Motorschäden verursachen.**
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Kühlmittel auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 64.
- Motor warmlaufen lassen.
- Leerlauf und Zündzeitpunkt prüfen.

Zylinderkopf aus- und einbauen

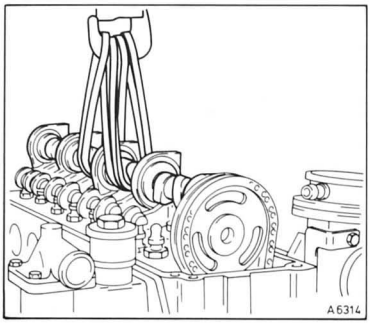
Dieselmotor

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 116.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 64.
- Kühlmittelschläuche vom Gehäuse für Kühlmittelregler abziehen, vorher Schellen ganz lösen. Gehäuse für Kühlmittelregler abschrauben.
- Einspritzleitungen an den Anschlüssen der Pumpe und den Einspritzdüsen mit Kaltreiniger reinigen und abschrauben. Öffnungen mit entsprechenden Kappen verschließen.
- Elektrische Leitungen vom Magnetabschaltventil an der Einspritzpumpe und von den Glühkerzen abklemmen.
- Glühkerzen und Einspritzdüsen ausbauen, siehe Seite 111, 113.
- Zylinderkopfhaube abschrauben.
- Kurbelwelle in OT-Stellung drehen. Dazu Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen. Kurbelwelle mit Steckschlüsseleinsatz an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe in Motordrehrichtung drehen. Um die Kurbelwelle zu drehen kann auch bei eingelegtem 4. oder 5. Gang und gelöster Handbremse das Fahrzeuge auf einer ebenen Fläche verschoben werden. Die OT-Stellung ist erreicht, wenn die Markierungen am Nockenwellenrad und am Schwungrad mit den Bezugsmarken übereinstimmen, siehe Seite 39.
- Kettenspanner rechts oben aus dem Steuergehäuse herausschrauben.
- Nockenwellenrad abschrauben. Dabei Nockenwelle an der hinteren Stirnseite mit Halteschlüssel KM-143 gegenhalten.
- Alle Zylinderkopfschrauben herausdrehen.



- 2 Befestigungsschrauben Zylinderkopf an Steuergehäuse herausdrehen.

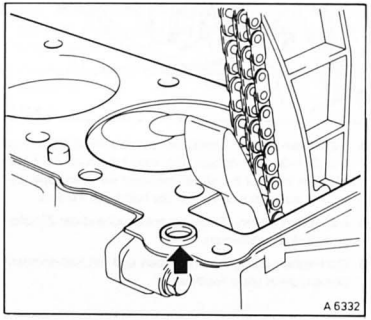


- Zylinderkopf abheben.
- Zylinderkopfdichtung abnehmen. **Achtung:** Es kann eine Zylinderkopfdichtung unterschiedlicher Dicke eingebaut sein. Die Dichtung ist mit 1 bis 3 Löchern gekennzeichnet. Beim Einbau unbedingt eine Dichtung mit gleicher Kennzeichnung verwenden.

Einbau

Vor dem Einbau Zylinderkopf und Zylinderblock mit geeignetem Schaber von Dichtungsresten freimachen. Darauf achten, daß kein Schmutz in die Motorblock-Öffnungen fällt. Bohrungen mit Lappen verschließen.

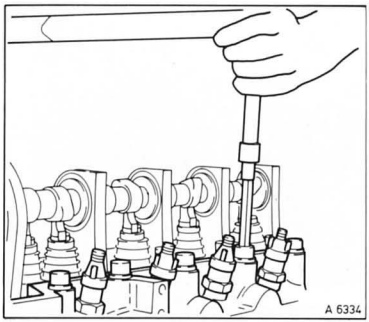
- Zylinderkopf und Motorblock mit Stahllineal auf Verzug prüfen, siehe Seite 29.
- Rechts und links an der Trennfuge zwischen Motorblock und Steuergehäuse eine Raupe Dichtmasse, zum Beispiel OPEL 1503294, auftragen.
- **Neue** Zylinderkopfdichtung so auflegen, daß keine Bohrungen verdeckt werden. Nur eine Zylinderkopfdichtung mit derselben Dicke wie die bisherige Dichtung einbauen. Bei einer Dicke von 1,3 mm ist die Zylinderkopfdichtung mit 1 Loch, bei 1,4 mm mit 2 Löchern und bei 1,5 mm mit 3 Löchern gekennzeichnet.



- Neuen Gummidichtring für Kühlmittelkanal rechts einsetzen.

Achtung: Sitze der Wirbelkammern mit Wälzlagerfett bestreichen, damit sie beim Aufsetzen des Kopfes nicht herausfallen.

- Zylinderkopf aufsetzen. Vorher prüfen, ob sich die Nokkenwelle in OT-Stellung befindet.



Achtung: Zylinderkopfschrauben immer **erneuern.** Die Zylinderkopfschrauben werden zunächst in **2 Stufen** jeweils spiralförmig von innen nach außen angezogen. Nach dem Warmlaufen des Motors müssen die Zylinderkopfschrauben in **weiteren 2 Stufen** nachgezogen werden.

Anzugsvorschrift Saugdiesel-Motor:

1. **Stufe:** mit Drehmomentschlüssel und **100 Nm**
2. **Stufe:** mit starrem Schlüssel **90°** (¼ Umdrehung) in einem Zug weiterdrehen.

Anzugsvorschrift Turbodiesel-Motor:

1. **Stufe:** mit Drehmomentschlüssel und **100 Nm**
2. **Stufe:** mit starrem Schlüssel **135°** (¼+⅛ Umdrehung) in einem Zug weiterdrehen

---

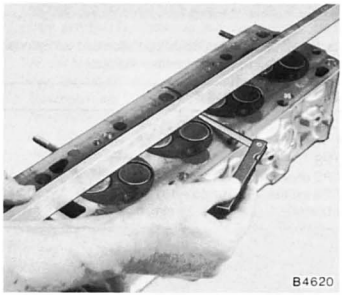
- 2 Schrauben für Zylinderkopf an Steuergehäuse mit **22 Nm** festschrauben.
- Nockenwellenrad auf Nockenwelle aufstecken und mit **160 Nm** festziehen, gleichzeitig Nockenwelle hinten mit Spezialwerkzeug KM-143 gegenhalten.
- Kettenspanner mit neuem Dichtring einschrauben.
- Steuerzeiten prüfen, siehe Seite 39.
- Gehäuse für Kühlmittelregler mit **22 Nm** anschrauben.
- Glühkerzen/Einspritzventile einbauen, siehe Seite 111/113.
- Einspritzleitungen mit **25 Nm** anschrauben.
- Elektrische Leitungen an Absteller und Glühkerzen anklemmen.
- Vorderes Abgasrohr einbauen, siehe Seite 118.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 64.
- Motor auf Betriebstemperatur bringen, Kühlflüssigkeitsstand sowie Dichtheit der Kühlmittelschläuche prüfen.
- Motor abstellen und auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
- Zylinderkopfhaube ausbauen.
- Zylinderkopfschrauben in weiteren 2 Stufen festziehen. Dabei alle Zylinderkopfschrauben in jeder Stufe spiralförmig von innen nach außen in einem Zug anziehen.

  4. Stufe: mit starrem Schlüssel **30°** weiterdrehen

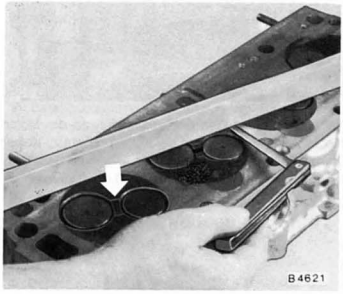
  5. Stufe: mit starrem Schlüssel **30°** weiterdrehen
- Zylinderkopfhaube mit **10 Nm** anschrauben.

Zylinderkopf/Motorblock auf Planheit prüfen

- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 19.

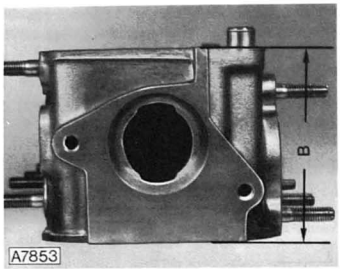


- Zylinderkopf/Motorblock mit einem Ausrichtlineal und einer Fühllehre in Länge und Breite auf Durchbiegung prüfen. Auf der Gesamtlänge darf die Durchbiegung 0,05 mm (6-Zylinder-Motor: 0,08 mm) betragen, auf einer Länge von 150 mm nicht mehr als 0,015 mm.
- Die Planheit des Zylinderkopfes muß auf beiden Dichtflächen – zum Motorblock und zum Nockenwellengehäuse hin – geprüft werden.



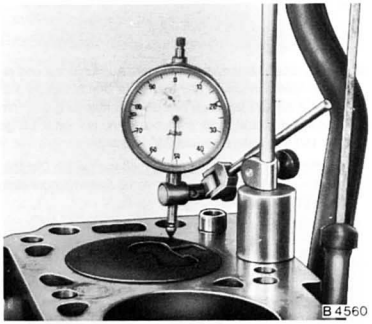
- Zylinderkopf in der Diagonalen auf Verzug (Verwindung) prüfen.

Achtung: Werden leichte Anrisse am Steg zwischen Einlaß- und Auslaßventil –Pfeil– festgestellt, so muß der Zylinderkopf nicht ausgetauscht werden.



- Nach einer eventuellen Schleifoperation darf die Zylinderkopfhöhe –B– nicht unterschritten werden.

Motor	Maß B
82 – 122 PS	96,00 ± 0,25 mm
125, 156 PS	102,35 – 102,95 mm
150 PS	101,45 – 101,95 mm
177 PS ohne Kat.	101,95 – 102,45 mm
177 PS mit Kat.	101,45 – 101,95 mm
Alle Diesel	100 ± 0,1 mm, mindestens 99,8 mm



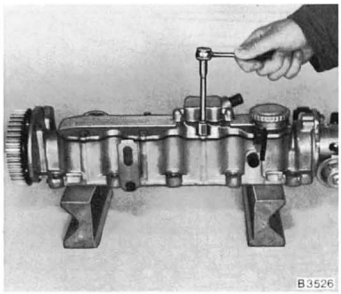
- Nach einer eventuellen Schleifoperation an der Motorblockoberfläche Überstand der Kolben beachten. Kolben über Oberkante Zylinderblock beim 4-Zylinder-Benzinmotor: maximal 0,40 mm; Dieselmotor: 0,4 – 0,85 mm.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 19.

Nockenwellengehäuse ersetzen/ Nockenwelle aus- und einbauen

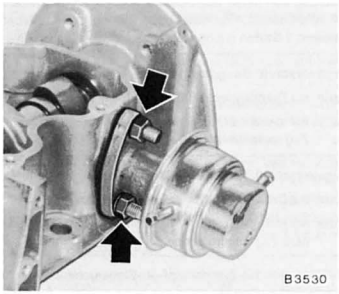
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

Ausbau

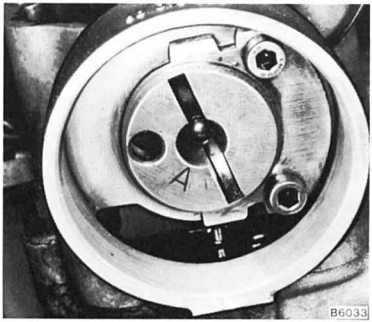
- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 19.



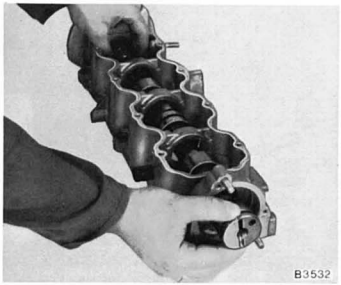
- Nockenwellengehäuse auf 2 Holzleisten auflegen und Nockenwellen-Gehäusedeckel abnehmen.
- Zündverteiler ausbauen, siehe Seite 45.



- Wo vorhanden, Kraftstofförderpumpe abschrauben.



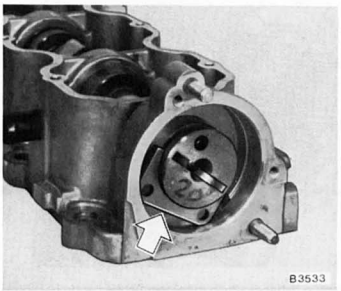
- Begrenzungsscheibe der Nockenwelle lösen.



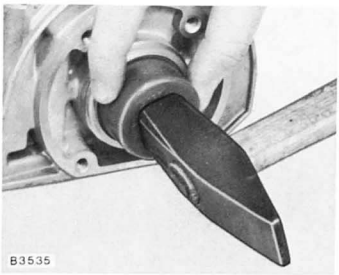
- Nockenwelle nach hinten aus dem Gehäuse ausführen.

Einbau

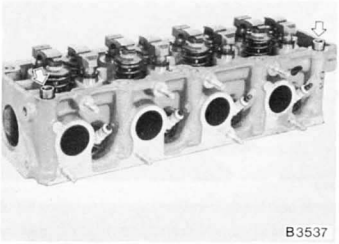
- Neues Gehäuse auf die beiden Holzleisten legen.



- Nockenwelle vorsichtig mit Begrenzungsscheibe in das Nockenwellengehäuse einführen. Begrenzungsscheibe anschrauben.



- Neuen Wellendichtring mit geeignetem Werkzeug, zum Beispiel OPEL-KM-636, in das Nockenwellengehäuse eintreiben. Als Hilfswerkzeug kann auch ein kurzes Rohr mit dem gleichen Durchmesser wie der Dichtring verwendet werden. Zusätzlich ist dann eine Metallplatte erforderlich. An der Metallplatte müssen 2 Bohrungen angebracht werden, die mit den diagonal gegenüberliegenden Gewindeöffnungen am Nockenwellengehäuse übereinstimmen. Anschließend Dichtring mit Rohr und Metallplatte ansetzen. 2 Schrauben durch die Öffnungen der Metallplatte in das Nockenwellengehäuse einschrauben, gleichmäßig beiziehen und dadurch Dichtring einziehen.



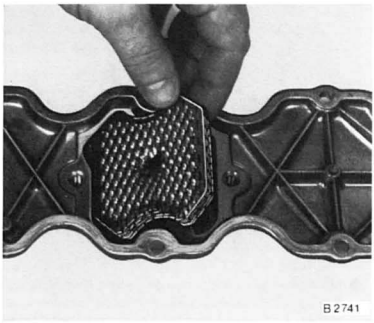
Achtung: Vor dem Aufsetzen des Nockenwellengehäuses darauf achten, daß im Zylinderkopf die Zentrierhülsen eingebaut sind.

- Nockenwellengehäusedeckel mit neuer Dichtung aufschrauben. Vorher Sieb im Deckel reinigen.
- Zündverteiler einbauen, siehe Seite 45.
- Falls ausgebaut, Kraftstoffpumpe einsetzen und anschrauben.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 19.

Sieb im Deckel des Nockenwellengehäuses reinigen

Ausbau

- Deckel vom Nockenwellengehäuse abschrauben.
- Befestigungsschrauben der Filterabdeckung herausdrehen und Abdeckung abnehmen.



- Sieb entnehmen.
- Sieb in Waschbenzin reinigen.

Einbau

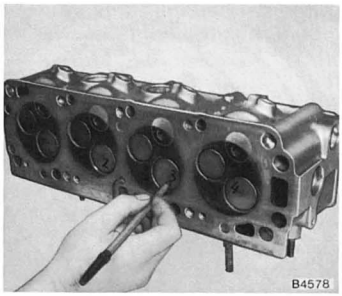
- Gereinigtes Sieb in Deckel einsetzen.
- Filterabdeckung einsetzen und anschrauben.
- Deckel für Nockenwellengehäuse mit neuer Dichtung gleichmäßig anschrauben.

Ventile aus- und einbauen

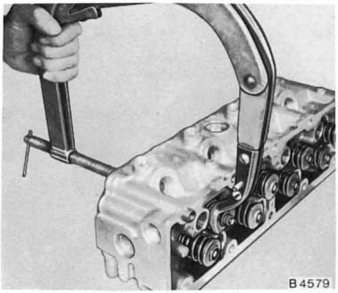
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)
Achtung: Werden Teile der Ventilsteuerung wieder verwendet, müssen diese an gleicher Stelle wieder eingebaut werden. Damit keine Verwechslungen vorkommen, empfiehlt es sich, ein entsprechendes Ablagebrett anzufertigen.

Ausbau

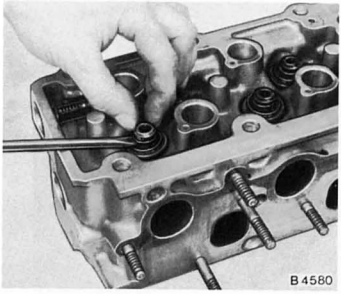
- Zylinderkopf ausbauen und auf 2 Holzleisten legen, siehe Seite 19.
- Schwinghebel, Druckstücke und Ventilspielausgleicher abnehmen, siehe Seite 19.
- Ansaug- und Abgaskrümmer ausbauen.



- Ventile vor dem Ausbau kennzeichnen.



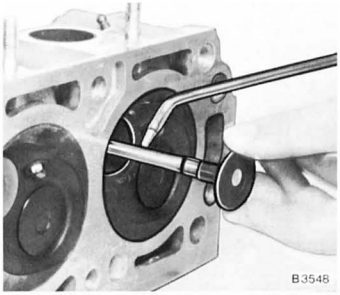
- Ventile mit geeignetem Federspanner ausbauen. Hierzu Federn spannen und am Ventilschaft die Ventilkeile entfernen. Anschließend Feder entspannen und Ventil herausnehmen.



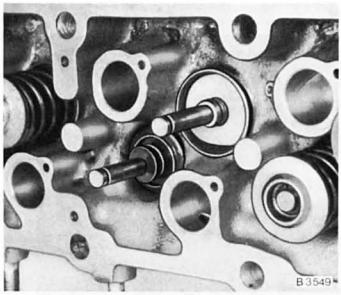
- Ventilschaftabdichtung mit einem Schraubendreher abhebeln.
- Ventildrehvorrichtung am Auslaßventil und Stahlscheibe am Einlaßventil abnehmen.

Einbau

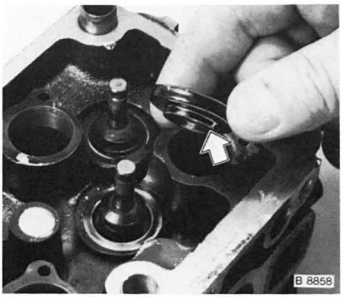
- Vor dem Einbau der Ventile gegebenenfalls Ventile nachschleifen und den Sitz im Zylinderkopf nachfräsen, siehe Seite 35.
- Ventile einschleifen, siehe Seite 35.
- Vor Einbau der Ventile in jedem Fall Ventilführungen prüfen, siehe Seite 36.



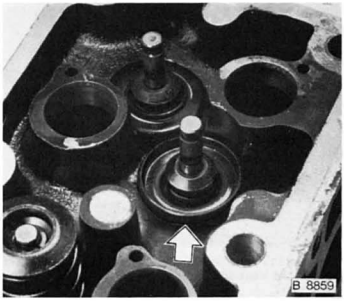
- Vor dem Einbau der Ventile Ventilschäfte mit Motoröl benetzen.
- Ventile in die Ventilführungen des Zylinderkopfes einführen. Darauf achten, daß die alten Ventile wieder an gleicher Stelle eingebaut werden, Ein- und Auslaßventil nicht auswechseln.



- Am Auslaßventil Ventildrehvorrichtung aufschieben.
- Neue Ventilschaftabdichtung verwenden, siehe Seite 34.



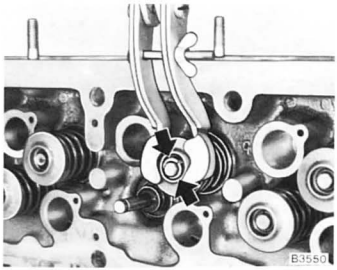
- Unterlegscheibe für Einlaßventil, wie in der Abbildung gezeigt, über den Ventilschaft und die Ventilschaftabdichtung einlegen.



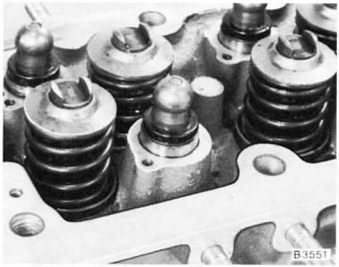
- Auf korrekte Lage der Unterlegscheibe –Pfeil– achten.

Achtung: Bei falsch montierten Unterlegscheiben für Einlaßventile verringert sich die Federhöhe der Ventilfedern um 2,6 mm. Das hat zur Folge, daß die Federn „auf Block" gehen und führt zu Nockenwellen- und/oder Schlepphebelschäden.

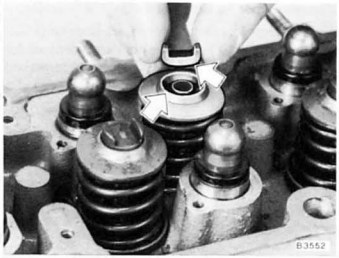
- Ventilfeder und Ventilteller aufsetzen.



- Mit geeignetem Ventilfederspanner Ventilfeder spannen und Keile –Pfeile– einsetzen.
- Ventilfeder entspannen.



- Hydraulische Ventilspielausgleicher und Druckstücke einsetzen.



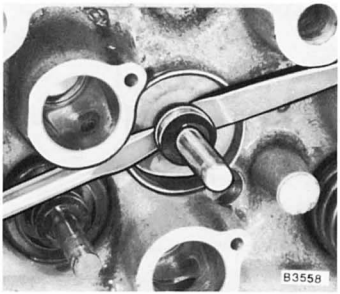
- Beim Einsetzen der Druckstücke darauf achten, daß Rundung auf Rundung –Pfeil– sitzt.
- Schwinghebel aufsetzen. Gleitfläche mit MoS_2-Paste bestreichen.
- Abgas- und Ansaugkrümmer mit neuen Dichtungen an Zylinderkopf anschrauben.
- Zylinderkopf einbauen, siehe Seite 19.

Ventilschaftabdichtungen ersetzen

Hoher Ölverbrauch kann auch auf verschlissene Ventilschaftabdichtungen zurückzuführen sein. Grundsätzlich beim Erneuern der Ventile oder Arbeiten am Zylinderkopf Ventilschaftabdichtungen erneuern.

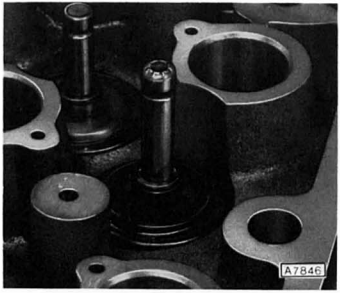
Ausbau

- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 19.
- Ventilfeder entspannen, siehe Seite 32.
- Ventilfeder abnehmen.

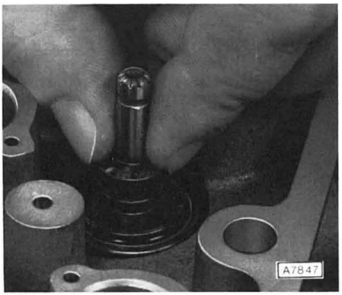


- Ventilschaftabdichtung mit 2 Schraubendrehern abhebeln. **Achtung:** Dabei den Ventilschaft nicht beschädigen.

Einbau



- Montagehülse auf die richtige Länge abschneiden und über das Ventilschaftende schieben. Hülse leicht einölen. Die Montagehülse liegt der Ventilschaftabdichtung-Verpackung bei.



- Neue Ventilschaftabdichtungen über den Ventilschaft auf die Ventilführung aufschieben, dabei Abdichtlippe nicht beschädigen. Montagehülse entfernen.
- Abdichtung mit leichtem Druck über die Ventilführung schieben, bis der Wulst in der Nut der Ventilführung einrastet.

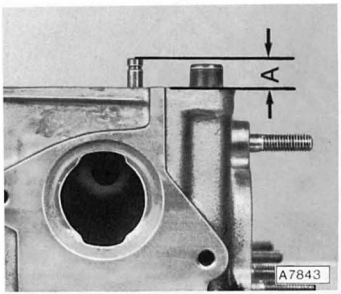
Achtung: Die Ventilschaftabdichtung darf nicht über die Nut hinweg geschoben werden, da andernfalls der Abdichteffekt verlorengeht.

- Ventilfedern montieren, siehe Seite 32.
- Zylinderkopf montieren, siehe Seite 19.

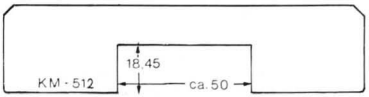
Ventile nacharbeiten

Die Ventile müssen nicht grundsätzlich erneuert werden, denn solange am Ventilkegel keine kraterartigen Verbrennungen vorliegen, können Ventile ein- bis zweimal durch Nachschleifen wieder verwendet werden. Ein weiteres Nachschleifen ist nicht zu empfehlen, da sonst der Tellerrand zu dünn wird und damit die Ventile – vor allem die Auslaßventile – schnell verbrennen können.

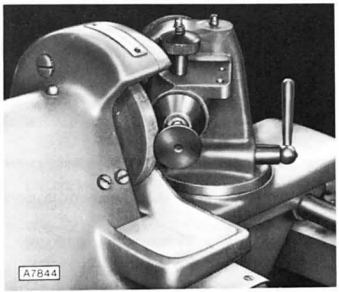
1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)



- Es ist unbedingt darauf zu achten, daß das Maß A = 18,25–18,45 mm nicht überschritten wird. Das Ventilschaftende darf nicht nachgeschliffen werden.



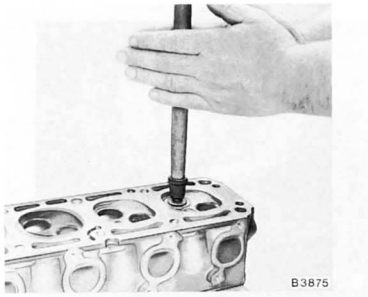
- Eine entsprechende Lehre zum Prüfen des Ventilüberstandes –A– kann aus ca. 1 mm starkem Blech selbst hergestellt werden.



- Bei allen Ventilbearbeitungen ist darauf zu achten, daß der Winkel am Ventilteller 44° beträgt und der am Ventilsitz im Zylinderkopf 45° (Werkstattarbeit).

Ventilsitz einschleifen

Bei einwandfrei bearbeiteten Ventilsitzringen und neuen Ventilen ist das Einschleifen der Ventilsitze im Zylinderkopf nicht unbedingt erforderlich.



- Die Ventile dürfen nur mit feinkörniger Schleifpaste eingeschliffen werden. Für die notwendigen Drehbewegungen wird ein Gummisauger auf den Ventilteller gesetzt. Rillenbildung auf den Sitzflächen beim Einschleifen läßt sich durch häufiges Anheben und gleichmäßiges Weiterdrehen des Ventils während des Schleifvorgangs vermeiden.

Achtung: Die Schleifpaste ist nach dem Einschleifen sorgfältig zu entfernen.

- Geprüft werden kann der Schleifvorgang am Tragbild sowie mit Kraftstoff; dazu Ventil lose einsetzen, und Kraftstoff in den Brennraum einfüllen; der Kraftstoff darf nicht aus der Ventilführung auslaufen, sonst Schleifvorgang wiederholen.

Ventilschaftspiel prüfen

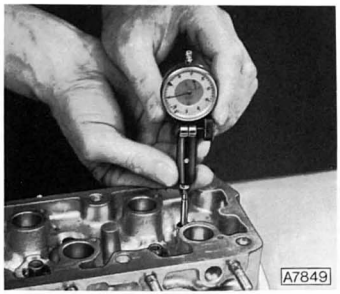
Zum Prüfen des Ventilschaftspieles Ventil einsetzen und am Schaft seitlich hin- und herdrücken. Ist ein Spiel spürbar, Ventilschaftspiel gegebenenfalls in der Werkstatt mit Meßuhr prüfen lassen. Ist ein Spiel über das angegebene Maß vorhanden, müssen die Ventilführungen aufgerieben und Ventile mit Übermaß eingesetzt werden (Werkstattarbeit).

Zulässiges Ventilschaftspiel für 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)
Einlaßventil: 0,018–0,052 mm; Auslaßventil: 0,038–0,072 mm.

Zulässiger Schlag des Ventilschaftes zum Ventilkegel
Einlaßventil: 0,03 mm; Auslaßventil: 0,03 mm.

Ventilführungen prüfen

Bei Instandsetzungsarbeiten von Zylinderköpfen mit undichten Ventilen genügt es nicht, die Ventile und Ventilsitze zu bearbeiten beziehungsweise zu erneuern. Es ist außerdem dringend erforderlich, die Ventilführungen auf Verschleiß zu prüfen. Besonders wichtig ist die Prüfung an Motoren mit längerer Laufzeit. Verschlissene Ventilführungen gewährleisten keinen zentrischen Ventilsitz und führen zu hohem Ölverbrauch. Ist der Verschleiß zu groß, sind entweder die Ventilführungen aufzureiben oder zu erneuern (Werkstattarbeit).



- Ventilführungen mit geeignetem Innenmeßgerät messen.

Maße für 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

Größe	Kennzeichnung Produktion	Kennzeichnung Kundendienst
Normal	ohne	K
0,075	1	K1
0,150	2	K2
0,250	–	A

- Ventilführung auf nächste Übergröße aufreiben. Das Aufreiben der Führungen soll immer von der Oberseite des Zylinderkopfes her erfolgen, damit die maßgenauere Bohrung auf der Kegelseite des Ventils liegt.
- Nach dem Aufreiben einer Ventilführung ist die ungültig gewordene Kennzeichnung auszukreuzen und die neue Größe einzuschlagen.

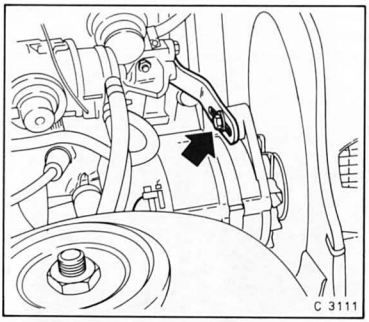
Achtung: Wurden die Ventilführungen aufgerieben, müssen in jedem Fall Ventile mit Übermaß am Schaft eingebaut werden.

Keilriemen aus- und einbauen/ spannen

Seit 9/90 besitzen die 6-Zylinder-Motoren eine automatische Nachstellvorrichtung für die Keilrippenriemenspannung. Falls die Markierung auf dem Spannhebel außerhalb des am Halter markierten Arbeitsbereiches liegt, ist der Keilrippenriemen austauschen, siehe auch Seite 41.

Ausbau

- Untere Schraube für Generatorlager lösen.



- Befestigungsschraube an der Spannlasche lösen und Generator zum Motor schwenken. Dadurch wird der Keilriemen entspannt. Spannvorrichtung bei den 2,4-/3,0-l-Motoren, siehe Seite 242.
- Keilriemen abnehmen.

Einbau

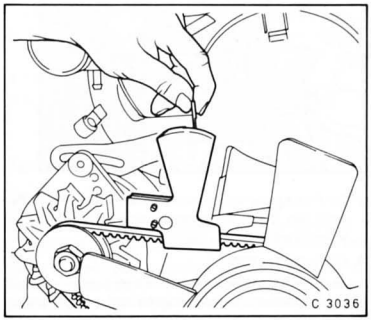
- Keilriemen auflegen.

Spannen

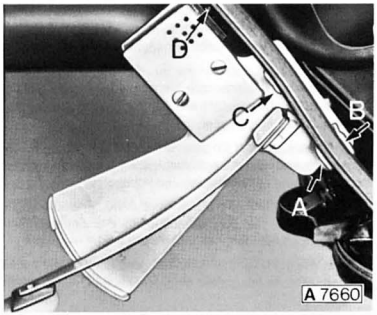
- Generator mit Montierhebel vom Motor wegdrücken, Spannlasche festziehen.
- Keilriemenspannung auf vorgeschriebenen Wert prüfen, gegebenenfalls neu einstellen.

Achtung: Die Fachwerkstätten benutzen zum Prüfen der Keilriemenspannung das OPEL-Prüfgerät KM-128-A. Steht dieses Prüfgerät nicht zur Verfügung, kann die Spannung nicht exakt eingestellt und geprüft werden, da der neue Keilriemen eine hohe Vorspannung besitzt.

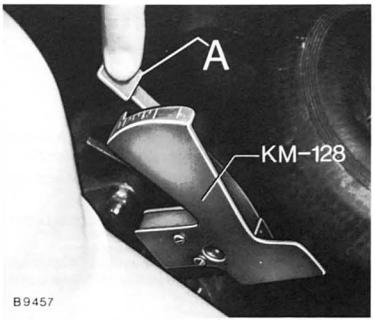
Steht das Prüfgerät nicht zur Verfügung, kann der Keilriemen an der gleichen Stelle auch mit Daumendruck geprüft werden. Der Keilriemen soll sich an gleicher Stelle, wo das Prüfgerät angesetzt wird, etwa 5 mm durchbiegen. Allerdings ist es sinnvoll, die Keilriemenspannung bei der nächsten Wartung in der Werkstatt überprüfen zu lassen, da bei unsachgemäßer Einstellung der Keilriemen durchrutschen kann.



- Als Prüffläche sollte möglichst die Mitte zwischen den beiden Riemenscheiben gewählt werden.



- Prüfgerät auf den Keilriemen so aufsetzen, daß die Führungen A-B-C des Gerätes zum Tragen kommen.



- Hebel -A- so weit drücken, bis der Stift den Keilriemen berührt. Mit Berührung des Keilriemens wird ein Summton hörbar.
- Wert auf der Skala des Prüfgerätes ablesen und mit 100 multiplizieren. Dieser Wert entspricht der Keilriemenspannung in N (Newton).
- Die Keilriemenspannung muß zwischen 250 und 300 N liegen und darf **auf keinen Fall** unter 250 N liegen.

Achtung: Ein neuer Keilriemen ist beim Einbau auf 450 N vorzuspannen.

- Liegt die Spannung des Keilriemens nicht in dem angegebenen Toleranzbereich, Keilriemen spannen.

W Wartungsarbeiten am Motor

Sichtprüfung auf Ölverlust

Bei ölverschmiertem Motor und hohem Ölverbrauch überprüfen, wo das Öl austritt. Dazu folgende Stellen überprüfen:

- Öleinfülldeckel öffnen und Dichtung auf Porosität oder Beschädigung prüfen.
- Belüftungsschlauch vom Zylinderkopfdeckel zum Luftfilter auf festen Sitz prüfen.
- Dichtung für Nockenwellengehäusedeckel beziehungsweise Dichtung Nockenwellengehäuse an Zylinderkopf (4-Zylinder-Benzinmotor)
- Zylinderkopfdeckel-Dichtung (Dieselmotor und 6-Zylinder-Motor)
- Zylinderkopf-Dichtung
- Trennstelle Zündverteilerflansch
- Ölfilterdichtung: Ölfilterflansch am Motorblock sowie Ölfilter am Ölfilterflansch
- Öldruckschalter (Dichtring)
- Ölablaßschraube (Dichtring)
- Ölwannendichtung
- Wellendichtringe vorn und hinten für Nockenwelle und Kurbelwelle

Da sich bei Undichtigkeiten das Öl meistens über eine größere Motorfläche verteilt, ist der Austritt des Öls nicht auf den ersten Blick zu erkennen. Bei der Suche geht man zweckmäßigerweise wie folgt vor:

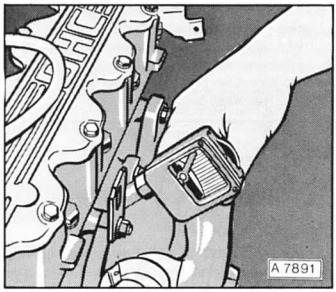
- Motorwäsche durchführen. Motor mit handelsüblichem Kaltreiniger einsprühen und nach einer kurzen Einwirkungszeit mit Wasser abspritzen. Vorher Zündverteiler und Generator mit Plastiktüte abdecken.
- Trennstellen und Dichtungen am Motor von außen mit Kalk oder Talkumpuder bestäuben.
- Ölstand kontrollieren, gegebenenfalls auffüllen.
- Probefahrt durchführen. Da das Öl bei heißem Motor dünnflüssig wird und dadurch schneller an den Leckstellen austreten kann, sollte die Probefahrt über eine Strecke von ca. 30 km auf einer Schnellstraße durchgeführt werden.
- Anschließend Motor mit Lampe absuchen, undichte Stelle lokalisieren und Fehler beheben.

Kompression prüfen

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

Achtung: Für den Dieselmotor wird ein Kompressionsdruckprüfer mit größerem Meßbereich, bis ca. 40 bar, benötigt.

Der Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern darf maximal 1,0 bar betragen. Falls ein oder mehrere Zylinder gegenüber den anderen einen Druckunterschied von mehr als 1,0 bar haben, ist dies ein Hinweis auf defekte Ventile, verschlissene Kolbenringe beziehungsweise Zylinderlaufbahnen. Ist die Verschleißgrenze erreicht, muß der Motor überholt beziehungsweise ausgetauscht werden.



- Zur Prüfung der Kompression sollte der Motor betriebswarm sein. Die Kühlmitteltemperatur sollte ca. +80° C, die Motoröltemperatur ca. +60° C betragen.
- Zündung ausschalten.

Achtung: Hochspannungskabel (mittleres Kabel, Klemme 4) aus dem Zündverteiler herausziehen und mit geeignetem Hilfskabel gegen Masse legen. Das Hilfskabel muß den gleichen Querschnitt wie das Zündkabel haben und an beiden Enden mit Krokodilklemmen bestückt sein.

- Sämtliche Zündkerzenstecker abziehen. Hierzu gibt es eine spezielle Zange, zum Beispiel HAZET 1849. Damit dürfen die Stecker jedoch nur an den Blechhülsen gefaßt werden.
- Anschließend Zündkerzen-Nischen im Zylinderkopf mit Preßluft ausblasen, und alle Zündkerzen mit geeignetem Kerzenschlüssel herausschrauben.
- Motor mit Anlasser ein paarmal durchdrehen, damit Rückstände und Ruß herausgeschleudert werden. **Achtung:** Getriebe in Leerlaufstellung und Handbremse angezogen.
- Kompressionsdruckprüfer entsprechend der Bedienungsanleitung in die Zündkerzenöffnung drücken oder einschrauben.
- Von einem Helfer das Gaspedal ganz durchtreten lassen und während der ganzen Prüfung mit dem Fuß festhalten lassen.

- Anlasser ca. 4 Sekunden betätigen beziehungsweise so lange, bis kein Druckanstieg mehr auf dem Meßgerät erfolgt. Die Batterie muß dabei voll geladen sein, die Drehzahl soll mindestens 300/min betragen.
- Nacheinander sämtliche Zylinder prüfen und vergleichen. Jeweils vorher das Meßblatt im Kompressionsdruckschreiber in die neue Arbeitsstellung bringen.
- Anschließend Zündkerzen einschrauben und Zündkabel aufstecken, siehe Seite 49.

Dieselmotor

- Kraftstoffilter ausbauen.
- Elektrische Leitung vom Absteller an der Einspritzpumpe abziehen, damit kein Kraftstoff durch die Einspritzdüsen in den Brennraum eingespritzt wird.
- Alle Glühkerzen ausbauen, siehe Seite 111.
- Kompressionsdruckprüfer anstelle der Glühkerzen einschrauben.
- Kompressionsdruck bei Anlasserdrehzahl ca. 4 Sekunden prüfen. Sollwert: **20–30 bar**, Verschleißgrenze: **17 bar.**
- Glühkerzen einschrauben und elektrische Leitungen anschließen.
- Leitung am Absteller aufschieben.
- Kraftstoffilter einbauen.

Ventilspiel prüfen/einstellen

Nur Dieselmotor

Um unterschiedliche Wärmeausdehnungen im Ventiltrieb zu kompensieren, muß ein gewisses Ventilspiel vorhanden sein.

Bei zu geringem Spiel verändern sich die Steuerzeiten, die Verdichtung ist schlecht, die Motorleistung nimmt ab, der Motorlauf ist unregelmäßig. In extremen Fällen können sich die Ventile verziehen oder die Ventile beziehungsweise Ventilsitze verbrennen.

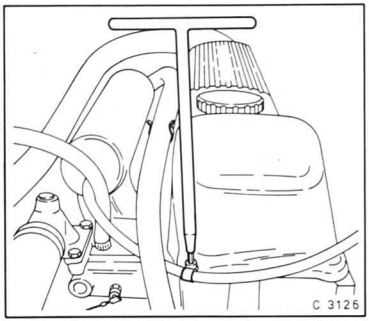
Bei zu großem Spiel stellen sich starke mechanische Geräusche ein, die Steuerzeiten verändern sich, der Motor gibt wegen mangelhafter Zylinderfüllung weniger Leistung ab, der Motorlauf ist unregelmäßig.

Das Einstellen der Ventile hat nur dann den gewünschten Erfolg, wenn die Ventile einwandfrei abdichten, diese kein unzulässiges Spiel in den Ventilführungen haben und am Schaftende nicht eingeschlagen sind.

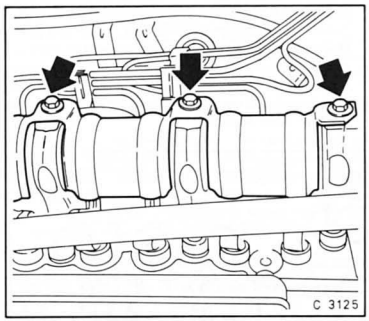
Achtung: Die Benzinmotoren sind mit Hydrostößeln ausgerüstet, die sämtliche Größenänderungen im Ventiltrieb automatisch ausgleichen. Das Einstellen des Ventilspiels ist daher bei diesen Motoren nicht erforderlich. Bei Dieselmotoren ist das Ventilspiel im Rahmen der Wartung alle 15 000 km oder einmal im Jahr zu überprüfen, gegebenenfalls zu berichtigen.

Das Ventilspiel kann bei kaltem oder warmem Motor geprüft beziehungsweise eingestellt werden.

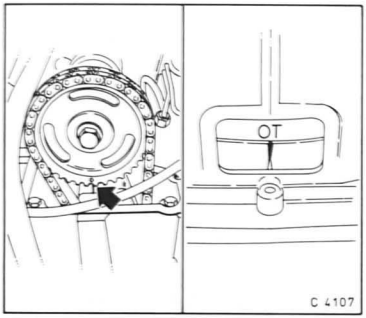
Prüfen



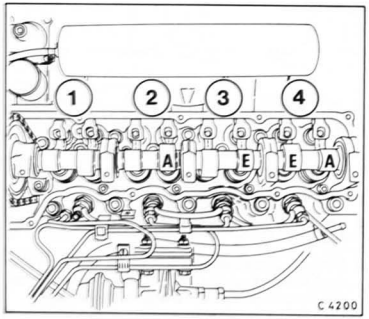
- Zylinderkopfdeckel ausbauen, siehe Seite 19.



- Ölabschirmblech abschrauben.
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen.
- Motor mit Steckschlüsseleinsatz an der Zentralschraube der Kurbelwellenriemenscheibe in Motordrehrichtung drehen. Dadurch dreht sich ebenfalls die Nockenwelle.



- Motor auf Zünd-OT stellen. Dazu Nockenwelle so weit drehen, bis sich die Ventile des 1. Zylinders überschneiden. »Überschneiden« bedeutet: Der Nocken für das Einlaßventil dreht sich gerade vom Schwinghebel weg, während sich der Nocken für das Auslaßventil gerade auf den Schwinghebel zudreht um das Ventil zu öffnen. Die Ventile überschneiden sich, wenn beide Nockenspitzen nach unten zeigen und etwa gleich weit von den Schwinghebeln entfernt sind. Gleichzeitig steht die Markierung auf dem Nockenwellenrad der Markierung auf der Gleitschiene gegenüber –linke Abbildung–.

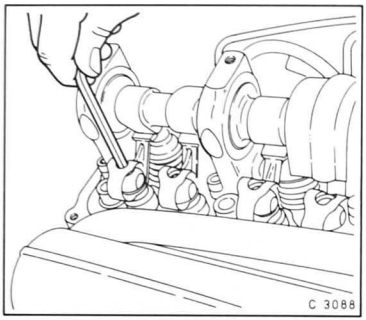


- In dieser Stellung Ventilspiel für folgende Ventile prüfen: Aus- und Einlaßventil des 4. Zylinders, Einlaßventil des 3. Zylinders, Auslaßventil des 2. Zylinders. A – Position des jeweiligen Auslaßventils, E – Position des jeweiligen Einlaßventils, –1– bis –4– Reihenfolge der einzelnen Zylinder.
- Zum Prüfen des Ventilspieles Fühlerblattlehre zwischen Schwinghebel und Nockenwellennocken einführen, dabei muß sich die Fühlerblattlehre saugend bewegen lassen.

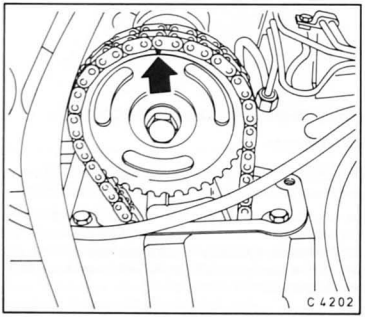
Sollwerte Ventilspiel

Einlaßventil: . . . . . **0,2 mm**
Auslaßventil: . . . . . **0,3 mm**

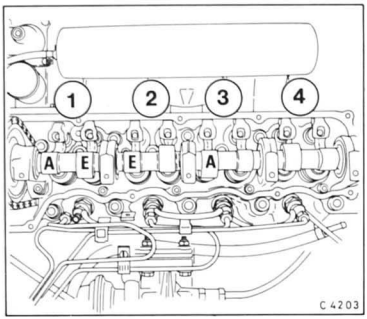
Einstellen



- Falls das Ventilspiel nicht dem Sollwert entspricht, Bolzen für Schwinghebel mit Innensechskantschlüssel entsprechend verdrehen.



- Kurbelwelle um 1 Umdrehung in Motordrehrichtung (rechts herum) weiterdrehen, bis sich die Ventile des 4. Zylinders überschneiden. Die Markierung des Nockenwellenrades hat sich dadurch um 180° weitergedreht und zeigt jetzt nach oben. Die OT-Markierung auf dem Schwungrad steht wieder dem Zeiger auf dem Kupplungsgehäuse gegenüber, siehe Abbildung C 4107 rechts.



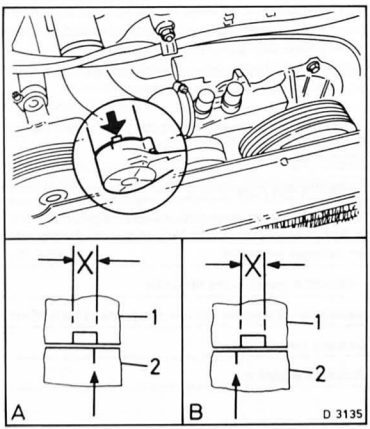
- In dieser Stellung Ventilspiel für folgende Ventile prüfen: Aus- und Einlaßventil des 1. Zylinders, Einlaßventil des 2. Zylinders, Auslaßventil des 3. Zylinders. A – Auslaßventil, E – Einlaßventil, –1– bis –4– Reihenfolge der Zylinder.
- Ölabschirmblech mit **10 Nm** anschrauben.
- Neue Dichtung für Zylinderkopfhaube auflegen und Zylinderkopfhaube vorsichtig gleichmäßig anschrauben.

Keilrippenriemen prüfen/ersetzen

Seit 9/90 besitzen die 6-Zylinder-Motoren eine automatische Nachstellvorrichtung für die Keilrippenriemenspannung.

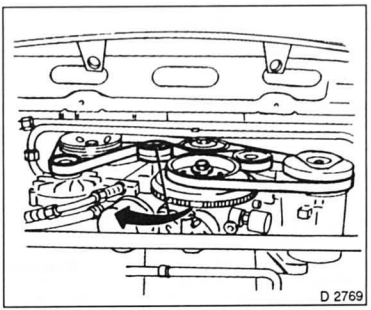
Prüfen

- Keilrippenriemen auf äußere Beschädigungen prüfen, zum Beispiel ausgefranste Flanken, ausgebrochene Rippen, Gewebebrüche. Verölten Keilrippenriemen ersetzen.



- Stellung der automatischen Spannvorrichtung für den Keilrippenriemen prüfen, –Pfeil– in oberer Bildhälfte der Abbildung D 3135.
- Liegt die Strichmarkierung –Pfeile ganz unten– auf dem Spannarm –2– nicht mehr im Arbeitsbereich –X– der Spannvorrichtung –1–, dann ist der Keilrippenriemen zu ersetzen. Bildteil –A– zeigt die Strichmarkierung innerhalb des Arbeitsbereichs, Bildteil –B– zeigt die Strichmarkierung außerhalb des Arbeitsbereichs.

Ersetzen



- Von der Fahrzeugunterseite her Steckschlüssel mit geeigneter Verlängerung an der Befestigungsschraube des Spannrades ansetzen und Keilrippenriemen durch Rechtsdrehen entspannen. **Achtung:** Verlauf des Riemens zwischen den Riemenrädern merken oder vor dem Abnehmen notieren. Der Verlauf ist bei Ausstattung mit Klimaanlage anders, als abgebildet.

Störungsdiagnose Motor

Wenn der Motor nicht anspringt, Fehler systematisch einkreisen. Damit der Motor überhaupt anspringen kann, müssen beim Benzinmotor immer zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein. Das Kraftstoff-Luftgemisch muß bis in die Zylinder gelangen und der Zündfunke muß an den Zündkerzen vorhanden sein. Als erstes ist deshalb immer zu prüfen, ob überhaupt Kraftstoff gefördert wird. Wie man dabei vorgeht, steht in den Kapiteln »Vergaser-« und »Einspritzanlage«.

Um festzustellen, ob ein Zündfunke vorhanden ist, Zündkerzen herausschrauben, in Zündkerzenstecker stecken und einzeln gegen Masse halten. Dabei Kerzenstecker oder Zündkabel **nicht** mit der Hand festhalten, sondern eine gut isolierte Zange nehmen. Von Hilfsperson Motor starten lassen. Wenn kein Zündfunke überspringt, Fehler entsprechend dem Kapitel »Zündanlage« aufspüren.
Achtung: Sicherheitshinweise für elektronische Zündanlage beachten.

Beim Dieselmotor Vorglüh- und Kraftstoffanlage prüfen.

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an

Ursache		Abhilfe
Bedienungsfehler beim Starten	**Benzinmotor:**	■ Kupplung treten, Zündung einschalten, **kein Gas geben.** Zündschlüssel drehen und Anlasser betätigen. Sobald der Motor läuft, Schlüssel loslassen. Grundsätzlich sofort losfahren, nur bei strengem Frost Motor ca. 30 Sekunden (Automatikgetriebe: 1 Minute) warmlaufen lassen. Wenn der Motor nach mehreren Startversuchen trotz einzelner Zündungen nicht anspringt, nochmals mit vollständig niedergetretenem Gaspedal starten.
	Dieselmotor:	■ **Bei kaltem Motor:** Kaltstarthilfe ganz herausziehen. Zündung einschalten, bis die Vorglüh-Kontrollampe erlischt. Kupplung durchtreten. Sofort nach verlöschen der Kontrollampe Motor anlassen, dabei Vollgas geben. Sobald der Motor läuft, Zündschlüssel loslassen. Motor hochlaufen lassen, dann Gas langsam zurücknehmen. Bei Fahrzeugen ohne elektronische Vorglühanlage (ältere Modelle) können bei sehr tiefen Temperaturen Startschwierigkeiten auftreten. Daher nach Erlöschen der Kontrollampe 5 bis 10 Sekunden weiter vorglühen, dann Motor starten. Noch längeres Vorglühen bringt keine Vorteile, da die Glühkerzen nach Erreichen einer bestimmten Temperatur über das Vorglührelais automatisch abgeschaltet werden. Nach dem Anfahren Zugknopf der Kaltstarthilfe wieder ganz hineinschieben. Beim Starten des kalten Motors Kaltstartzug immer ziehen, auch bei Temperaturen über 0° C.
		■ **Bei warmem Motor:** Es braucht nicht vorgeglüht zu werden, Motor kann sofort angelassen werden.
Benzinmotor: Zündanlage defekt, verschmutzt oder verstellt		■ Zündanlage entsprechend Störungsdiagnose überprüfen
Dieselmotor: Vorglühanlage defekt		■ Vorglühanlage prüfen
Kraftstoffanlage defekt, verschmutzt		■ Kraftstoffanlage entsprechend Störungsdiagnose überprüfen
Anlasser dreht zu langsam		■ Batterie laden. Falls Einbereichs-Motoröl eingefüllt ist, in der kalten Jahreszeit Mehrbereichsöl bzw. Winteröl einfüllen. Anlasser überprüfen
Kompressionsdruck zu niedrig		■ Hydrostößel prüfen, Motor überholen
Falsche Steuerzeiten		■ Steuerzeiten überprüfen, Zahnriemenspannung kontrollieren
Zylinderkopfdichtung defekt		■ Dichtung ersetzen
Dieselmotor: Ventilspiel falsch		■ Ventilspiel einstellen

Die Zündanlage

Die Zündanlage erzeugt für jeden Zylinder des Motors im richtigen Augenblick den Zündfunken. Dieser setzt das angesaugte Kraftstoffluftgemisch in Brand. In der Zündspule wird hierzu die Batteriespannung von 12 Volt auf 25000 bis 30000 Volt umgeformt.

Der OPEL OMEGA ist mit einer kennfeldgesteuerten vollelektronischen Zündanlage (EZ 61 beziehungsweise Motronic) ausgestattet.

Die Zündanlage besteht aus

- der Zündspule mit angebauter Endstufe
- den Zündkerzen
- dem Hochspannungsverteiler
- dem Steuergerät mit Mikroprozessor

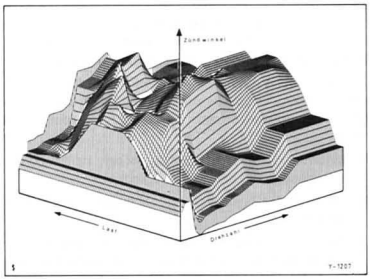
Eine Zündungseinstellung ist nicht möglich und nicht erforderlich, da eine feste Zuordnung der Signale aufgrund der Impulsauslösung direkt durch die Kurbelwelle gewährleistet ist.

Der 177-PS-Motor ohne Katalysator (mit LE2-Jetronic) ist mit einer kennliniengesteuerten Zündanlage (EZ 11) mit Hallgeber ausgestattet. Der Hallgeber befindet sich im Zündverteiler und sorgt für die Impulssteuerung des Zündzeitpunktes. Aufgrund der Signale des Hallgebers errechnet das Steuergerät anhand von Kennlinien den richtigen Zündzeitpunkt. Diese Zündanlage arbeitet ebenfalls verschleiß- und wartungsfrei. Der Zündzeitpunkt muß nur nach dem Einbau des Zündverteilers eingestellt werden.

Funktion der elektronischen Zündanlage

Die kennfeldgesteuerte Zündanlage ermöglicht eine genauere Bestimmung des Zündzeitpunktes als bei bisherigen Zündanlagen. Außerdem läßt sich die Zündanlage leichter an unterschiedliche Betriebsbedingungen, zum Beispiel andere Kraftstoffart, anpassen.

Bei der kennfeldgesteuerten Zündanlage ist der optimale Zündzeitpunkt vom jeweiligen Betriebszustand des Motors abhängig. Als Meßgrößen dienen die Motordrehzahl, die Motortemperatur und der Lastzustand (Saugrohrunterdruck, Drosselklappenstellung). Darunter versteht man die momentane Belastung des Motors. Denn es ist ein Unterschied, ob das Fahrzeug beispielsweise mit 4000/min einen Berg rauf- oder runterfährt.



Das erforderliche Kennfeld für die Zündanlage wird durch Versuche auf dem Motorprüfstand ermittelt und anschließend in Fahrversuchen so abgestimmt, daß sich die günstigsten Werte für Verbrauch, Abgas und Fahrverhalten ergeben. Die ermittelten Werte werden im Steuergerät gespeichert.

Während der Fahrt werden aus den Funktionen Motordrehzahl, Motortemperatur und Lastzustand Signale an das Steuergerät gegeben, welches dann aus dem festgelegten Zündkennfeld für den momentanen Betriebszustand den richtigen Zündzeitpunkt, zum Beispiel 10° vor OT oder 0°, bestimmt.

Bei Ausfall der Steuerungsgrößen können Mängel im Fahrverhalten auftreten, und zwar durch verringerte Motorleistung. Eventuell kann sich auch der Verbrauch erhöhen. Langfristige Schäden am Motor sind nicht zu befürchten, wenn der Defekt alsbald behoben wird.

Achtung: Bei Arbeiten an elektronischen Zündanlagen sind bestimmte Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

Der Zündverteiler hat bei der kennfeldgesteuerten Zündanlage nur noch die Aufgabe, die Zündspannung durch den Verteilerläufer auf die einzelnen Zündkerzen zu verteilen. Der Verteilerläufer wird beim 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor) direkt von der Nockenwelle angetrieben. Beim 2,4-/3,0-l-Benzinmotor (CIH-Motor) befindet sich der durch die Kurbelwelle angetriebene Zündverteiler auf der linken Seite des Motorblocks. Fliehgewichte, Unterdruckdose und Induktivgebersystem werden nicht benötigt, da deren Funktionen vom Mikroprozessor im Steuergerät übernommen werden.

Die Höchstdrehzahl wird durch Zündabschaltung auf 6400/min begrenzt. Das heißt, das Steuergerät schaltet bei Erreichen der Höchstdrehzahl die Zündung ab, und zwar so lange, bis die Drehzahl wieder unter diesen Grenzwert gefallen ist.

Um das Schaltgerät und die Zündspule vor hoher Erwärmung zu schützen, schaltet das Steuergerät bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor die Spannungsversorgung der Zündspule nach ca. 1 Sekunde ab.

Aus Sicherheitsgründen hat die Zündspule eine 5,5 mm große Öffnung mit Verschlußstopfen. Sie dient dazu, die Vergußmasse der Zündspule im Falle eines Schaltdefektes im Steuergerät gezielt austreten zu lassen.

Sicherheitsmaßnahmen zur elektronischen Zündanlage

Bei elektronischen Zündanlagen beträgt die Zündspannung bis zu 30 kV (Kilovolt). Unter ungünstigen Umständen, zum Beispiel Feuchtigkeit im Motorraum, können Spannungsspitzen die Isolation durchschlagen. Werden dann Teile der Zündanlage berührt, kann dies zu Elektroschocks führen.

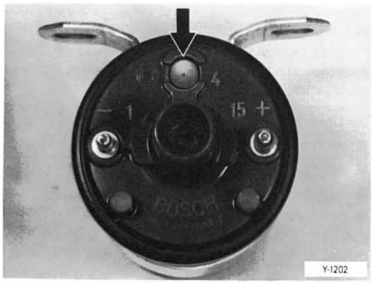
Um Verletzungen von Personen und/oder die Zerstörung der elektronischen Zündanlage zu vermeiden, ist bei Arbeiten an Fahrzeugen mit elektronischer Zündanlage folgendes zu beachten:

- Zündkabel nicht bei laufendem Motor bzw. bei Anlaßdrehzahl mit der Hand berühren bzw. abziehen.
- Leitungen der Zündanlage nur bei ausgeschalteter Zündung abklemmen.
- Das An- und Abklemmen von Meßgeräteleitungen (Drehzahlmesser/Zündungstester) nur bei ausgeschalteter Zündung vornehmen.
- An Klemme 1 (–) dürfen kein Entstörkondensator und keine Prüflampe angeschlossen werden.
- Bevor der Motor mit Anlaßdrehzahl betrieben wird (z. B. Kompressionsdruckprüfung), Zündung ausschalten und mittleres Hochspannungskabel (Klemme 4) aus dem Zündverteiler ziehen und mit Hilfsleitung gegen Masse legen. Die Hilfsleitung muß den gleichen Querschnitt haben wie das Zündkabel.
- Beim Abschleppen von Fahrzeugen, bei denen ein Defekt an der Zündanlage besteht oder vermutet wird, vorher Stecker an der Leistungsendstufe der Zündspule abziehen.
- Die Starthilfe mit einem Schnellader ist nur bis zu 1 Minute mit maximal 16,5 Volt zulässig.
- Die Zündspule darf nicht durch eine andere Ausführung ersetzt werden. Auf keinen Fall darf eine für unterbrechergesteuerte Zündanlagen vorgesehene Zündspule eingebaut werden.
- Bei Erhitzung auf mehr als +80° C (z. B. Lackieren, Dampfstrahlen) darf der Motor nicht unmittelbar nach der Aufheizphase gestartet werden.
- Bei Elektro- und Punktschweißen Batterie vom Bordnetz abklemmen.
- Motorwäsche nur bei ausgeschalteter Zündung durchführen.
- Personen mit einem Herzschrittmacher sollen keine Arbeiten an der elektronischen Zündanlage durchführen.

Zündspule prüfen

Die Zündspule kann mit einem Ohmmeter geprüft werden.

- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Abdeckkappe für Zündspule abziehen.
- Anschlüsse an der Zündspule abklemmen.



- Wenn der Stopfen –Pfeil– an der Zündspule herausgedrückt ist, Zündspule ersetzen.
- Zündspule auf Haarrisse prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Primärwiderstand der Zündspule prüfen, dazu Ohmmeter an die Klemmen 1 und 15 anschließen. Sollwert: 0,68 – 0,76 Ω.

Achtung: Bei der Messung des Primärwiderstandes muß der Widerstand der Meßleitungen und Prüfspitzen mitberücksichtigt werden.

- Sekundärwiderstand prüfen, dazu Ohmmeter an die Klemmen 1 und 4 anschließen. Sollwert: 7,0 – 8,4 kΩ.
- Elektrische Leitungen an Zündspule anklemmen.
- Abdeckkappe aufdrücken.
- Massekabel an Batterie anklemmen.

Achtung: Wird die Zündspule ersetzt, auf keinen Fall eine Zündspule für eine herkömmliche, unterbrechergesteuerte Zündanlage einbauen, sonst wird das Steuergerät zerstört.

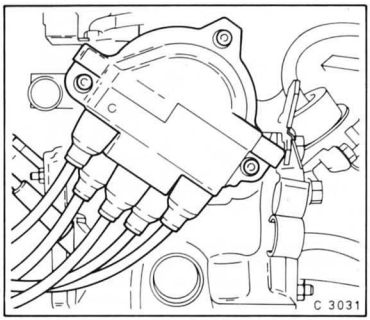
Zündkabel prüfen

- Massekabel von der Batterie abklemmen.
- Kerzenstecker abziehen, Zündkabel von Verteilerkappe und Zündspule abziehen. **Achtung:** Dabei am Stecker und nicht am Kabel ziehen.
- Mit Ohmmeter Widerstand der Zündleitungen prüfen. Der Sollwert liegt in Abhängigkeit von der Kabellänge bei: 9 – 20 kΩ.
- Bei zu hohem Widerstand Kabelanschlüsse reinigen und Prüfung wiederholen, gegebenenfalls Kabel erneuern.
- Isolation der Zündleitungen prüfen, dazu Kabel im Bereich der Kerzenstecker in engem Radius biegen und auf Risse kontrollieren, gegebenenfalls alle Zündkabel ersetzen.
- Massekabel an Batterie anklemmen.

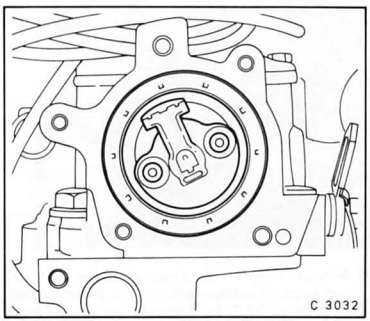
Zündverteiler aus- und einbauen

Ausbau 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

- Batterie-Massekabel abklemmen.



- 3 Befestigungsschrauben herausdrehen und Verteilerkappe abnehmen.
- Zündkabel abziehen. Gegebenenfalls Markierungen mit Klebeband anbringen, damit die Zündkabel in der richtigen Reihenfolge eingebaut werden können.
- Staubschutzkappe abnehmen.



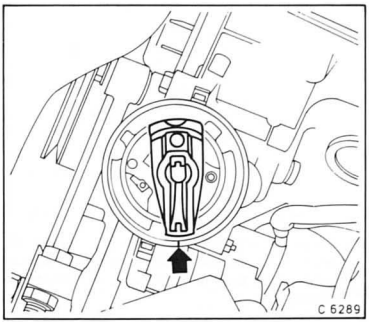
- Verteilerläufer mit 2 Schrauben abschrauben.

Einbau

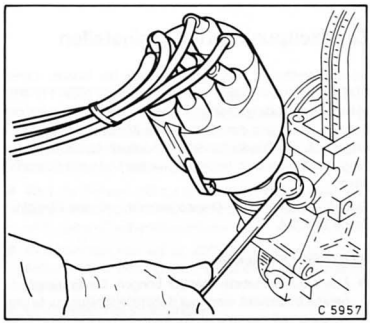
- Verteilerläufer anschrauben.
- Staubschutzdeckel aufsetzen.
- Zündkabel entsprechend der Markierungen aufstecken und Verteilerkappe anschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Ausbau 2,4-/3,0-l-Benzinmotor (CIH-Motor)

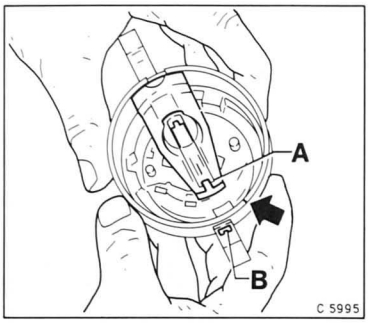
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Verteilerkappe abnehmen, dazu 2 Halteklammern mit Schraubendreher seitlich abdrücken.
- Verteilerläufer abziehen, Kondenssperre abnehmen und Läufer wieder aufstecken.



- Motor auf Zünd-OT stellen. Dazu Motor-Kurbelwelle verdrehen, bis die Kerbe auf dem Verteilerläufer mit der Kerbe auf dem Gehäuserand des Zündverteilers übereinstimmt. Zum Drehen der Kurbelwelle Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Handbremse anziehen und Stecknuß an der Zentralschraube der Kurbelwellen-Riemenscheibe ansetzen. Der Motor kann auch durch Verschieben des Fahrzeuges bei eingelegtem 4. oder 5. Gang in OT-Stellung gebracht werden.
- Bei dieser Stellung des Verteilerläufers muß der Zeiger im Schauloch am Motorblock auf die Kugel im Schwungrad zeigen.



- In dieser Stellung Verteiler aus dem Steuergehäuse herausziehen, vorher Klemmlasche abschrauben.
- Anschließend Stellung der Kurbelwelle nicht mehr verändern.



- Am neuen Verteiler den Läufer –A– in die abgebildete Position –B– drehen und Verteiler in das Steuergehäuse einsetzen. Beim Einsetzen dreht sich der Verteilerläufer zur Kerbe –Pfeil– hin.
- Klemmlasche anschrauben und prüfen, ob die Kerbe am Verteilerläufer mit der Kerbe am Gehäuserand übereinstimmt. Andernfalls Verteilergehäuse entsprechend verdrehen. Anschließend Klemmlasche festziehen.
- Verteilerläufer abziehen, Kondenssperre einsetzen und Verteilerläufer aufstecken. Läufer durch leichtes Hin- und Herbewegen auf festen Sitz prüfen.
- Verteilerkappe aufsetzen, andrücken und Haltelaschen von Hand aufdrücken.
- Festen Sitz der Verteilerkappe prüfen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

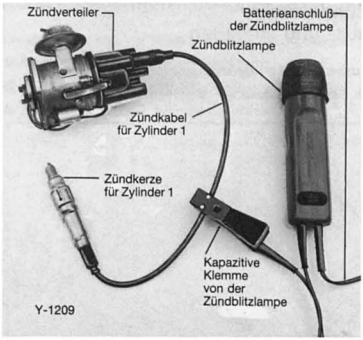
Zündzeitpunkt prüfen/einstellen

Der Zündzeitpunkt kann grundsätzlich bei keinem OPEL OMEGA mehr eingestellt werden. Lediglich beim **177-PS-Motor ohne Katalysator** (mit Zündanlage EZ 11) wird der Zündzeitpunkt nach dem **Einbau des Zündverteilers** grundeingestellt. Der Zündzeitpunkt kann jedoch (außer bei Fahrzeugen mit Ecotronic beziehungsweise Motronic) überprüft werden.

Zum Prüfen werden ein Drehzahlmesser und eine Zündblitzlampe benötigt.

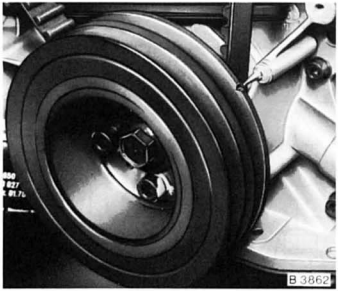
Prüfen der 1,8-l-Motoren

- Motor auf Betriebstemperatur bringen. Die Betriebstemperatur ist erreicht, wenn der Kühlmittelschlauch unten am Kühler gerade warm wird. Die Motoröl-Temperatur beträgt dann > +80° C.
- Klimaanlage, falls vorhanden, ausschalten.



- Drehzahlmesser und Zündblitzlampe nach Bedienungsanleitung anschließen. Der Drehzahlmesser wird in der Regel an Klemme 1 und Klemme 15 der Zündspule angeschlossen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Mit Zündblitzlampe Kurbelwellen-Riemenscheibe anblitzen.

Achtung: Verletzungsgefahr durch drehende Riemenscheiben und Keilriemen.

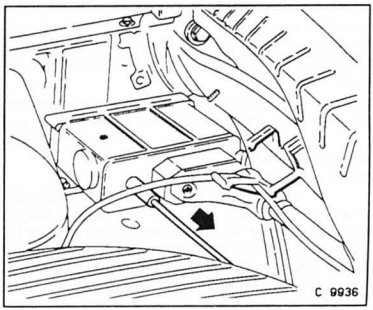


- Steht die Kerbe auf der Keilriemenscheibe gegenüber dem Zeiger am Gehäuse scheinbar still, ist der Zündzeitpunkt 10° vor OT. Dieser Wert ist für die Leerlaufdrehzahl vorgesehen.
- Zündverstellung prüfen. **Achtung:** Wird eine Zündblitzlampe ohne Prüfmöglichkeit der Zündverstellung verwendet, müssen vor der Prüfung bei stehendem Motor die entsprechenden Zündmarkierungen mit weißer Farbe oder Kreide auf der Kurbelwellen-Riemenscheibe angebracht werden. Auf diese Weise ist allerdings nur eine ungefähre Prüfung des Zündzeitpunktes möglich.

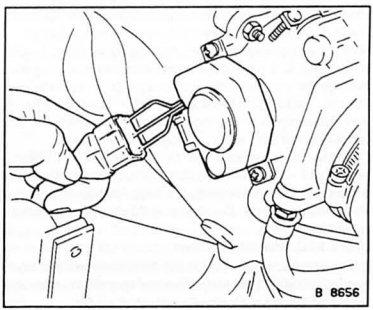
Motor	Prüfdrehzahl 1/min	B Zündwinkel vor OT	C Zündwinkel vor OT
18 SV bis 8/89	2000	12° – 17° [1] 7° – 12° [2]	34° – 41°
18 NV	2000	10° – 18° [2]	34° – 41° [2]
18 SEH	700 – 1000	–	7° – 13°
18 SE	1800	15° – 19° [1] 10° – 14° [2]	43° – 48°

[1]) Werte für Superkraftstoff verbleit, Oktanzahl ROZ = 98
[2]) Werte für Superkraftstoff unverbleit, Oktanzahl ROZ = 95

- Motordrehzahl auf den Prüfwert in der Tabelle erhöhen. Der Zündzeitpunkt ist in Ordnung, wenn die angebrachte Markierung für den Zündwinkel **B** (Tabelle) beim Anblitzen unterhalb des Zeigers scheinbar stillsteht. Falls eine Zündblitzlampe mit Prüfmöglichkeit der Zündverstellung verwendet wird, Einstellrad an der Blitzlampe so weit verdrehen, bis die abgebildete Kerbe der Riemenscheibe dem Zeiger gegenübersteht, dann Zündwinkel von der Skala auf der Blitzlampe ablesen und mit Sollwert vergleichen.



- **Vergasermotor:** Unterdruckschlauch vom Steuergerät abziehen.

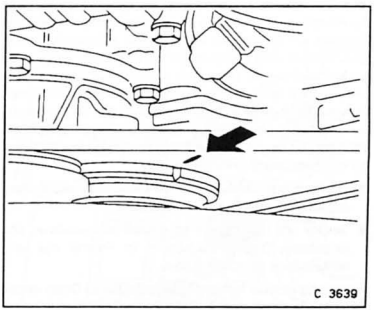


- **Einspritzmotor:** Stecker vom Drosselklappenschalter abziehen und alle Steckerkontakte (2, 3 und 18) mit Hilfskabel kurzschließen.
- Kurbelwellen-Riemenscheibe anblitzen. Jetzt muß die angebrachte Markierung für den Wert **C** (Tabelle) mit dem Zeiger fluchten beziehungsweise vom Zündblitzmeßgerät der Zündwinkel **C** angezeigt werden.
- Stimmen die Zündzeitpunktmarkierungen nicht überein, müssen die einzelnen Bauteile der Zündanlage geprüft und gegebenenfalls ersetzt werden.
- Unterdruckschlauch beziehungsweise Stecker für Drosselklappenschalter wieder aufstecken.

Prüfen/Einstellen 177-PS-Motor ohne Katalysator

Die Prüfung entspricht der beim 1,8-l-Motor mit folgenden Abweichungen:

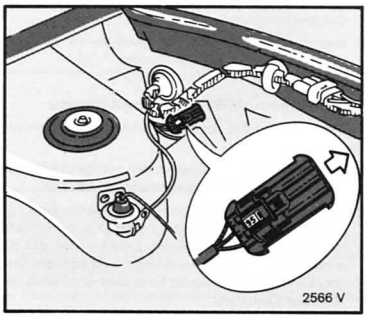
- Unterdruckschlauch, falls vorhanden, von der Unterdruckdose am Zündverteiler abziehen und verschließen.
- Am Stecker für Drosselklappenschalter die Kontakte 2, 3 und 18 überbrücken, siehe Bild B 8656. Dazu die Kontakte am Stecker mit Draht verbinden. Darauf achten, daß die empfindlichen Kontakte des Steckers nicht verbogen werden. Die Werkstatt verwendet ein Stecker-Gegenstück mit verlöteten Kontakten.



- Zündzeitpunkt bei Leerlaufdrehzahl prüfen. Sollwert: 10° vor OT. Die Markierungen auf Keilriemenscheibe und Motorgehäuse müssen beim Anblitzen mit der Zündblitzlampe miteinander fluchten.
- Wird der Sollwert nicht erreicht, Klemmlasche lösen und Zündverteiler leicht verdrehen bis der Sollwert erreicht wird, siehe »Zündverteilereinbau«.
- Motordrehzahl kurz auf ca. 2000/min erhöhen und Zündzeitpunkt nochmals prüfen, gegebenenfalls Einstellung wiederholen.
- Unterdruckschlauch aufstecken.
- Bei Automatikgetriebe: Fehlercodes von Fachwerkstatt löschen lassen.

Anpassung an die Kraftstoffqualität

Durch Änderung der Zündkodierung kann (außer beim 177 PS-Motor ohne Katalysator) eine Anpassung an unterschiedliche Kraftstoffqualitäten vorgenommen werden. Der 200-/204-PS-Motor **C30SE/C30SEJ** ist mit einer Klopfregelung ausgestattet und paßt sich daher automatisch an die jeweilige Kraftstoffqualität an.



Zur Anpassung wird mit dem Kodierstecker im Motorraum die Zündung auf ein anderes Zündkennfeld umgestellt. Dieses neue Zündkennfeld erlaubt dann den Betrieb mit einer anderen Kraftstoffqualität. Umgestellt werden kann von unverbleitem Superkraftstoff (ROZ 95) auf verbleiten oder unverbleiten Superkraftstoff (ROZ 98) beziehungsweise von unverbleitem Superkraftstoff (ROZ 95) auf unverbleiten Normalkraftstoff (ROZ 91) und umgekehrt. Die Research-Oktanzahl (ROZ) gibt die Klopffestigkeit des Kraftstoffes an.

- Zur Änderung der Kodierung Verschlußbügel des Kodiersteckers öffnen und Stecker abziehen.
- Stecker um 180° drehen, aufstecken und arretieren. Die eingestellte Oktanzahl erscheint im Fenster des Verschlußbügels am Kodierstecker.

Werksseitig wird der Kodierstecker meist auf 95 Oktan eingestellt. Seit es das Super plus (=98 Oktan, bleifrei) gibt, ist bei den entsprechenden Fahrzeugen eine nachträgliche Einstellung auf die höchstzulässige Oktanzahl sinnvoll. Ansonsten ist eine Änderung der werkseitig eingestellen Oktanzahl nur sinnvoll, wenn die Versorgung mit dem eingestellten Kraftstoff nicht gewährleistet ist (Ausland). Das Fahrzeug darf nicht mit Kraftstoff betrieben werden, dessen Oktanzahl niedriger ist als auf dem Kodierstecker angezeigt. Für diesen Fall muß der Kodierstecker umgesteckt werden, sonst können Motorschäden auftreten.

Achtung: Der **177-PS-Motor ohne Katalysator** hat keinen Kodierstecker. Hier muß für die Umstellung auf eine andere Kraftstoffqualität die Zündzeitpunkteinstellung geändert werden. Bei Verwendung von unverbleitem Superkraftstoff Zündzeitpunkt durch Verdrehen des Zündverteilers um 5° in Richtung spät verstellen.

Die Zündkerzen

Die Zündkerze besteht aus der Mittel-Elektrode, dem Isolator mit Gehäuse und der Masse-Elektrode. Die Mittel-Elektrode ist gasdicht im Isolator befestigt, der Isolator ist fest mit dem Gehäuse verbunden. Zwischen Mittel- und Masse-Elektrode springt der Zündfunke über, der das Kraftstoffluftgemisch entzündet. Von der Zündkerze hängen Startbereitschaft, Leerlaufverhalten, Beschleunigung und Höchstgeschwindigkeit ab. Man sollte deshalb nicht ohne Grund von dem vom Werk vorgeschriebenen Zündkerzentyp abweichen, der unter anderem von der Wärmewert-Kennzahl bestimmt wird.

Die Wärmewert-Kennzahl gibt den Grad der Wärmebelastbarkeit einer Zündkerze an. Je niedriger die Wärmewert-Kennzahl einer Kerze ist, desto höher ist die Wärmebelastbarkeit. Die Kerze kann also die Wärme besser ableiten, wodurch schädliche Glühzündungen (Motorklopfen) verhindert werden. Eine Kerze mit hoher Wärmebelastbarkeit hat allerdings den Nachteil, daß ihre Selbstreinigungstemperatur ebenfalls höher liegt. Sie neigt daher schneller zum Verrußen, insbesondere dann, wenn der Motor häufig seine Betriebstemperatur während der Fahrt nicht erreicht (Stadtverkehr, Kurzstreckenverkehr im Winter). In der Regel werden »kalte« Zündkerzen (Wärmewert-Kennzahl ab 06) bei »heißen« Motoren eingesetzt, also bei Triebwerken denen hohe Motorleistung abgefordert wird.

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

BOSCH-Zündkerze

Beispiel W R 7 D C R
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① W = Gewinde M 14 × 1,25 mit Flachdichtsitz, SW 21; F = Gewinde M 14 × 1,25 mit Flachdichtsitz, SW 16; M = Gewinde M 18 × 1,5 mit Flachdichtsitz, SW 25; H = Gewinde M 14 × 1,25 mit Kegeldichtsitz, SW 16; D = Gewinde M 18 × 1,5 mit Kegeldichtsitz, SW 21; SW = Schlüsselweite.

② R = Mit Widerstand zur Entstörung. Die Funktion der Zündanlage wird dadurch nicht beeinflußt.

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

④ A = Gewindelänge 12,7 mm, normale Funkenlage; B = Gewindelänge 12,7 mm, vorgezogene Funkenlage; C = Gewindelänge 19 mm, normale Funkenlage; D = Gewindelänge 19 mm, vorgezogene Funkenlage; DT = Gewindelänge 19 mm, vorgezogene Funkenlage, 3 Masse-Elektroden; L = Gewindelänge 19 mm, weit vorgezogene Funkenlage.

⑤ = Elektrodenwerkstoff der Mittelelektrode: Cr-Ni-Legierung (Cr-Ni = Chrom-Nickel), C = Ni-Cu-Verbund-Mittelelektrode (Ni-Cu = Nickel-Kupfer), S = Silber-Mittelelektrode, P = Platin-Mittelelektrode, O = Standard-Zündkerze mit verstärkter Mittelelektrode.

⑥ R = 1 kΩ Abbrandwiderstand.

Durch den Kupferkern (Cu) in der Mittelelektrode und noch mehr durch die Silber-Mittelelektrode wird die Wärmeleitfähigkeit und damit die Wärmebelastbarkeit erhöht.

BERU-Zündkerze

Beispiel 14 K 7 D U R
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① Gewindedurchmesser in mm, hier M 14 × 1,25.
② Konstruktionsmerkmal, z. B. K für Kegeldichtsitz, R für Entstörwiderstand 5 kΩ/10 kΩ.
③ Wärmewert-Kennzahl, Aufschlüsselung grundsätzlich wie bei BOSCH. Außer bei »Silverstone«-Kerzen: Hier entspricht die Kennzeichnung S6 dem Wärmewert 145 – 200; S7 ≙ 200 – 215.
④ Gewindelänge, Aufschlüsselung grundsätzlich wie bei BOSCH. Außer bei »Silverstone«-Kerzen: S6 = Kurzgewinde, S7 = Langgewinde.
⑤ Elektrodenwerkstoff der Mittelelektrode: U = Ni-Cu-Verbund-Mittelelektrode. Eine Zündkerze mit Silber-Mittelelektrode hat die Bezeichnung »Silverstone«. Für die »Silverstone«-Zündkerze gibt BERU ein Wechselintervall von 50 000 km an.
⑥ R = 1 kΩ Abbrandwiderstand.

Achtung: Die technische Entwicklung geht ständig weiter. Es kann daher sein, daß inzwischen für einzelne Motoren andere Zündkerzenwerte gelten. Daher empfiehlt es sich, vor einem Neukauf zu prüfen, welche Kerzen eingebaut sind, beziehungsweise welche Kerzen nach der Bedienungsanleitung vorgeschrieben sind. Im Zweifelsfall aktuelle Zündkerzenwerte bei der Fachwerkstatt erfragen.

Die richtige Zündkerze für den OPEL OMEGA

Motor	Zündkerze		
	OPEL[1]	BOSCH	BERU
1,8 l, 2,0 l (20 SE)	807	WR 7 DC	14R 7 DU
2,0 l (C 20 NE/C 20 NEJ)	002	WR 8 DC	14R 8 DU
2,4 l, 2,6 l, 3,0 l (12V)	805	WR 7 BC	14R 8 BU
3,0 l (24V)	003	FR 7 LDC	–
Elektrodenabstand in mm	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8	0,7 - 0,8

[1]) OPEL-Bezeichnung für die entsprechende BOSCH-Zündkerze

Anzugsdrehmomente für die Zündkerzen:

1,8-/2,0-l-Motor (OHC-Motor): . . . . . **25 Nm**
3,0-l/24V-Motor (DOHC-Motor): . . . . . **25 Nm**
2,4-/2,6-/3,0-l-Motor (CIH-Motor): . . . . . **40 Nm**

Wartungsarbeiten an der Zündanlage

W

Die elektronische Zündanlage ist bis auf die Zündkerzen wartungsfrei und braucht im Rahmen der Wartung nicht überprüft zu werden.

Zündkerzen aus- und einbauen

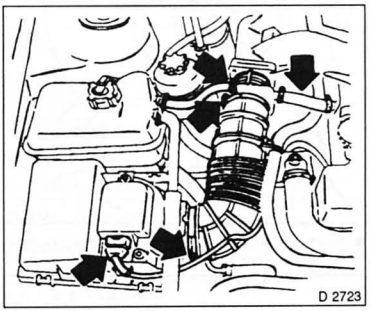
Achtung: Zündkerzen nur bei kaltem oder handwarmem Motor wechseln. Wenn die Kerzen bei heißem Motor herausgedreht werden, kann das Kerzengewinde des Leichtmetall-Zylinderkopfes ausreißen.

Ausbau

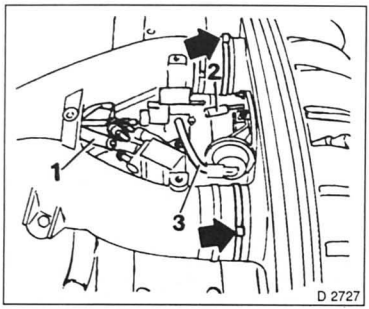
- Sämtliche Kerzenstecker abziehen, dabei nur an den Steckern und nicht an den Kabeln ziehen. Eine spezielle Zange, zum Beispiel HAZET 1849, erleichtert das Abziehen der Kerzenstecker.
- Zündkerzen-Nischen, wenn möglich, mit Preßluft ausblasen.
- Zündkerzen mit geeignetem Kerzenschlüssel herausschrauben.

Ausbau 24V-Motor

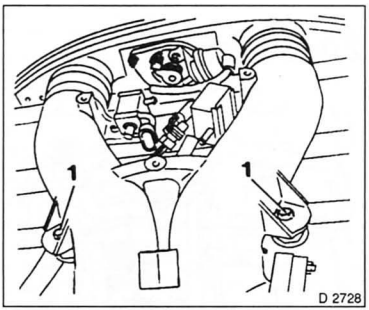
Achtung: Beim 200-/204-PS-Motor muß das Ansaugrohr ausgebaut werden, damit die Zündkerzen erreicht werden. Kerzenstecker nur mit Spezialzange abziehen. Um Beschädigungen an den Steckern zu vermeiden, Schenkel der Zange vorher mit 2 Kunststoffschläuchen überziehen. Besondere Vorsicht ist beim Herausziehen des Kerzensteckers für den 6. Zylinder (hinten) geboten. Zange möglichst seitlich ansetzen.


D 2723

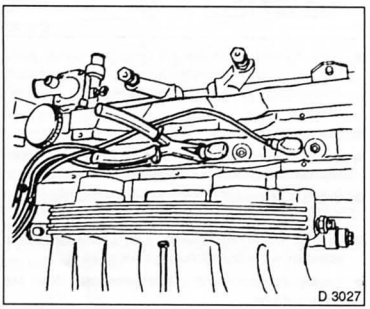
- Beide Kühlmittelschläuche am Drosselklappenteil abziehen, dazu Schlauchschellen lösen und zurückschieben. Austretendes Kühlmittel mit einem geeigneten Gefäß auffangen.
- Gaszug aushängen.
- Schlauch zwischen Drosselklappenstutzen und Zylinderkopfhaube abziehen, dazu Klemmschellen lösen.
- Unterdruckschlauch an der Drosselklappenstutzen-Unterseite abziehen.
- Elektrischen Anschlußstecker vom Luftmengenmesser abziehen, dabei Drahtsicherung niederdrücken.
- Ansaugluftschlauch und Luftmengenmesser lösen und herausnehmen.



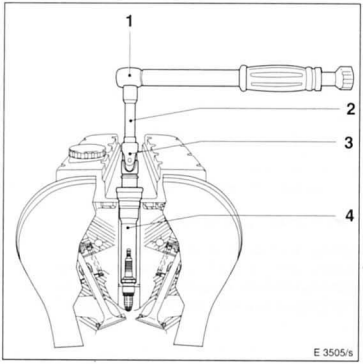
- Kunststoffabdeckung vom Saugrohr abnehmen. Einbaulage der Unterdruckschläuche kennzeichnen. Schlauch –1– vom Tankentlüftungsventil, –2– vom Magnetventil und –3– von der Unterdruckdose abziehen. Kabelstecker von beiden Ventilen abziehen.
- 2 Schlauchschellen an den Gummihutzen lösen, siehe Abbildung.



- Schrauben –1– herausdrehen und Ansaugbrücke abziehen. Kabelstecker für Leerlaufsteller abziehen.



- Zündkabelabdeckung abschrauben und Kerzenstecker mit Abziehwerkzeug oder Spezialzange herausziehen. Das Abziehwerkzeug befindet sich serienmäßig auf einem der Zündkerzenstecker.
- Zündkerzennischen, wenn möglich, mit Preßluft reinigen.



1 – Drehmomentschlüssel, 2 – Verlängerung, 3 – Gelenk.

- Zündkerzen mit geeignetem Zündkerzenschlüssel –4– herausdrehen, zum Beispiel HAZET 900 A KF oder OPEL KM-194-B. **Achtung:** Kerzenschlüssel beim Ein- und Ausschrauben **nicht verkanten**. Es können sonst unsichtbare Risse zwischen Keramikkörper und Metallfuß der Zündkerze entstehen, was zu einem späteren Ausfall der Zündkerze mit Katalysatorschäden führt.

Prüfen

- Kerzengesicht prüfen. Mit einiger Erfahrung lassen sich aus dem Abbrand Rückschlüsse auf den Betriebszustand des Motors ziehen. Es gelten folgende Regeln:

Elektroden und Isolierkörper

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

- Zündkerzen mit einer Messingbürste oder einem Sandstrahlgerät reinigen.
- Isolatoren der Zündkerzen auf Kriechströme untersuchen. Kriechströme zeigen sich als dünne, unregelmäßige Spuren auf der Oberfläche. Falls sich die Kriechstromspuren nicht vollständig entfernen lassen, betreffende Kerze austauschen.

- Elektrodenabstand mit Fühlerblattlehre prüfen. Sollwert: **0,7–0,8 mm**.
- Zum Einstellen des Kontaktabstandes Masse-Elektrode nachbiegen. Dafür gibt es ein einfaches, praktisches Werkzeug, andernfalls seitlich gegen die Masse-Elektrode klopfen. Beim Aufbiegen kleinen Schraubendreher am Gewinderand der Kerze abstützen, keinesfalls jedoch an der Mittel-Elektrode, da diese sonst beschädigt wird.

Einbau

- Gewinde an den Kerzen und im Zylinderkopf reinigen.
- Zündkerzen von Hand bis zur Anlage am Zylinderkopf einschrauben. **Achtung:** Dabei Kerzen nicht verkantet ansetzen.
- Zündkerzen mit richtigem Drehmoment festziehen: 1,8- und 2,0-l-Motor (OHC-Motor) sowie 3,0-l/24V-Motor: **25 Nm;** 2,4-/2,6-/3,0-l-CIH-Motoren: **40 Nm.**
- Kerzenstecker in Zündreihenfolge aufstecken. Durch Hin- und Herbewegen festen Sitz der Kerzenstecker und Zündkabel prüfen. Zündreihenfolge 4-Zylinder-Motor: 1–3–4–2; 6-Zylinder-Motor: 1–5–3–6–2–4. Der 1. Zylinder liegt jeweils vorn beim Lüfter.
- 24V-Motor: Zündkabelabdeckung anbringen und Motor komplettieren, in umgekehrter Reihenfolge wie unter »Ausbau« beschrieben. Auf einwandfreien Sitz der Saugrohrschellen achten. Gaszug einstellen, gegebenenfalls Kühlmittelstand ergänzen.

Störungsdiagnose Zündanlage

Störung: Der Motor springt schlecht oder gar nicht an

Ursache	Abhilfe
Kein Zündfunke vorhanden, Verteilerkappe feucht, verschmutzt	■ Verteilerkappe reinigen und trocknen, innen mit Zündspray einsprühen
Risse in der Verteilerkappe, Brandkanäle	■ Verteilerkappe erneuern
Schleifkohle in der Zündverteilerkappe abgenutzt	■ Schleifkohle erneuern
Verteilerläufer defekt	■ Verteilerläufer erneuern
Widerstand des Verteilerläufers zu hoch	■ Verteilerläufer erneuern
Widerstand in Zündkerzenleitung/Zündkerzenstecker zu hoch	■ Zündleitung/Zündkerzenstecker erneuern
Zündkerzenstecker in falscher Reihenfolge aufgesteckt	■ Zündkerzenstecker nach Zündfolge 1-3-4-2 bzw. 1–5–3–6–2–4 aufstecken
Zündkerzen wegen zu vieler Startversuche naß	■ Zündkerzen ausbauen und trocknen
Zündkerzen außen feucht und verschmutzt	■ Zündkerzen reinigen, trocknen, Silikonschutzkappe auf Zündkerze und Stecker schieben
Leistung der Zündspule zu gering	■ Elektrische Leitungen an der Zündspule auf festen Sitz und guten Kontakt prüfen
Zündspule gerissen, Brandkanäle	■ Zündspule erneuern
Zündkerze defekt	■ Grundsätzlich alle Zündkerzen ersetzen. Nur bei ganz geringer Laufleistung einzelne Zündkerze austauschen
Temperaturfühler, Drosselklappenschalter defekt	■ Fühler bzw. Schalter ersetzen
Steuergerät defekt	■ Steuergerät ersetzen

Motor-Schmierung

Bei allem Bemühen, den OPEL OMEGA durch konstruktive und fertigungstechnische Maßnahmen mehr und mehr zu vervollkommnen und seine Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, bleibt die regelmäßige Schmierung und Wartung des Fahrzeugs nach dem OPEL-Wartungs-System unerläßlich.

Aufgabe des Motoröls

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

Besonderheiten beim Benzinmotor

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

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

Viskosität des Motoröls

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

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

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

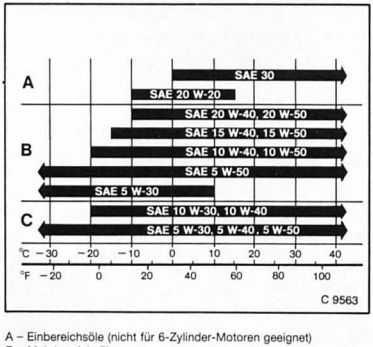
Das Mehrbereichsöl

Für die OMEGA-Motoren sind Mehrbereichsöle vorgesehen. Mehrbereichsöle haben den Vorteil, daß sie sich den Temperaturverhältnissen (Sommer/Winter) anpassen. Mehrbereichsöle bauen auf einem dünnflüssigen Einbereichsöl (z. B. 15 W) auf. Durch sogenannte Verdickerer wird das Öl im heißen Zustand stabilisiert, so daß für jeden Betriebszustand die richtige Schmierfähigkeit gegeben ist. Das Mehrbereichsöl sollte eine hohe Viskositätsspanne haben (z. B. 15 W-40, 15 W-50).
Das »W« in der SAE-Bezeichnung weist das Öl als wintertauglich aus.

Das Leichtlauföl

Bei Leichtlaufölen handelt es sich um Mehrbereichsöle, denen unter anderem Reibwertverminderer zugesetzt wurden, so daß eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 2 Prozent möglich sein soll. Leichtlauföle haben eine niedrige Viskosität (z. B. 10 W-30). Sie erfordern unkonventionelle Grundöle (Synthetiköle). Beim Kauf eines Leichtlauföles sollte man darauf achten, daß es von OPEL freigegeben wurde.

Anwendungsbereich/Viskositätsklassen



A – Einbereichsöle (nicht für 6-Zylinder-Motoren geeignet)
B – Mehrbereichsöle
C – Leichtlauföle

Da sich die Einsatzbereiche benachbarter SAE-Klassen überschneiden, können kurzfristige Temperaturschwankungen unberücksichtigt bleiben. Es ist zulässig, Öle verschiedener Viskositätsklassen miteinander zu mischen, wenn einmal Öl

nachgefüllt werden muß und die Außentemperaturen nicht mehr der Viskositätsklasse des im Motor befindlichen Öles entsprechen.

Zusatzschmiermittel – gleich welcher Art – sollen weder dem Kraftstoff noch den Schmierölen beigemischt werden.

Spezifikation des Motoröls

Die Qualität eines Motoröls wird durch Normen der Automobil- sowie der Ölhersteller gekennzeichnet.

Die Klassifikation der Motoröle amerikanischer Ölhersteller erfolgt nach dem **API**-System (API: American Petroleum Institut): Die Kennzeichnung erfolgt durch jeweils zwei Buchstaben. Der erste Buchstabe gibt den Anwendungsbereich an: **S** = Service, für **Ottomotoren** geeignet; **C** = Commercial, für **Dieselmotoren** geeignet. Der zweite Buchstabe gibt die Qualität in alphabetischer Reihenfolge an. Von höchster Qualität sind Öle der API-Spezifikation **SH** für Ottomotoren und **CF** für Dieselmotoren.

Europäische Ölhersteller geben eine **CCMC**-Spezifikation an. Dabei wird insbesondere die europäische Motorentechnologie berücksichtigt. Öle für Benzinmotoren erhalten je nach Qualität die Klassen CCMC-G1 bis **-G5**; Dieselmotoröle für Pkw gibt es in den Spezifikationen CCMC-PD1 und der höherwertigen Spezifikation CCMC-**PD2**.

Die europäische CCMC-Kommission wurde von der »**ACEA**« (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile) abgelöst, welche weitere Tests und Qualitätsstufen festlegt. Öle für PKW-Benzinmotoren erhalten je nach Qualität die Klassen ACEA A1-96 bis A3-96; Dieselmotoröle erhalten die Klassen B1-96 bis B3-96.

Achtung: Motorenöle, die vom Öl-Hersteller ausdrücklich als Öle für Diesel-Motoren bezeichnet werden, sind für Otto-Motoren nicht geeignet. Es gibt Öle, die sowohl für den Ottowie auch für den Diesel-Motor geeignet sind. In diesem Fall sind beide Spezifikationen (Beispiel: ACEA A3-96/B3-96 oder API SH/CD) auf der Öldose vermerkt.

Das richtige Motoröl für den OPEL OMEGA

Benziner:.....Mehrbereichsöl ACEA A2-96 oder Hochleistungsöl ACEA A3-96

Diesel:.....Mehrbereichsöl ACEA B2-96, Hochleistungsöl ACEA B3-96 oder A3-96/B3-96

Ölverbrauch

Bei einem Verbrennungsmotor versteht man unter dem Ölverbrauch diejenige Ölmenge, die als Folge des Verbrennungsvorganges verbraucht wird. Auf keinen Fall ist Ölverbrauch mit Ölverlust gleichzusetzen, wie er durch Undichtigkeiten an Ölwanne, Zylinderkopfdeckel usw. auftritt.

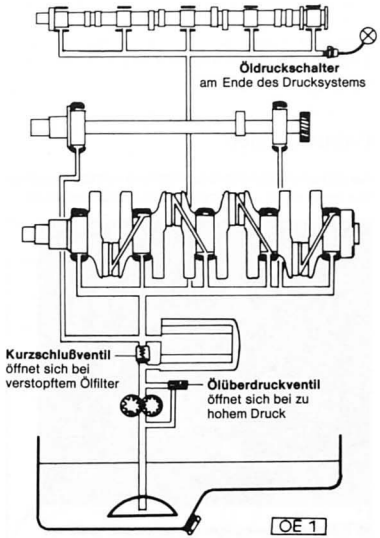
Normaler Ölverbrauch entsteht durch Verbrennung jeweils kleiner Mengen im Zylinder; durch Abführen von Verbrennungsrückständen und Abrieb-Partikeln. Zudem verschleißt das Öl durch hohe Temperaturen und hohe Drücke, denen es im Motor fortwährend ausgesetzt ist.

Ferner haben auch äußere Betriebsverhältnisse, Fahrweise sowie Fertigungstoleranzen einen Einfluß auf den Ölverbrauch. Im Normalfall ist der Ölverbrauch so gering, daß zwischen den vorgeschriebenen Ölwechselintervallen kein oder nur ein geringfügiges Nachfüllen erforderlich wird.

Unbedingt muß Öl nachgefüllt werden, wenn die »Nachfüll«-Markierung erreicht ist.

Achtung: Auf keinen Fall Öl über die »Maximal«-Markierung einfüllen. Wurde zuviel Öl eingefüllt, muß das überschüssige Öl abgelassen werden. Sonst kann der Katalysator beschädigt werden, da unverbranntes Öl in die Abgasanlage gelangt.

Der Ölkreislauf



Die Ölpumpe saugt das Motoröl über den Ölsaugkorb aus der Ölwanne an und drückt es in den Hauptstromölfilter. An der Druckseite der Ölpumpe befindet sich ein Überdruckventil (Öldruckregelventil). Bei zu hohem Öldruck öffnet das Ventil, und ein Teil des Öls kann in die Ölwanne zurückfließen.

Durch die Mittelachse der Filterpatrone gelangt das gefilterte Öl in den Hauptölkanal. Bei verstopftem Ölfilter leitet ein Kurzschlußventil das Öl direkt und ungefiltert in den Hauptölkanal. Vom Hauptölkanal zweigen Kanäle ab zur Schmierung der Kurbelwellenlager. Durch schräge Bohrungen in der Kurbelwelle wird das Öl an die Pleuellager geleitet und von dort gegen Kolbenbolzen und Zylinder gespritzt.

Gleichzeitig gelangt Motoröl über Steigleitungen in den Zylinderkopf und versorgt dort die Nockenwellenlager und beim Benzinmotor auch die Hydrostößel.

Motor-Öltemperatur messen

Für verschiedene Einstellarbeiten ist die genaue Motor-Öltemperatur von Wichtigkeit.

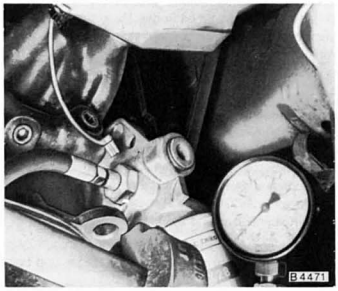
- Die Motor-Öltemperatur sollte im Ölsumpf 1 cm über dem Boden gemessen werden. Dazu geeignete Meßsonde in das Meßstabführungsrohr bis zur Bodenberührung einführen und 1 cm zurückziehen.
- Damit keine Falschluft (Kurbelgehäuse-Entlüftung) über das Führungsrohr angesaugt wird, ist die Öffnung mit einem Gummistopfen abzudichten.
- Eine Öltemperatur beim 4-Zylinder-Motor > +60° C und beim 6-Zylinder-Motor > +70° C entspricht der Betriebstemperatur des Motors.

Achtung: Die Öltemperatur ist von der jeweiligen Motorbelastung abhängig. Bei extremen Belastungen sind Öltemperaturen bis zu +150° C möglich.

Öldruck prüfen

Der Öldruckschalter sitzt je nach Motor in Fahrtrichtung gesehen rechts hinten am Motorblock oder am Ölfilterflansch.

- Elektrische Leitung vom Öldruckschalter abziehen.
- Öldruckschalter herausschrauben.

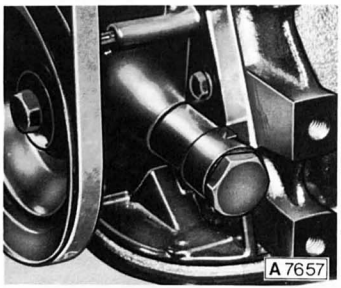


- Geeignetes Öldruckmanometer in das Gewindeloch des Öldruckschalters einschrauben.
- Motor starten.
- Der Öldruck darf im Leerlauf bei betriebswarmem Motor nicht unter 0,3 bar beim 1,8-/2,0-l-Motor abfallen; 2,4-/3,0-l-CHI-Motor: 1,0 bar. Andernfalls ist der Ölkreislauf (Pumpe, Lager usw.) zu überprüfen.
  Öldruck 3,0-l-DOHC-Motor bei 800/min und 80° C Öltemperatur: 3,0 – 3,5 bar; bei 2000/min und 90° C Öltemperatur: 4,5 – 5,0 bar.
- Öldruckmanometer herausschrauben. Öldruckschalter mit neuem Kupferdichtring einschrauben und mit **40 Nm** festziehen. Kabel aufstecken.

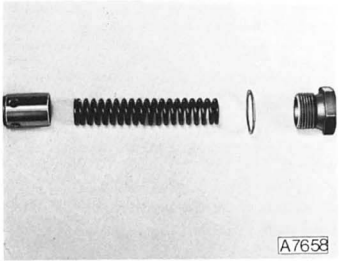
Druckregelventil aus- und einbauen

Das Öldruckregelventil stabilisiert den Öldruck. Leuchtet oder flackert die Kontrolleuchte für Öldruck auf, obwohl der Ölstand in Ordnung ist, weist das auf zu geringen Öldruck hin. In diesem Fall Öldruckregelventil ausbauen und prüfen. Lage des Druckregelventils:
1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor): Seitlich hinter der Kurbelwellenscheibe in der Ölpumpe.
2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotor (CIH-/DOHC-Motor) und Dieselmotor: Das Regelventil befindet sich unten am Ölpumpendeckel.

Ausbau



- Verschlußstopfen herausdrehen und dahinterliegende Feder und Druckregelkolben entnehmen.



- Druckregelkolben auf Klemmfreiheit und anhaftende Schmutzteilchen prüfen. Gegebenenfalls Kolben ersetzen beziehungsweise säubern.

Einbau

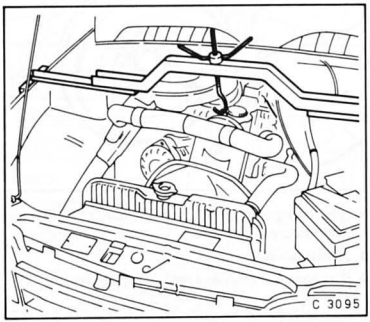
- Kolben und Feder einsetzen, Verschlußschraube mit neuem Kupferdichtring und **30 Nm** (OHC-Benzinmotor) anschrauben.
- **6-Zylinder-Motor:** Ist das Kunststoff-Überdruckventil beschädigt, kompletten Pumpendeckel mit Ventil ersetzen. Pumpendeckel **mit Flüssigdichtung**, zum Beispiel OPEL-1503166, ansetzen und mit **10 Nm** festschrauben.

Ölwanne aus- und einbauen/ Dichtung für Ölwanne ersetzen

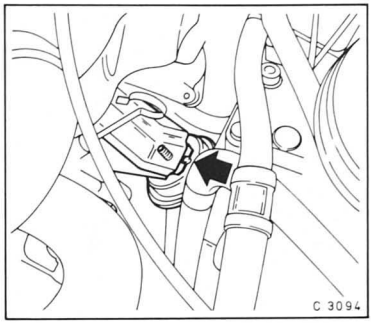
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

Ausbau

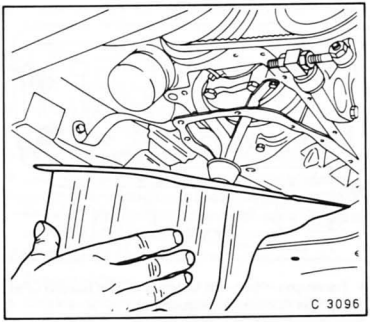
- Fahrzeug aufbocken.



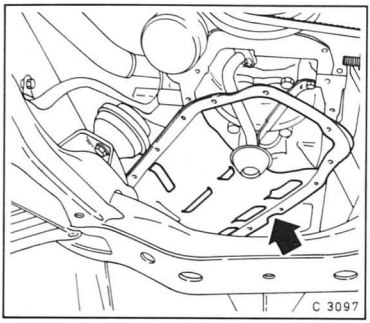
- Motor mit Motorheber abstützen.
- Steht die Aufhängevorrichtung nicht zur Verfügung, geeignetes Rohr über den Motorraum legen und in den Kotflügelsicken abstützen, dabei Holz unterlegen. Nicht das Rohr auf die Kotflügel legen! Geeigneten Draht oder Haken in die Halteöse des Motors einhängen und mit dem Rohr verbinden. Haken oder Draht spannen.



- Linken und rechten Halter der vorderen Motoraufhängung vom Dämpfungsblock abschrauben. Dabei Einbaulage der Gumminase –Pfeil– beachten.
- Motor mit Motorheber ca. 2 cm anheben.
- Motoröl ablassen und Ablaßschraube sofort wieder einschrauben, siehe Seite 61.
- Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe linke und rechte Motorstütze lösen und nach unten abhängen.



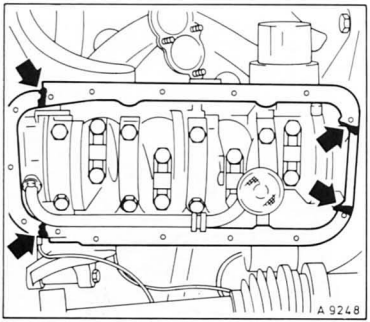
- Sämtliche Schrauben für Ölwanne herausdrehen und Ölwanne nach vorn herausziehen.



- Schwallblech hinten nach rechts drehen und nach vorn herausnehmen.

Einbau

- Dichtungsreste sorgfältig entfernen.



- Trennfugen –Pfeile– mit Dichtmasse, zum Beispiel OPEL 1503294 (90001851), bestreichen.
- Schwallblech mit aufgezogener Dichtung: Neue Dichtung auf Schwallblech aufziehen. Auch an den Rundungen der Dichtfläche Dichtmasse auftragen. Schwallblech einsetzen.
- Schwallblech mit anvulkanisierter Dichtung (ab 9/91): Schwallblech einsetzen und Vollzähligkeit der Distanzscheiben prüfen.

Achtung: Die neueren Schwallbleche können auch in ältere Fahrzeuge eingebaut werden. Allerdings kann bei der neueren Ausführung die Dichtung nicht getrennt, sondern nur zusammen mit dem Schwallblech erneuert werden.

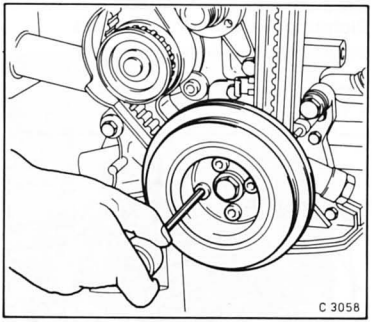
- Ölwanne gleichmäßig mit **5 Nm,** bei aufvulkanisierter Dichtung mit **10 Nm** anschrauben. **Achtung:** Schrauben nicht zu fest anziehen, sonst wird die Ölwannendichtung gequetscht. Schrauben mit Sicherungsmittel, zum Beispiel OPEL 1503165, einsetzen.
- Motor ablassen.
- Halter für Motoraufhängung mit **40 Nm** anschrauben, dabei Gumminase richtig plazieren, siehe Abbildung unter »Ausbau«.
- Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe linke und rechte Motorstütze mit **40 Nm** anschrauben.
- Motorabstützung abnehmen, Fahrzeug ablassen.
- Öl auffüllen.
- Nach Probefahrt Ölwannendichtung auf Ölaustritt kontrollieren, gegebenenfalls Schrauben für Ölwanne leicht nachziehen.

Ölpumpe aus- und einbauen

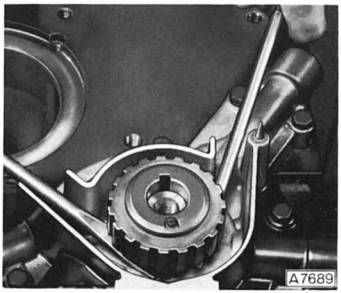
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

Ausbau

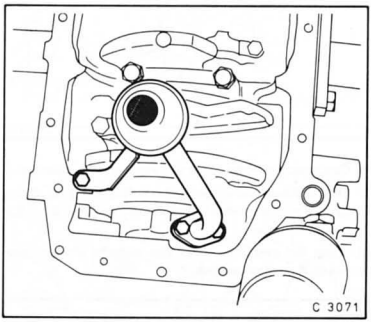
- Ölwanne ausbauen.
- Keilriemen ausbauen, siehe Seite 36.



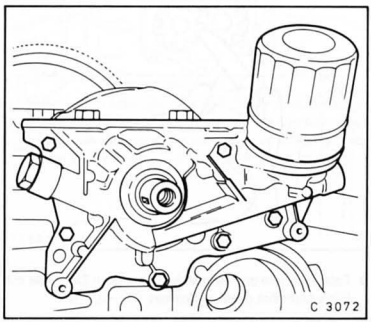
- Schwingungsdämpfer abschrauben, dazu Gang einlegen und Handbremse anziehen.
- Zahnriemen ausbauen.
- Rückwand der Zahnriemenabdeckung abbauen.



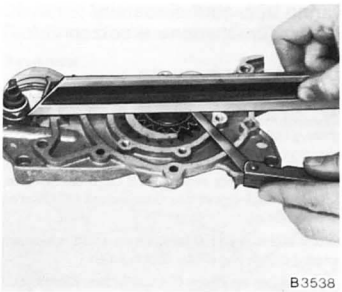
- Zahnriemenscheibe mit Hilfe zweier Schraubendreher von der Kurbelwelle abdrücken, Keil aus Kurbelwelle entfernen.



- Pumpen-Saugrohr abschrauben.



- Ölpumpe vom Motorblock abschrauben und herausnehmen.



- Ölpumpendeckel abbauen und Pumpenräder vermessen. Das Zahnflankenspiel darf 0,1 bis 0,2 mm betragen. Abstand zwischen Gehäuse und Zahnrädern 0,03 bis 0,10 mm.
- Druckregelventil ausbauen und prüfen.

Einbau

- Druckregelventil einbauen.
- Dichtungs-Anlageflächen reinigen.
- Schutzhülse KM-417 (OPEL-Spezial-Werkzeug) auf die Kurbelwelle aufstecken, damit die Dichtlippe nicht beschädigt wird.
- Neue Dichtung zur besseren Haftung mit etwas Fett versehen, auf Pumpengehäuse auflegen.
- Pumpe aufstecken und mit 6 Nm festziehen.
- Schutzhülse entfernen.
- Rückseite der Zahnriemenabdeckung einsetzen.
- Keil in Kurbelwelle einsetzen, Zahnriemenscheibe aufstekken. Zahnriemenscheibe mit **neuer** Schraube und **130 Nm** festziehen. Anschließend Schraube mit starrem Schlüssel um 40° bis 50° (⅛ Umdrehung) weiterdrehen.
- Zahnriemen auflegen und spannen, siehe Seite 16.
- Ölwanne einbauen.
- Schwingungsdämpfer so ansetzen, daß die Kerbe mit dem Zeiger am Ölpumpengehäuse übereinstimmt. Schwingungsdämpfer mit **20 Nm** über Kreuz anschrauben.
- Zahnriemenabdeckung montieren.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 36.

Ölwanne aus- und einbauen/ Dichtung für Ölwanne ersetzen

Nur 2,4-/2,6-/3,0-l-CIH-Benzinmotor

Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.
- Muttern an den Motordämpfungsblöcken abschrauben.
- Motor an Motorheber anseilen und ca. 3 cm anheben, damit die Freigängigkeit des Ölsaugrohres zur Ölwanne sichergestellt ist.
- Motoröl ablassen und Ablaßschraube sofort mit neuem Dichtring und 45 Nm wieder einschrauben.
- Bei Fahrzeugen mit Check-Control-System: Kabelstecker vom Ölstandgeber seitlich an der Ölwanne abziehen.
- Bei Fahrzeugen mit Ölkühler: Ölfilter abschrauben; Ölleitung vom Ölfilterflansch abschrauben.
- 6-Zylinder-Motor: Am Stabilisator Schrauben für Lagerbügel etwas lösen und Lagerbügel abnehmen. Stabilisator nach unten drücken.
- Ölwanne abschrauben und nach vorn unten herausziehen.

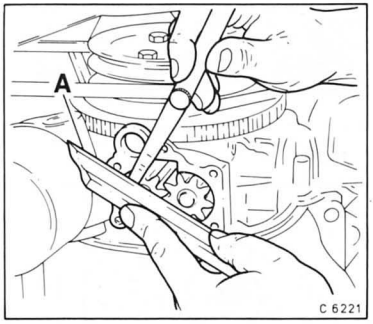
Einbau

- Dichtungsreste an Motorblock und Ölwanne sorgfältig entfernen.
- Trennfugen links und rechts am Steuergehäuse und am hinteren Kurbelwellenlager mit Dichtmasse, zum Beispiel OPEL 1503294, bestreichen.
- 6-Zylinder-Motor: Neue Korkdichtungen mit Dichtmasse am Motorblock ankleben. Neue Gummidichtung in die Nut am Kurbelwellenlager und am Steuergehäuse einlegen. Trennfugen mit Dichtmasse bestreichen.
  Ölwannenschrauben gleichmäßig mit **5 Nm**, also nur leicht, festziehen. **Achtung:** Schrauben nicht zu fest anziehen, sonst wird die Ölwannendichtung gequetscht. Schrauben mit Sicherungsmittel, zum Beispiel OPEL 1510177, einsetzen.
- 4-Zylinder-Motor: Gummidichtung in die Nut am Dichtflansch der Ölwanne einlegen und Ölwanne einsetzen. Zuerst Befestigungsschrauben am Getriebegehäuse festziehen, danach Befestigungsschrauben am Zylinderblock festziehen, Drehmoment **20 Nm**.
- Bei Fahrzeugen mit Ölkühler: Ölleitung vom Ölfilterflansch anschrauben; Ölfilter handfest anschrauben, vorher Dichtring leicht einölen.
- Bei Fahrzeugen mit Check-Control-System: Kabelstecker vom Ölstandgeber seitlich an der Ölwanne aufstecken.
- Stabilisator hochdrücken und festschrauben.
- Motor absenken und Motorheber herausnehmen.
- Muttern für Motordämpfungsblöcke mit 40 Nm festschrauben.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Motoröl auffüllen.

Spiel der Ölpumpenzahnräder prüfen

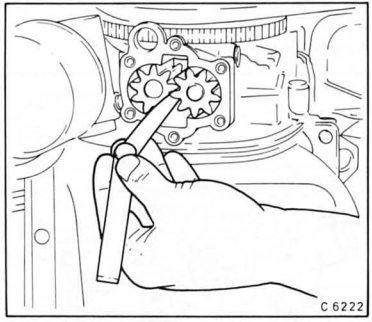
Nur 2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotor (CIH und DOHC) sowie Dieselmotor

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Motoröl ablassen, siehe Seite 61.
- Ölpumpendeckel abschrauben.

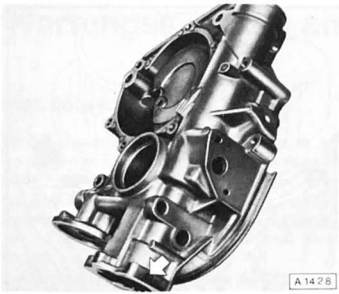


- Ölpumpenräder ohne Öl in den Pumpenraum einsetzen.
- Mit Stahllineal und Fühlerblattlehre Rückstand der Zahnräder zur Deckelanlagefläche messen. Sollwert: 0,1 – 0,2 mm.

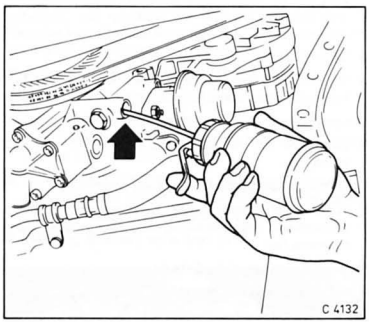
Achtung: Ein durch die Zahnräder einseitig eingelaufener Deckel muß erneuert werden.



- Spiel zwischen den Zahnflanken der beiden Zahnräder mit Fühlerblattlehre messen. Sollwert: 0,1 – 0,2 mm.



- Bei jeder Ölpumpeninstandsetzung ist zu beachten, daß in Einzelfällen produktionsseitig Steuergehäuse zum Einsatz kommen, bei denen die Bohrung für die Zahnräder und für die Wellen 0,2 mm Übergröße haben. Dabei können Übergrößen für ein Zahnrad oder auch für beide Zahnräder vorhanden sein. Äußerlich erkennbar ist eine solche Abweichung durch die eingeschlagene Zahl „02" –Pfeil–.
- Deckel **ohne** Dichtung mit Flüssigdichtung, zum Beispiel OPEL 1503166 ansetzen und mit 10 Nm festschrauben.



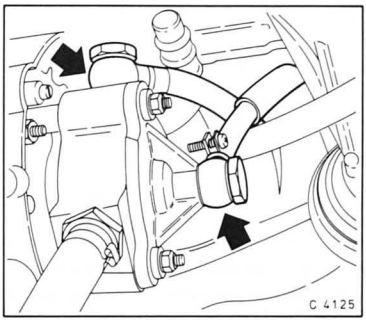
- Ölkanalverschlußstopfen aus dem Steuergehäuse herausdrehen und Ölpumpe mit Motoröl füllen. Dadurch ist sichergestellt, daß schon bei den ersten Umdrehungen des Motors eine voll wirksame Motorschmierung einsetzt.

Ölwanne aus- und einbauen/ Dichtung für Ölwanne ersetzen

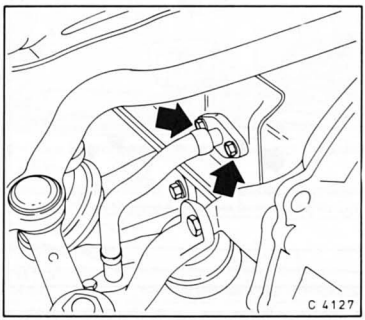
Dieselmotor

Ausbau

- Motor von der vorderen Motoraufhängung abschrauben.

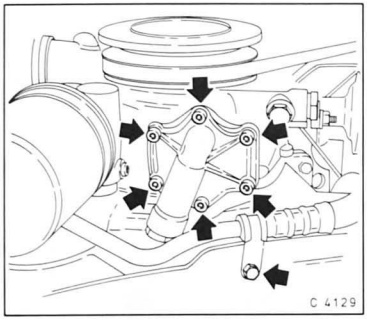


- Schläuche von der Vakuumpumpe am Generator abschrauben.
- Motor mit Motorheber abstützen. Dazu Stahlseil unter freier Riemenscheibe durchführen. Motor etwas anheben. **Achtung:** Dabei darf sich der Ventilator nicht am Luftführungstrichter verklemmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Beim Turbodiesel-Motor untere Motorraumabdeckung abschrauben und herausnehmen.
- Motoröl ablassen und Ablaßschraube sofort wieder mit neuem Dichtring und 45 Nm einschrauben.



- Turbo-Diesel: Schlauchleitung für Turbolader von der Ölwanne abschrauben.
- Kupplungsseilzug vom Ausrückhebel abschrauben.

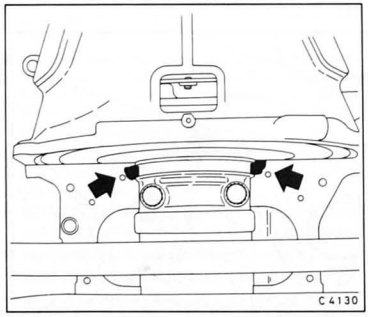
- Stützplatte an der Getriebeglocke mit 4 Schrauben abschrauben. Dazu rechte Schraube am Lenkzwischenhebel herausdrehen und Stütze nach rechts herausziehen.



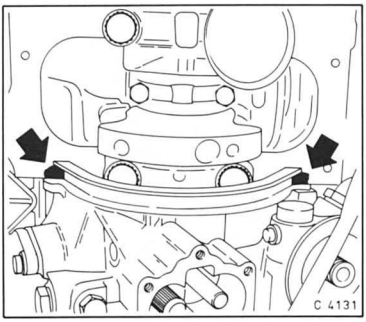
- Leitungen an Ölfilterflansch und Ölwanne abschrauben.
- Ölpumpendeckel abschrauben und Ölpumpenräder herausnehmen.
- Ölfilter abschrauben.
- Sämtliche Schrauben für Ölwanne herausdrehen und Ölwanne nach vorn herausziehen.
- Ölsieb mit Saugrohr abschrauben.

Einbau

- Ölsieb reinigen und mit Saugrohr und 10 Nm anschrauben.
- Dichtungsreste von Motorblock und Ölwanne sorgfältig entfernen.



- Eine Raupe Dichtmasse, zum Beispiel OPEL 1503294, in den Ecken des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels auftragen.



- Dichtmasse ebenfalls in die Ecken zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock auftragen.
- Kleine Mengen Dichtmasse auf die Dichtflächen streichen, damit die Dichtung besser haften bleibt.
- Dichtungen ansetzen und an den Stoßstellen etwas Dichtmasse verstreichen.
- Ölwanne ansetzen und gleichmäßig mit **8 Nm** festschrauben. Vorher Befestigungsschrauben mit Schrauben-Sicherungsmittel bestreichen. **Achtung:** Die Schrauben dürfen anschließend **nicht** mehr **nachgezogen** werden.
- Ölfilter handfest anschrauben (15 Nm).
- Spiel der Ölpumpenzahnräder prüfen und Ölpumpendeckel anschrauben, siehe Seite 58.
- Leitungen an Ölfilterflansch und Ölwanne anschrauben.
- Stützplatte an Kupplungsgehäuse mit 22 Nm anschrauben.
- Kupplungsseilzug am Ausrückhebel anschrauben.
- Turbo-Diesel: Schlauchleitung für Turbolader mit 20 Nm anschrauben. Untere Motorraumabdeckung ansetzen und festschrauben.
- Motoröl auffüllen, siehe Seite 61.
- Motor absenken und Motorheber abnehmen.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Motorstütze mit 40 Nm anschrauben.
- Schläuche für Vakuumpumpe anschrauben.

Wartungsarbeiten an der Motor-Schmierung

Motorölwechsel

Der Ölwechsel ist alle 15000 km oder, falls sehr wenig gefahren wird, einmal im Jahr durchzuführen. Dabei wird gleichzeitig die Filterpatrone gewechselt.

Bei erschwerten Einsatzbedingungen wie Kurzstreckenverkehr, häufiger Kaltstart und staubige Straßenverhältnisse, sollten Motoröl und Filter in kürzeren Abständen gewechselt werden.

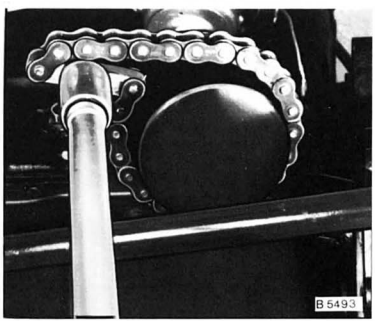
Achtung: Altöl muß auf jeden Fall bei den Altöl-Sammelstellen abgegeben werden. Die Verkaufsstellen für neues Motoröl sind verpflichtet, das beim Ölwechsel anfallende Altöl kostenlos entgegenzunehmen. Außerdem informieren Gemeinde- und Stadtverwaltungen darüber, wo sich die nächste Altöl-Sammelstelle befindet. **Keinesfalls darf Altöl einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden.** Größere Umweltschäden wie beispielsweise Grundwasserverseuchung wären sonst unvermeidbar.

Ablassen

- Motor auf Betriebstemperatur bringen (Öltemperatur +60° C).

Hinweis: Das Öl darf auch mittels einer Sonde über die Öffnung für den Ölpeilstab abgesaugt werden.

- Fahrzeug waagerecht aufbocken, siehe Seite 281.
- Gefäß zum Auffangen des Altöls unterstellen.
- Ölablaßschraube aus der Ölwanne herausdrehen und Altöl ganz ablassen. Die Ablaßschraube befindet sich an der tiefsten Stelle der Ölwanne.
- Anschließend Ölablaßschraube mit neuem Dichtring einschrauben und fest, aber nicht mit zu großer Gewalt anziehen. Anzugsdrehmoment: 45 Nm.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.



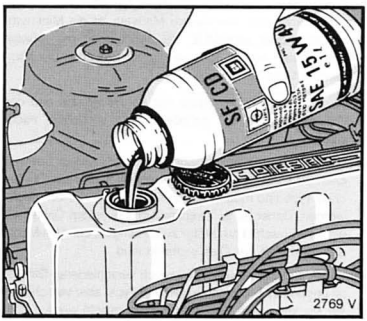
- Ölfilter ausbauen. Die Werkstätten benutzen hierzu ein spezielles Werkzeug. Steht dieses nicht zur Verfügung, kann auch ein Lederriemen genommen werden. Man kann auch einen spitzen Schraubendreher seitlich in den Ölfilter eintreiben. Beim Drehen läuft dann allerdings Öl aus – Gefäß unterstellen.

Achtung: Werden im Motoröl Metallspäne und Abrieb in größeren Mengen festgestellt, deutet dies auf Freßschäden hin, zum Beispiel Kurbelwellen- oder Pleuellagerschäden. Um Folgeschäden nach erfolgter Reparatur zu vermeiden, ist die sorgfältige Reinigung von Ölkanälen und Ölschläuchen unerläßlich. Zusätzlich soll der Ölkühler, falls vorhanden, erneuert werden.

Auffüllen

- Beim Einbau Hinweise auf dem Ölfilter beachten.
- Ölfilterflansch mit Kraftstoff reinigen.
- Gummidichtring am Ölfilter leicht einölen.
- Neuen Ölfilter nur handfest (15 Nm) anschrauben.

Achtung: Für den Benzinmotor wird ein Ölfilter mit metrischem Gewinde M 18 x 1,5 (OPEL-Ersatzteil-Nr. 650401) und für den Dieselmotor ein Ölfilter mit ¾-Zoll-Gewinde (OPEL-Ersatzteil-Nr. 650372) benötigt.

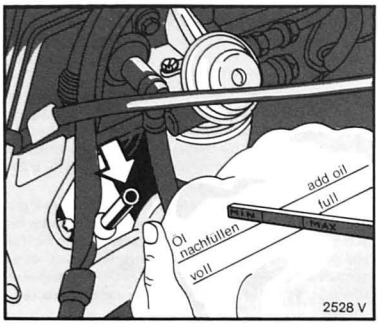


- Neues Öl am Einfüllstutzen des Zylinderkopfdeckels einfüllen.

Achtung: CD-Motorenöle, die vom Hersteller ausdrücklich als Öle für Diesel-Motoren bezeichnet werden, sind für Otto-Motoren nicht geeignet.

Ölwechselmenge

Motor	mit Filterwechsel	ohne Filterwechsel
4-Zyl.-Benzinmotor	4,5 l	ca. 4,0 l
6-Zylinder-Motor	5,5 l	ca. 5,0 l
Dieselmotor	5,5 l	ca. 5,0 l



- Die Mengendifferenz zwischen der Min.- und Max.-Markierung am Ölpeilstab ist je nach Motor unterschiedlich.

4-Zyl.-Benzinmotor 101-PS-Turbodiesel 90-PS-Turbodiesel mit violettem Meßstab	6-Zyl.-Benzinmmotor 73-PS-Dieselmotor 90-PS-Turbodiesel mit grünem Meßstab
Differenz 1,0 l	Differenz 1,5 l

Achtung: Der 90-PS-Turbodieselmotor besitzt seit 1/89 einen violetten Ölmeßstab. Bei diesem Meßstab ist die Minimum-Markierung höher angesetzt. Bei Fahrzeugen mit grünem Meßstab darauf achten, daß bereits vor Erreichen der Min.-Markierung Motoröl nachgefüllt wird.

- Nach Probefahrt Dichtigkeit der Ablaßschraube und des Ölfilters überprüfen, gegebenenfalls vorsichtig nachziehen.
- Um die Betriebsverhältnisse des Motors besser überwachen zu können, soll beim Ölwechsel immer ein Öl gleichen Typs und möglichst auch gleicher Marke verwendet werden. Daher ist es zweckmäßig, bei jedem Ölwechsel ein Hinweisschild am Motor zu befestigen, auf dem Marke und Viskosität des Öles vermerkt sind.
- Wahllos abwechselnder Gebrauch verschiedener Öltypen ist ungünstig. Motorenöle gleichen Typs, aber verschiedener Marken sollen möglichst nicht gemischt werden. Motorenöle gleichen Typs und gleicher Marke, aber verschiedener Viskosität, können im Bedarfsfall während jahreszeitlicher Überschneidung ohne weiteres nachgefüllt werden.

Störungsdiagnose Ölkreislauf

Störung	Ursache	Abhilfe
Kontrolleuchte leuchtet nicht nach Einschalten der Zündung	Öldruckschalter defekt	■ Zündung einschalten, Leitung vom Öldruckschalter abziehen und gegen Masse halten. Wenn die Kontrollampe leuchtet, Schalter ersetzen
	Strom zum Schalter unterbrochen, Kontakte korrodiert	■ Elektrische Leitung und Anschlüsse prüfen
	Kontrollampe defekt	■ Kontrollampe ersetzen
Kontrollicht verlischt nicht nach Anspringen des Motors	Öl sehr warm	■ Unbedenklich, wenn Kontrollicht beim Gasgeben verlischt
Kontrollicht verlischt nicht beim Gasgeben bzw. leuchtet während der Fahrt	Öldruck zu gering	■ Ölstand prüfen, ggf. auffüllen; Öldruck nach Vorschrift prüfen
	Elektrische Leitung zum Öldruckschalter hat Kurzschluß gegenüber Masse	■ Kabel am Schalter abziehen und isoliert ablegen (nicht gegen Masse legen), Zündung einschalten. Wenn die Kontrollampe aufleuchtet, Leitung überprüfen
	Öldruckschalter defekt	■ Schalter auswechseln
Zu niedriger Öldruck im gesamten Drehzahlbereich	Zu wenig Öl im Motor	■ Motoröl nachfüllen
	Ansaugsieb in der Saugglocke verschmutzt, Saugrohr gebrochen	■ Ölwanne ausbauen, Ansaugsieb reinigen, ggf. Saugrohr ersetzen
	Ölpumpe verschlissen	■ Ölpumpe ausbauen und prüfen, gegebenenfalls ersetzen
	Lagerschaden	■ Motor demontieren
Zu niedriger Öldruck im unteren Drehzahlbereich	Öldruckregelventil klemmt in offenem Zustand durch Verschmutzung	■ Ventil ausbauen und prüfen
Zu hoher Öldruck bei Drehzahlen über 2000/min	Öldruckregelventil öffnet nicht wegen Verschmutzung	■ Ventil ausbauen und prüfen

Die Motor-Kühlung

Der Kühlmittelkreislauf

Die Kühlung ist als Flüssigkeitskühlung mit Umwälzpumpe und Temperaturregler (Thermostat) ausgelegt. Das Kühlmittel ist korrosionsverhütend und muß im Sommer und Winter verwendet werden. Vor Beginn der kalten Jahreszeit sollte das Kühlmittel auf den Gehalt des Frostschutzes überprüft werden. Der Verschlußdeckel des Kühlsystems ist mit einem Überdruckventil versehen, das einen Überdruck von ca. 1,0 bis 1,3 bar im Kühlsystem hält und damit den Siedepunkt des Kühlmittels auf ca. +125° C heraufsetzt.

Um ein Zusammenziehen der Kühlmittelschläuche beim Abkühlen des Motors zu vermeiden, befindet sich im Verschlußdeckel ein Unterdruckventil, das bei einem Unterdruck von ca. 0,06 bis 0,10 bar öffnet und Luft von außen in das Kühlsystem einströmen läßt.

Das Kühlmittel durchfließt den Kühler bei den 4-Zylinder-Benzinmotoren direkt von oben nach unten (Fallstromkühler) und bei den Diesel- und 6-Zylinder-Motoren in Schlangenlinien von oben nach unten (Querstromkühler). Dabei wird das Kühlmittel vom Fahrtwind beziehungsweise vom Luftstrom des Lüfters abgekühlt. Am unteren Wasserkasten wird das Kühlmittel über einen Schlauchbogen von der Kühlmittelpumpe angesaugt und in den Zylinderkopf gedrückt.

Der Zylinderkopf ist so konstruiert, daß über einen Leitkanal das Kühlmittel direkt zu den Ventilsitzen zur intensiven Kühlung zugeleitet wird. Von hier aus gelangt das Kühlmittel in das Kurbelgehäuse. Nachdem das Kühlmittel die Zylinder umspült hat, tritt es am Thermostatgehäuse wieder aus und strömt durch den geöffneten Thermostat über einen Schlauchbogen in den oberen Wasserkasten des Kühlers, wo der Kreislauf von neuem beginnt.

Bei Kühlmitteltemperaturen unter ca. +92° C bleibt der Thermostat geschlossen. Das Kühlmittel wird dann über einen Nebenschlußkanal von der Kühlmittelpumpe direkt aus dem Thermostatgehäuse angesaugt und in den Leitkanal gedrückt. Dadurch wird eine schnelle und gleichmäßige Erwärmung des Motors erzielt. Bei ca. +92° C beginnt der Thermostat (Kühlmittelregler) zu öffnen, und bei ca. +107° C ist die volle Öffnung erreicht.

Kühlmittel ablassen und auffüllen

Das Kühlmittel muß nur nach Reparaturen am Kühlsystem, bei denen das Kühlmittel abgelassen wurde, erneuert werden. Ein Wechsel im Rahmen der jährlichen Wartung ist nicht vorgesehen. Falls bei Reparaturen der Zylinderkopf, die Zylinderkopfdichtung, der Kühler, der Wärmetauscher oder der Motor ersetzt werden, muß die Kühlflüssigkeit auf jeden Fall ersetzt werden. Das ist erforderlich, weil sich die Korrosionsschutzanteile in der Einlaufphase an den neuen Leichtmetallteilen absetzen und somit eine dauerhafte Korrosionsschutzschicht bilden. Bei gebrauchter Kühlflüssigkeit ist der Korrosionsschutzanteil in der Regel nicht mehr groß genug, um eine ausreichende Schutzschicht an den neuen Teilen zu bilden.

Achtung: Kühlmittel ist leicht giftig und sollte nicht einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden. Gemeinde- und Stadtverwaltungen informieren darüber, wie das alte Kühlmittel entsorgt werden soll.

Ablassen

- Heizungsschalter im Innenraum auf maximale Heizleistung stellen.
- Verschlußdeckel am Kühler oder Ausgleichbehälter öffnen.

Achtung: Bei heißem Motor vor dem Öffnen des Deckels einen dicken Lappen auflegen, um Verbrühungen durch heiße Kühlflüssigkeit oder Dampf zu vermeiden. Deckel nur bei Kühlmitteltemperaturen unter +90° C abnehmen.

- Sauberes Auffanggefäß unter den Kühler stellen.
- Schelle für unteren Kühlmittelschlauch an Kühler vollständig lösen und zurückschieben. Kühlmittelschlauch abziehen und Kühlflüssigkeit vollständig ablaufen lassen.

Achtung: Zum Teil wurden Federbandschellen eingebaut. Diese an den Enden mit einer Flachzange zusammendrücken, damit sie nach hinten geschoben werden kann. Federbandschellen dürfen durch Schraubschellen ersetzt werden, aber nicht umgekehrt.

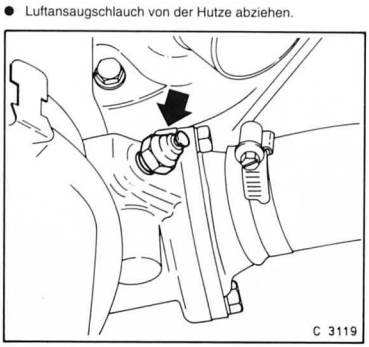
Auffüllen

Achtung: Da Kühler und Wärmetauscher aus Aluminium gefertigt sind, darf nur ein dafür geeignetes Frost- und Korrosionsschutzmittel verwendet werden.

- Unteren Kühlmittelschlauch aufschieben, Schelle festziehen.
- Heizregulierung voll öffnen.

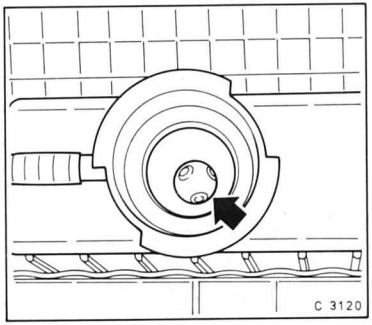
1,8-l-Motor

- Luftansaugschlauch von der Hutze abziehen.

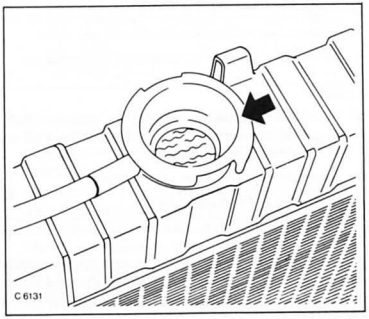


- Stecker vom Temperaturgeber abziehen und Geber aus dem Thermostatgehäuse herausschrauben.

- Kühlflüssigkeit in den Kühler einfüllen, bis sie am Thermostatgehäuse austritt.
- Temperaturgeber mit **10 Nm** festschrauben. Elektrische Leitung aufstecken.
- Luftansaugschlauch aufschieben.



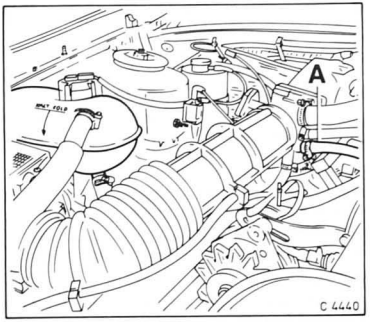
- Kühlmittel bis zum Niveaublech –Pfeil– im Kühler auffüllen.



- Falls das Niveaublech nicht vorhanden ist, Kühlflüssigkeit bis ca. 5 cm unter Oberkante Kühlereinfüllstutzen einfüllen.
- Verschlußdeckel für Kühler bis zum Anschlag festdrehen. Weitere Arbeitsanweisungen siehe unter Abschnitt »Alle Motoren«.

2,0-l-Motor

- Stecker vom Temperaturgeber abziehen und Geber aus dem Thermostatgehäuse herausschrauben.

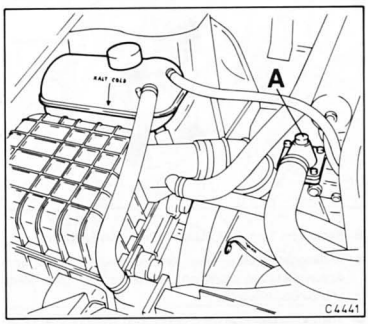


- Schlauch –A– für Saugrohrvorwärmung abziehen, vorher Schelle lösen und zurückschieben.
- Kühlflüssigkeit in den Ausgleichbehälter einfüllen, bis sie am Thermostatgehäuse austritt.
- Temperaturgeber mit **10 Nm** festschrauben. Elektrische Leitung aufstecken.
- Kühlflüssigkeit weiter auffüllen, bis sie am Vorwärmschlauch austritt. Schlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Kühlmittel im Ausgleichbehälter bis zur Markierung »KALT« auffüllen.
- Schraubverschluß für Ausgleichbehälter bis zum Anschlag festdrehen. Weitere Arbeitsanweisungen siehe unter Abschnitt »Alle Motoren«.

2,4-/2,6-/3,0-l-Motor (CIH-Motor)

- Kühlmittel im Ausgleichbehälter bis zur Markierung »KALT« auffüllen und Ausgleichbehälter verschließen.

Dieselmotoren



- Entlüfterschraube –A– am Thermostatgehäuse herausschrauben.

- Kühlflüssigkeit in den Ausgleichbehälter einfüllen, bis sie am Thermostatgehäuse austritt.
- Entlüfterschraube mit **25 Nm** festziehen.
- Kühlflüssigkeit bis zur »KALT«-Markierung am Ausgleichbehälter auffüllen.
- Schraubverschluß für Ausgleichbehälter bis zum Anschlag festdrehen.

Alle Motoren:

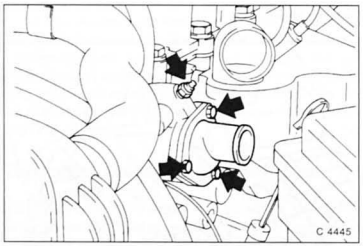
- Motor mit erhöhter Drehzahl von ca. 3.000/min warmlaufen lassen, bis der Thermostat öffnet. Der untere Kühlmittelschlauch wird dann warm.
- Kühlsystem auf Dichtheit prüfen.
- Motor abstellen und abkühlen lassen.
- Anschließend Kühlmittelstand nochmals prüfen, gegebenenfalls Kühlmittel nachfüllen.

Thermostat aus- und einbauen/ prüfen

Der Thermostat öffnet mit zunehmender Erwärmung des Motors den großen Kühlmittelkreislauf. Bleibt der Thermostat durch einen Defekt geschlossen, wird der Motor zu heiß. Erkennbar ist das an einer im roten Bereich stehenden Kühlmittel-Temperaturanzeige, während gleichzeitig der Kühler kalt bleibt. Ein defekter Thermostat kann aber auch nach dem Abkühlen der Kühlflüssigkeit weiterhin geöffnet bleiben. Dies erkennt man daran, daß der Motor nicht mehr seine Betriebstemperatur erreicht beziehungsweise daß der Zeiger der Kühlmittel-Temperaturanzeige langsamer ansteigt als bisher oder im Winter die Heizleistung nachläßt.

Ausbau 1,8-/2,0-l-Motor

- Luftansaugschlauch von der Hutze abziehen.



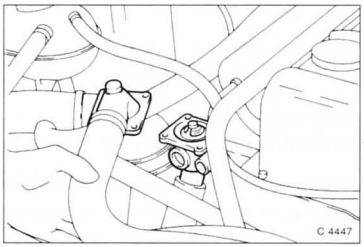
- Kabel vom Temperaturgeber –Pfeil oben– abziehen.
- Auffanggefäß unterstellen und Kühlmittelschlauch vom Anschlußstutzen abziehen, vorher Schelle ganz lösen und zurückschieben.
- Thermostatgehäuse mit 3 Schrauben abschrauben –Pfeile unten– und abnehmen, auf Einbaulage achten.
- Thermostat mit passendem Flachschlüssel aus dem Gehäuse ausbauen.

Einbau

- Thermostat so einbauen, daß der Führungsstift in der Nase des Thermostatgehäuses sitzt.
- Thermostatgehäuse mit neuem Dichtring ansetzen und mit **15 Nm** festschrauben.
- Kühlmittelschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Stecker für Temperaturgeber aufschieben.
- Kühlsystem auffüllen und entlüften.

Ausbau 2,4-/2,6-/3,0-l-CIH-Motor und Dieselmotor

- Auffanggefäß unter das Thermostatgehäuse halten.



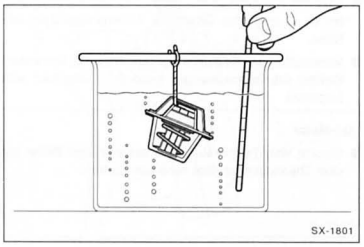
- Deckel für Thermostatgehäuse abschrauben und mit angeschlossenem Kühlmittelschlauch zur Seite legen.
- Thermostat zusammen mit Gummiring herausnehmen.

Einbau

- Thermostat mit **neuem** Gummidichtring einsetzen. **Achtung:** Beim Dieselmotor darauf achten, daß der Pfeil auf dem Thermostat nach oben zeigt.
- Thermostatdeckel mit 8 Nm anschrauben.
- Kühlsystem auffüllen und entlüften.

Prüfen

Achtung: Es kann nur der Öffnungsbeginn geprüft werden, da das Öffnungsende bei einer Temperatur über dem Siedepunkt von Wasser liegt. Die Regeltemperaturen gelten für alle Motoren.

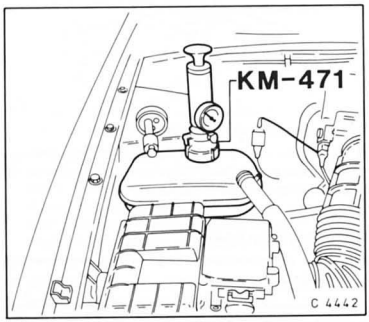


- Thermostat im Wasserbad langsam erwärmen. Dabei darf der Thermostat nicht die Wände des Behälters berühren.
- Öffnungsbeginn: + 92° C
  Öffnungsende: + 107° C
- Bei fehlerhafter Funktion Thermostat ersetzen.

Kühlsystem prüfen

Prüfen

Undichtigkeiten im Kühlsystem und die Funktion des Überdruckventils im Verschlußdeckel für das Kühlsystem können mit einem handelsüblichen Prüfgerät überprüft werden.



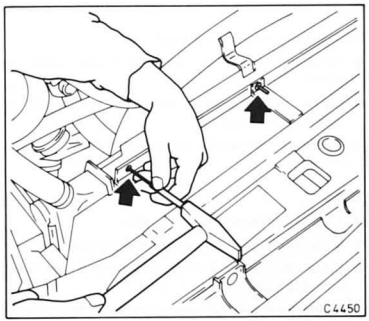
- Prüfgerät auf Kühler-Einfüllstutzen aufsetzen. Mit der Handpumpe des Gerätes einen Überdruck von ca. 1,0 bar erzeugen. Fällt der Druck ab, undichte Stelle suchen und beseitigen.
- Wenn der Druck ohne Austritt von Kühlmittel abfällt oder gar ansteigt, kann auf inneren Kühlmittelverlust im Motor, zum Beispiel durch eine defekte Zylinderkopfdichtung oder einen Gehäuseriß, geschlossen werden.
- Zum Überprüfen des Überdruckventils im Kühlerverschluß Prüfgerät auf Verschlußdeckel aufsetzen. Überdruck mit der Handpumpe erzeugen. Wird folgender Überdruck erreicht, muß das Überdruckventil öffnen (bei allen Motoren): 1,2–1,3 bar.

Kühler aus- und einbauen

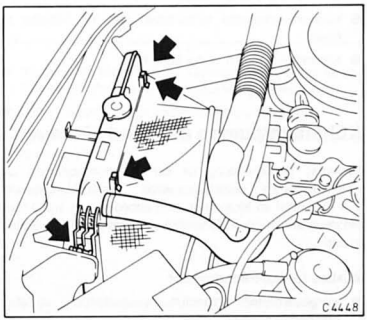
Ausbau

- Kühlmittel ablassen. Dazu unteren Kühlmittelschlauch abnehmen. Kühlmittel auffangen, da es wieder verwendet werden kann.
- Oberen Kühlmittelschlauch und, wo vorhanden, Verbindungsschlauch zum Ausgleichbehälter abziehen. Vorher Schellen ganz lösen und zurückschieben.
- Bei Automatikgetriebe: Ölleitungen vom Kühler abziehen, siehe Seite 14.
- Falls vorhanden, Kabelstecker vom Thermoschalter am Kühler abziehen.

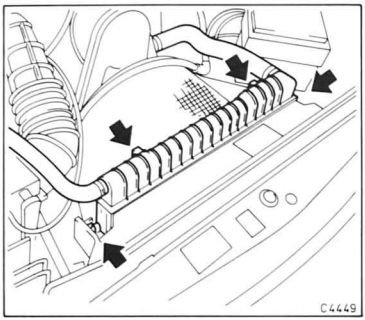
Dieselmotor



- Obere und untere Spreiznieten für Lüfterabdeckung ausbauen. Dazu Spreizstifte mit einem 3 mm Durchschlag heraustreiben, anschließend Nieten herausziehen.



Die Abbildung zeigt den Vergasermotor.



Die Abbildung zeigt den 4-Zylinder-Einspritzmotor.

- Halteklammern mit Schraubendreher oder Zange abziehen.
- Lüfterabdeckung unten aus den Haltern herausheben und über den Lüfter legen.
- Kühler aus den unteren Gummiblöcken nach oben herausziehen.

Einbau

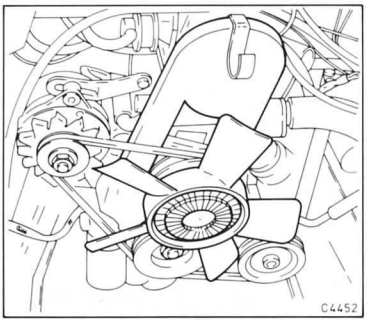
- Kühler in die Gummiblöcke einsetzen.
- Lüfterabdeckung in die untere Halterung einsetzen.
- Kühler und Lüfterabdeckung ausrichten und Halteklammern aufdrücken.
- **Dieselmotor:** Lüfterabdeckung unten und oben mit neuen Spreiznieten am Kühler befestigen.
- Falls vorhanden, Kabelstecker auf Thermoschalter am Kühler aufstecken.
- Bei Automatikgetriebe: Ölschläuche anschließen und mit Schellen sichern. Getriebeölstand prüfen, siehe Seite 139.
- Kühlmittelschläuche aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 64.

Kühlmittelpumpe aus- und einbauen

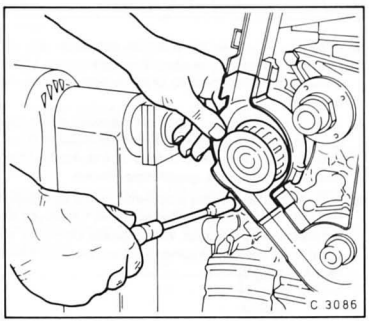
Hinweis: Tropfenbildung an der Entlüftungsbohrung der Kühlmittelpumpe beziehungsweise Verdampfungsspuren von Kühlmittel im Motorraum sind unbedenklich, wenn nicht ein deutlich meßbarer Kühlmittelverlust im Ausgleichbehälter auftritt.

Ausbau 1,8-/2,0-l-Benzinmotor

- **Vergasermotor:** Warmluft-Ansaugschlauch abziehen und herausnehmen.
- Kabelstrang von der Lüfterabdeckung abnehmen und über den Motor legen.
- Kühler ausbauen, siehe Seite 67.
- Lüfterabdeckung herausnehmen.

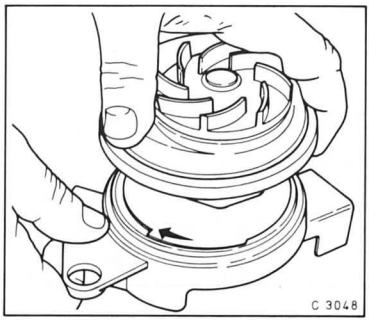


- Keilriemen ausbauen, siehe Seite 36.
- Visco-Lüfter von der Nabe abschrauben, **Linksgewinde**, also rechtsherum lösen. Dabei mit Maulschlüssel an der Abflachung der Nabe gegenhalten.
- Zahnriemen ausbauen, siehe Seite 16.
- Lüfterträger abschrauben.
- Hintere Zahnriemenabdeckung vom Ölpumpengehäuse abschrauben.



- Kühlmittelpumpe abschrauben und herausnehmen.

Einbau

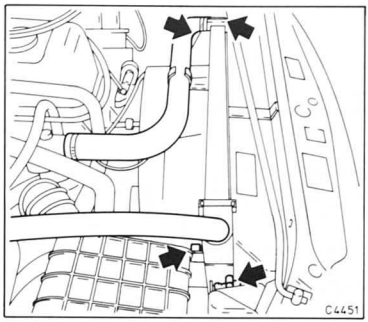


Achtung: Falls eine neue Pumpe eingebaut wird, Rückwand der bisherigen Pumpe wie in der Abbildung gezeigt abdrehen und auf die neue Pumpe umbauen.

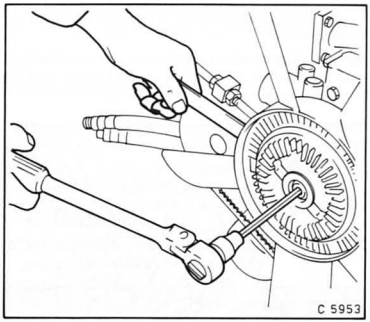
- Um ein Festrosten der Kühlmittelpumpe zu vermeiden, sowohl Dichtfläche am Motorblock als auch Dichtring im Kühlmittelpumpengehäuse leicht mit Siliconfett bestreichen. Eine festgerostete Kühlmittelpumpe läßt sich zum Einstellen der Zahnriemenspannung nicht mehr verdrehen.
- Kühlmittelpumpe mit neuem Dichtring in Motorblock einsetzen. **Achtung:** Schrauben nur handfest anziehen.
- Hinteres Zahnriemen-Abdeckblech mit 8 Nm festschrauben.
- Lüfterträger mit 25 Nm anschrauben.
- Zahnriemen einbauen, siehe Seite 16.
- Kühlmittelpumpengehäuse mit **25 Nm** festziehen.
- Visco-Lüfter mit 50 Nm anschrauben, **Linksgewinde**, also linksherum festziehen. Dabei mit Maulschlüssel an der Abflachung der Nabe gegenhalten.
- Lüfterabdeckung einsetzen und über den Lüfter legen.
- Keilriemen einbauen und spannen, siehe Seite 36.
- Vorderes Zahnriemen-Abdeckblech einbauen.
- Kühler einbauen.
- Kabelstrang an der Lüfterabdeckung befestigen.
- **Vergasermotor:** Warmluft-Ansaugschlauch aufschieben.

Ausbau 2,4-/2,6-/3,0-l-CIH-Motor und Dieselmotor

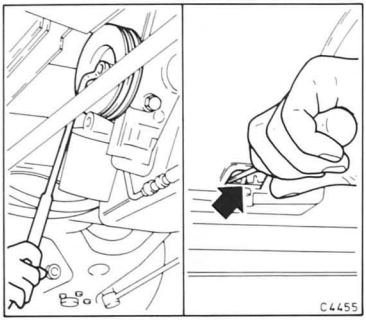
- Falls vorhanden, untere Motorraumabdeckung ausbauen, siehe Seite 132.
- Kühlmittel ablassen, siehe Seite 64.



- Kühlmittelschlauch vom Kühler abziehen, vorher Schelle lösen und zurückschieben.
- Halteklammern für Lüfterabdeckung abhebeln.
- Abdeckung nach oben aus den Halterungen heben.

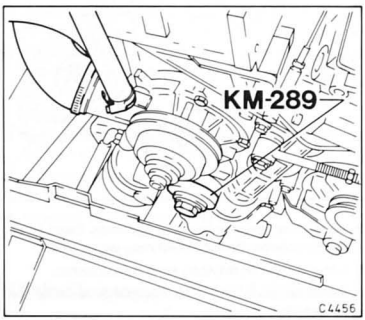


- Visco-Lüfter abschrauben, **Linksgewinde.** Dabei an der Riemenscheibe der Kühlmittelpumpe gegenhalten.
- Lüfter zusammen mit Abdeckung herausnehmen.
- Keilriemen für Generator und Servopumpe ausbauen, siehe Seite 36.

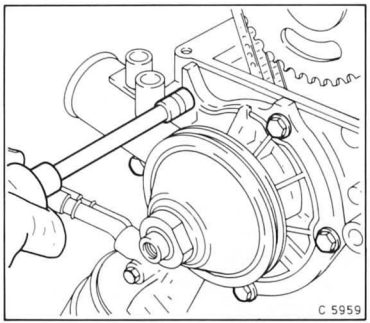


- Kurbelwellen-Riemenscheibe abschrauben, dabei Kurbelwelle blockieren. **Dieselmotor:** Mit einem Schraubendreher durch das Schauloch an der Unterseite der Kupplungsglocke am Starterzahnkranz gegenhalten. **Benzinmotor:** Mit Schraubendreher am Zahnkranz für Impulsgeber gegenhalten. Um die Kurbelwelle zu blockieren, kann auch bei eingelegtem Gang die Handbremse angezogen werden.

Achtung: Dabei Markierungsstift –Pfeil– nicht beschädigen. Beim Abziehen der Riemenscheibe darauf achten, daß der Führungskeil nicht in die Ölwanne fällt.

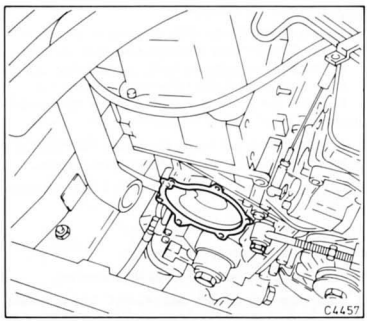


- Kurbelwellendichtring abdecken. Die Werkstatt schraubt hierzu das Einziehwerkzeug KM-289 mit der Befestigungsschraube für die Kurbelwellen-Riemenscheibe handfest an.
- Kühlmittelschläuche von der Kühlmittelpumpe abziehen.



- Kühlmittelpumpe abschrauben und herausnehmen.

Einbau



- Mit geeignetem Schaber Dichtungsreste von den Dichtflächen entfernen.
- Kühlmittelpumpe mit neuer Dichtung einsetzen und gleichmäßig festschrauben. Anzugsdrehmoment Dieselmotor: 25 Nm, Benzinmotor: 15 Nm.
- Kühlmittelschläuche an Kühlmittelpumpe und Kühler aufschieben und mit Schellen sichern.
- Kurbelwellen-Riemenscheibe ansetzen und mit 40 Nm festschrauben.
- Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 36.
- Visco-Lüfter zusammen mit Lüfterabdeckung einsetzen und mit 40 Nm festschrauben – **Linksgewinde**, also rechtsherum festziehen.
- Lüfterabdeckung unten in die Gummihalterung einsetzen, am Kühler ausrichten und mit Halteklammern befestigen.
- Kühlflüssigkeit auffüllen und Kühlsystem entlüften, siehe Seite 64.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen, siehe Seite 132.

Wartungsarbeiten an der Motor-Kühlung

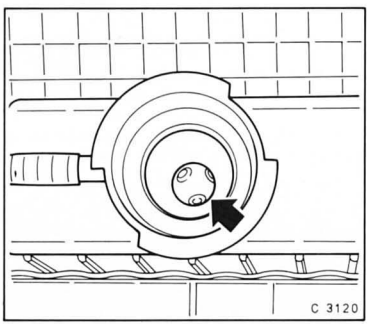
Sichtprüfung auf Dichtheit

- Kühlmittelschläuche durch Zusammendrücken und Verbiegen auf poröse Stellen untersuchen, hartgewordene Schläuche ersetzen.
- Die Schläuche dürfen nicht zu kurz auf den Anschlußstutzen sitzen.
- Festen Sitz der Schlauchschellen kontrollieren.
- Dichtung des Verschlußdeckels am Einfüllstutzen des Ausgleichbehälters auf Beschädigungen überprüfen.
- Motor warmlaufen lassen und prüfen, ob Kühlflüssigkeit im Bereich der Kühlmittelpumpe austritt.

Kühlmittelstand prüfen

Bei geschlossenem Kühlsystem treten kaum Verluste auf. Deshalb ist es nur selten nötig, Kühlmittel nachzufüllen. Der Kühlmittelstand sollte vor jeder größeren Fahrt geprüft werden. Bei Fahrzeugen mit Kühlmittelstand-Warnanzeige wird ein zu niedriger Kühlmittelstand durch Aufleuchten der Kontrolleuchte am Armaturenbrett angezeigt.

- Kühlmittelstand bei stehendem Motor prüfen.
- Bei Fahrzeugen mit Ausgleichbehälter soll der Kühlmittelspiegel bei kaltem Kühlsystem etwas über der Markierung »KALT« stehen. Bei betriebswarmem Motor steigt der Kühlmittelspiegel im Ausgleichbehälter und sinkt bei Erkalten des Motors wieder ab.



- Bei Fahrzeugen ohne Ausgleichbehälter soll das Kühlmittel bis zum Niveaublech –Pfeil– im Kühler reichen. Falls das Niveaublech nicht vorhanden ist, soll der Kühlflüssigkeitsspiegel bis ca. 5 cm unter Oberkante Kühlereinfüllstutzen reichen.
- Zur Prüfung Verschlußdeckel am Kühler öffnen.

Achtung: Verschlußdeckel bei heißem Motor vorsichtig öffnen. Verbrühungsgefahr! Beim Öffnen Lappen über den Verschlußdeckel legen. Verschlußdeckel möglichst bei einer Kühlmittel-Temperatur unter +90° C öffnen.

- Verschlußdeckel am Kühler beim Öffnen zuerst bis zur 1. Raste öffnen und Überdruck entweichen lassen; Deckel für Ausgleichbehälter zuerst 1 Umdrehung aufdrehen. Danach Deckel weiterdrehen und abnehmen.
- **Kaltes** Kühlmittel nur bei **kaltem Motor** nachfüllen, um Motorschäden zu vermeiden.
- Zum Nachfüllen – auch in der warmen Jahreszeit – nur eine Mischung aus Kühlerfrostschutzmittel und kalkarmem, sauberem Wasser verwenden.

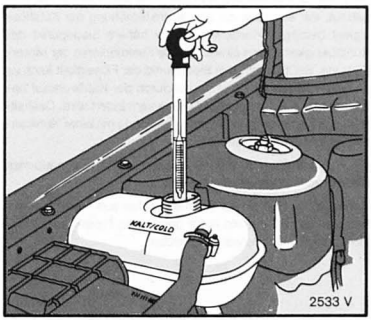
Achtung: Um die Weiterfahrt zu ermöglichen, kann auch, insbesondere im Sommer, reines Wasser nachgefüllt werden. Der Kühlerfrostschutz muß dann jedoch baldmöglichst korrigiert werden.

- Sichtprüfung auf Dichtheit durchführen, wenn der Kühlmittelstand häufig unterhalb der Markierung »KALT« steht.
- Verschlußdeckel für Kühler bis zum Anschlag festdrehen.

Frostschutz prüfen

Vor Beginn der kühleren Jahreszeit sollte die Konzentration des Frostschutzmittels geprüft werden.

- Motor warmfahren, bis das Kühlmittel im Ausgleichbehälter ca. handwarm ist. Bei Fahrzeugen ohne Ausgleichbehälter Kühlmitteltemperatur am Kühlmittelschlauch unten am Kühler prüfen.
- Verschlußdeckel des Ausgleichbehälters vorsichtig öffnen, siehe unter »Kühlmittelstand prüfen«.



- Mit Meßspindel Kühlflüssigkeit ansaugen und am Schwimmer Kühlmitteldichte ablesen. Der Frostschutz soll in unseren Breiten bis mindestens –30° C reichen.

Kühlkonzentrat ergänzen

Achtung: Da Kühler und Wärmetauscher aus Aluminium gefertigt sind, darf nur ein dafür geeignetes Frost- und Korrosionsschutzmittel verwendet werden.

Beispiel: Die Frostschutz-Messung mit der Meßspindel ergibt beim 1,8-l-Benziner einen Frostschutz bis – 10° C. In diesem Fall aus dem Kühlsystem 2,9 l Kühlflüssigkeit ablassen und dafür 2,9 l reines Frostschutzkonzentrat auffüllen. Dadurch wird ein Frostschutz bis –35° C erreicht.

Motor	1,8-/2,0-/2,4-l-Benziner	2,3-l-Diesel 2,6-/3,0-l-Benziner
Gemessener Wert in °C	Differenzmenge in Liter	
0°	4,0	5,5
– 5°	3,4	4,7
– 10°	2,9	4,0
– 15°	2,4	3,2
– 20°	1,8	2,5
– 25°	1,3	1,8
– 30°	0,8	1,0

Achtung: Die in der Tabelle angegebenen Werte gelten bei einer Kühlflüssigkeitstemperatur von ca. +20° C.

- Verschlußdeckel am Kühler verschließen und nach Probefahrt Frostschutz erneut überprüfen.

Kühler-Frostschutzmittel

Die Kühlanlage wird ganzjährig mit einer Mischung aus Wasser und Kühlerfrost- und Korrosions-Schutzmittel befüllt. Diese Mischung verhindert Frost- und Korrosionsschäden, Kalkansatz und hebt außerdem die Siedetemperatur des Kühlmittels an. Durch den federbelasteten Verschlußdeckel am Kühler oder am Ausgleichbehälter wird bei warmem Motor innerhalb des Kühlkreislaufes ein Überdruck von 1,0–1,3 bar aufgebaut, der ebenfalls zur Siedepunkterhöhung der Kühlflüssigkeit beiträgt. Erforderlich ist der höhere Siedepunkt der Kühlflüssigkeit für ein einwandfreies Funktionieren der Motor-Kühlung. Bei zu niedrigem Siedepunkt der Flüssigkeit kann es zu einem Hitzestau kommen, wodurch der Kühlkreislauf behindert und die Kühlung des Motors vermindert wird. Deshalb muß das Kühlsystem unbedingt ganzjährig mit einer Kühlkonzentrat-Mischung gefüllt sein.

Als Kühlmittelzusatz darf nur ein von OPEL freigegebenes Kühlkonzentrat verwendet werden.

Achtung: Da Kühler und Wärmetauscher aus Aluminium gefertigt sind, darf nur ein dafür geeignetes Frost- und Korrosionsschutzmittel verwendet werden.

Kühlmittel-Mischungsverhältnis

Motor	Frostschutz bis	Kühlkonzentrat	Wasser	Gesamtfüllmenge
1,8-/2,0 l	–30° C –40° C	2,8 l 3,3 l	3,6 l 3,1 l	6,4 l
2,4 l	–30° C –40° C	3,4 l 4,0 l	4,4 l 3,7 l	7,8 l
3,0-l-CIH-Motor	–30° C –40° C	4,5 l 5,3 l	5,7 l 4,9 l	10,2 l
Diesel	–30° C –40° C	4,8 l 5,7 l	6,1 l 5,2 l	10,9 l
3,0-l-CIH Klimaanlage	–30° C –40° C	5,0 l 5,9 l	6,3 l 5,4 l	11,3 l
2,6-l-CIH-Motor	–30° C –40° C	5,1 l 6,0 l	6,4 l 5,5 l	11,5 l
3,0-l-DOHC-Motor	–30° C –40° C	4,3 l 5,2 l	5,6 l 4,7 l	9,9 l
3,0-l-DOHC Klimaanlage	–30° C –40° C	4,6 l 5,4 l	5,8 l 5,0 l	10,4 l

Der Frostschutz sollte in unseren Breiten bis ca. – 30° C reichen.

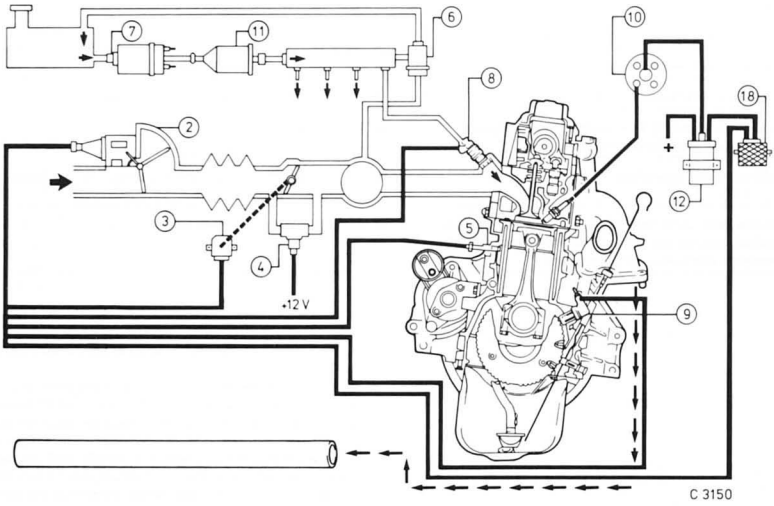
Störungsdiagnose Motor-Kühlung

Störung: Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch, Anzeige steht im roten Bereich

Ursache	Abhilfe
Zu wenig Kühlmittel im Kreislauf	■ Kühler muß randvoll sein. Ausgleichbehälter muß bis über die Markierung »KALT« voll sein. Kühlsystem auf Dichtheit prüfen
Kühlmittelregler (Thermostat) öffnet nicht	■ Prüfen, ob oberer Kühlmittelschlauch am Kühler warm wird. Wenn nicht, Regler ersetzen
Kühlmittelpumpe defekt	■ Kühlmittelpumpe ausbauen und überprüfen
Geber für Kühlmitteltemperaturanzeige defekt	■ Geber überprüfen
Kühlmitteltemperaturanzeige defekt	■ Anzeigegerät überprüfen lassen
Kühler-Verschlußdeckel defekt	■ Druckprüfung durchführen lassen (Werkstattarbeit)
Keilriemenspannung für Kühlmittelpumpe zu gering (nur Diesel- und 6-Zylinder-Motor)	■ Spannung prüfen und einstellen
Kühlerlamellen verschmutzt	■ Kühler ausbauen und von der Motorseite her mit Preßluft durchblasen
Kühler innen durch Kalkablagerungen oder Rost zugesetzt. Kühler wird nur im oberen Teil warm, unterer Kühlmittelschlauch vom Kühler wird nicht warm	■ Kühler erneuern

Die Einspritzanlage

Der OPEL OMEGA-Motor ist in Abhängigkeit von der Leistung mit einem Vergaser oder mit einer elektronischen Einspritzanlage ausgerüstet. Die 1,8-l-Motoren sind mit einer L3-Jetronic ausgerüstet, während bei den 2,0-l-Motoren ebenso wie beim 3,0-l-Katalysator-Motor die Motronic zum Einsatz kommt. Im 3,0-l-Motor ohne Katalysator wird die Einspritzung durch eine LE2-Jetronic geregelt. Alle drei Einspritzsysteme basieren auf demselben Grundsystem einer elektrisch geregelten intermittierenden, also stoßweisen, Einspritzung. Bei der Motronic handelt es sich um ein kombiniertes Zünd- und Einspritzsystem mit nur einem Steuergerät.



Schemazeichnung der L3-Jetronic

2 – Luftmengenmesser mit Steuergerät für Einspritzanlage
3 – Drosselklappenschalter
4 – Zusatzluftschieber (L3-Jetronic), Leerlaufsteller (Motronic und LE2-Jetronic)
5 – Temperaturfühler Kühlmittel
6 – Druckregler
8 – Einspritzventil
9 – Induktiver Impulsgeber (Drehzahlgeber)
10 – Hochspannungsverteiler
11 – Kraftstoffilter
12 – Zündspule
18 – Zündschaltgerät

L3-Jetronic

Der Kraftstoff wird aus dem Kraftstoffbehälter von der elektrischen Kraftstoffpumpe angesaugt und über den Kraftstoffilter zum Verteilerrohr und dann zu den Einspritzventilen gefördert. Ein Druckregler am Verteilerrohr sorgt dafür, daß der Druck im Kraftstoffsystem gleichbleibend 2,5 bar beträgt. Die Einspritzventile werden elektrisch angesteuert und spritzen den Kraftstoff intermittierend, also stoßweise, in das Ansaugrohr vor die Einlaßventile.

Die Luftmenge wird vom Motor über Luftfilter und Sammelsaugrohr angesaugt und vom Luftmengenmesser gemessen. Im Gehäuse des Luftmengenmessers befindet sich eine Stauklappe, die von der Luftströmung in eine bestimmte Stellung ausgelenkt und gehalten wird. Die Winkelstellung der Stauklappe dient als Maß für die durchströmende Luftmenge. Über ein mit der Stauklappe verbundenes Potentiometer werden entsprechende Signale an das Steuergerät übermittelt.

Das Steuergerät regelt entsprechend der gemessenen Luftmenge und der jeweiligen Motordrehzahl die Einspritzzeit und dadurch die Einspritzmenge. Bei längerer Öffnung des Einspritzventils wird mehr Kraftstoff eingespritzt. Zusätzliche Fühler und Geber sorgen auch in extremen Fahrsituationen für die richtig bemessene Kraftstoffmenge.

- Der elektrisch beheizte Zusatzluftschieber stabilisiert während der Warmlaufphase die Motordrehzahl.
- Der Drosselklappenschalter sitzt direkt an der Drosselklappenwelle. Er übermittelt dem Steuergerät die Leerlauf- und die Vollaststellung der Drosselklappe. Dadurch wird insbesondere die Schubabschaltung gesteuert, denn solange der Leerlaufkontakt des Schalters geschlossen ist und gleichzeitig die Drehzahl über einem bestimmten Wert liegt, wird vom Steuergerät die Kraftstoffzufuhr für den Motor gesperrt.
- Das Kraftstoffpumpenrelais befindet sich hinter dem linken Federbeindom. Es versorgt die Kraftstoffpumpe mit Strom. Eine Sicherheitsschaltung unterbricht die Stromzufuhr, sobald keine Zündimpulse mehr erfolgen, zum Beispiel wenn der Motor abgewürgt wurde.
- Der induktive Impulsgeber sitzt seitlich im Motorblock. Er übermittelt die Drehzahlinformation an das Steuergerät der Einspritzanlage.
- Das elektronische Steuergerät befindet sich im Motorraum und ist im Gehäuse des Luftmengenmessers untergebracht.

Motronic

Die Motronic vereinigt in einem Steuergerät das Zündsystem und die Benzineinspritzung und regelt beide elektronisch über Kennfelder.

- Die Lambda-Sonde (Sauerstoffsensor) mißt bei Fahrzeugen mit geregeltem Katalysator den Sauerstoffgehalt im Abgasstrom und schickt entsprechende Spannungssignale an das Steuergerät. Daraufhin verändert das Steuergerät das angesaugte Kraftstoff-/Luftverhältnis, so daß die Abgase im Katalysator optimal nachverbrannt werden.
- Der Leerlaufsteller reguliert die Leerlaufluftmenge unter Umgehung der Drosselklappe. Dadurch wird eine gleichbleibende Leerlaufdrehzahl erreicht, unabhängig davon, ob gerade Zusatzverbraucher, wie etwa Servolenkung oder Kältekompressor, eingeschaltet sind. Der Leerlaufsteller ist bei Fahrzeugen mit Motronic und LE2-Jetronic anstelle des Zusatzluftschiebers eingebaut und übernimmt zusätzlich dessen Funktionen. Angesteuert wird der Leerlaufsteller vom elektronischen Steuergerät der Einspritzanlage.
- Das Steuergerät befindet sich hinter der Seitenverkleidung im rechten Fußraum (Motronic und LE2-Jetronic).

Achtung: Bei Arbeiten an der Einspritzanlage ist auf peinliche Sauberkeit zu achten. Vor der Demontage sind die entsprechenden Teile mit Kaltreiniger zu säubern. Die Anlage steht unter hohem Druck. Deshalb ist vor dem Auswechseln von Teilen der Druck im System abzubauen. Hierzu Kraftstoffleitung zwischen Kraftstoffpumpe und Filter vorsichtig lösen. Beim Abziehen Lappen um die Leitung legen.

Der Überdruck baut sich von selbst ab (ohne Lösen der Leitung), wenn der Motor einige Stunden abgestellt ist.

Sicherheitshinweise zur Einspritzanlage

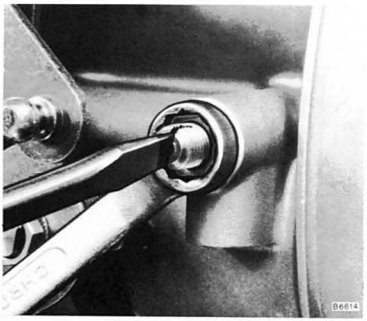
- Motor nicht ohne fest angeschlossene Batterie starten.
- Starthilfe nur mit 12-Volt-Batterie und Starthilfekabel geben, **keinen** Schnellader verwenden.
- **Nie** bei laufendem Motor die Batterie vom Bordnetz trennen.
- Beim Schnelladen Batterie vom Bordnetz trennen.
- Bevor eine Prüfung der Einspritzanlage erfolgt, muß gewährleistet sein, daß die Zündung in Ordnung ist, d.h. Zündung und Kerzen müssen den Vorschriften entsprechen.
- Bei Temperaturen über +80° C (Trockenofen), Steuergerät ausbauen.
- Auf einwandfreien Sitz aller Anschlußstecker achten.
- Mehrfachstecker des Steuergerätes nicht bei eingeschalteter Zündung abziehen oder aufstecken.
- Bei einer Kompressionsdruckprüfung Stromversorgung für das Steuerrelais unterbrechen, dazu Kraftstoffpumpenrelais (Steuerrelais) abziehen.

Leerlaufdrehzahl einstellen

LE2-/L3-Jetronic

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Motronic wird die Leerlaufdrehzahl elektronisch geregelt und kann nicht mehr eingestellt werden.

- Motor warmlaufen lassen. Öltemperatur soll mindestens +60° C betragen.
- Drehzahlmesser nach Vorschrift anschließen.
- Wurden Einspritzleitungen gelöst bzw. erneuert, ist vor der Einstellung der Motor mehrmals auf 3000/min zu bringen und mindestens 2 Minuten im Leerlauf zu belassen.



- Kontermutter lösen und Drehzahl mit Leerlaufeinstellschraube am Drosselklappenstutzen auf Sollwert einregulieren.

Motor	18 SEH	30 NE mit Schaltgetr.	30 NE mit Automatik
Leerlaufdrehzahl	850–900/min	800±25/min	700±25/min

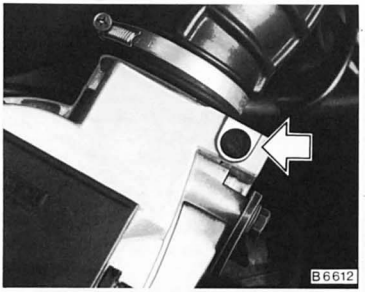
- Einstellschraube mit Kontermutter sichern.

CO-Wert prüfen/einstellen

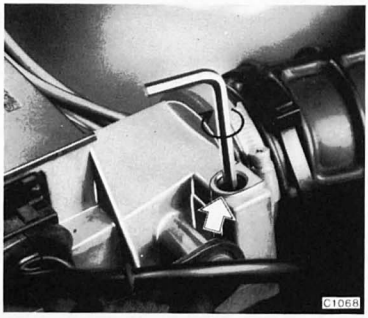
LE2/L3-Jetronic

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Motronic wird der CO-Wert elektronisch geregelt und braucht in der Regel nicht eingestellt zu werden. Im Bedarfsfall wird der CO-Wert über ein Potentiometer am Steuergerät eingestellt, eine CO-Einstellschraube ist nicht vorhanden.

- Motor warmlaufen lassen. Öltemperatur soll mindestens + 60° C betragen. Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen.
- Wurden Einspritzleitungen gelöst bzw. erneuert, ist vor der Einstellung der Motor mehrmals auf 3000/min zu bringen und mindestens 2 Minuten im Leerlauf zu belassen.
- Leerlaufdrehzahl prüfen, gegebenenfalls einstellen.
- CO-Gehalt prüfen. Sollwert 1,8-l-Motor: 0,4 bis 1,0 Vol. %; 3,0-l-Motor: max. 0,5 Vol. %.



- Verschlußkappe von der CO-Einstellschraube am Luftmengenmesser abnehmen.



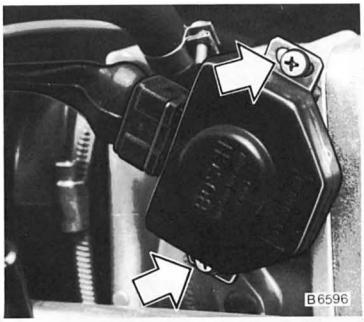
- CO-Gehalt durch Verdrehen der Einstellschraube auf den Sollwert einstellen. Verdrehen im Uhrzeigersinn – CO-Gehalt steigt an. Verdrehen entgegen dem Uhrzeigersinn – CO-Gehalt sinkt.
- Neue Sicherungskappe am Luftmengenmesser einsetzen.

Drosselklappenschalter prüfen, einstellen, ersetzen

LE2-/L3-Jetronic, Motronic ML4.1 bis 8/89

Der Drosselklappenschalter sitzt am Ansaugrohr und wird von der Drosselklappenwelle betätigt. In den Endstellungen »Vollast« und »Leerlauf« schließt im Drosselklappenschalter jeweils ein Kontakt, dadurch wird dem Steuergerät übermittelt, ob die Drosselklappe voll geöffnet oder geschlossen ist. **Achtung:** Die Prüfung/Einstellung gilt nicht für die Motronic M1.5, da hier anstelle des Drosselklappenschalters ein Potentiometer (je nach Drosselklappenstellung veränderlicher Widerstand) eingebaut ist. Das Ersetzen des Drosselklappenpotentiometers ist aber in gleicher Weise durchzuführen.

Prüfen



- Stecker vom Drosselklappenschalter abziehen.

LE2-/L3-Jetronic

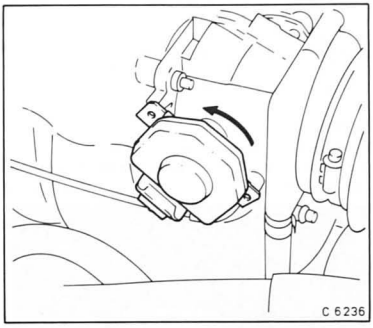
- Ohmmeter zwischen Klemme 2 und 18 am Drosselklappenschalter anschließen. Sollwert: ca. 0 Ω.
- Am Drosselklappenhebel etwas Gas geben. Der Schalter muß klicken und der Widerstand nun ∞ Ω (unendlich) betragen.
- Ohmmeter zwischen die Klemmen 3 und 18 am Drosselklappenschalter anschließen. Sollwert: ca. ∞ Ω.
- Am Drosselklappenhebel Vollgas geben. Der Schalter muß klicken und der Widerstand nun 0 Ω betragen.

Motronic ML4.1 bis 8/89

- Ohmmeter zwischen Klemme 3 und Masse am Drosselklappenschalter anschließen. Sollwert: ca. 0 Ω.
- Am Drosselklappenhebel etwas Gas geben. Der Schalter muß klicken und der Widerstand nun ∞ Ω (unendlich) betragen.
- Ohmmeter zwischen Klemme 3 und Masse am Drosselklappenschalter anschließen. Am Drosselklappenhebel Vollgas geben, der Widerstand muß 0 Ω betragen.

Einstellen

- Befestigungsschrauben -Pfeile- lockern, nicht abschrauben.



- Schalter entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, bis ein Widerstand spürbar ist. In dieser Position Drosselklappenschalter festschrauben.
- Sobald die Drosselklappe etwas geöffnet wird, muß ein Klicken hörbar sein und der elektrische Widerstand von 0 Ω auf ∞ Ω ansteigen.
- Beim Loslassen muß der Widerstandswert wieder auf ca. 0 Ω abfallen bei gleichzeitigem Klicken des Schalters.

Ersetzen

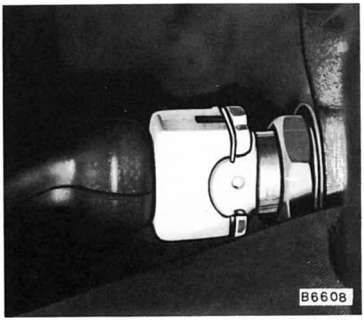
- Stecker vom Drosselklappenschalter abziehen.
- Befestigungsschrauben herausdrehen und Schalter von der Drosselklappenwelle abziehen.
- Schalter auf Drosselklappenwelle aufschieben, einstellen und Schrauben festziehen.
- Anschlußstecker aufschieben.

Temperaturfühler prüfen/ aus- und einbauen

Der Temperaturfühler mißt die Motortemperatur und gibt sie an das Steuergerät weiter. Der Fühler beinhaltet einen NTC-Widerstand (NTC = Negativer Temperatur-Coeffizient), der seinen Widerstand bei steigender Temperatur verringert. Bei Startschwierigkeiten beziehungsweise unruhigem Motorlauf ist auch der Temperaturfühler zu überprüfen.

Ausbau

Achtung: Damit beim Ausbau des Fühlers kein Kühlmittel ausläuft, Kühlmittel vorher zum Teil ablassen und auffangen, siehe Seite 64.



- Stecker abziehen.
- Temperaturfühler herausschrauben.
- Temperaturfühler mit Draht in Wasserbad hängen, ohne daß er mit der Gefäßwand in Berührung kommt. Wasser mit Eisstücken abkühlen und anschließend auf der Herdplatte erwärmen. Fühler bei den angegebenen Temperaturen herausnehmen und Widerstand zwischen den Kontaktzungen messen.

Prüftemperatur	115 – 122 PS	156 PS	177 PS
0° C	4,8 – 6,6 kΩ	–	–
20° C	2,2 – 2,8 kΩ	1,3 – 3,6 kΩ*	1,45 – 3,3 kΩ*
40° C	1,0 – 1,4 kΩ	–	–
80° C	270 – 380 Ω	250 – 360 Ω	280 – 360 Ω

*) Prüftemperatur +15° bis +30° C

Einbau

- Temperaturfühler mit neuem Dichtring einschrauben und mit 15 Nm anziehen. **Achtung:** Der Fühler darf nicht zu fest angezogen werden.
- Stecker aufschieben.
- Kühlmittel auffüllen, siehe Seite 64.
- Kühlsystem entlüften.
- Probefahrt durchführen und Temperaturfühler auf Dichtigkeit überprüfen, gegebenenfalls etwas nachziehen.

Zusatzluftschieber prüfen/ersetzen

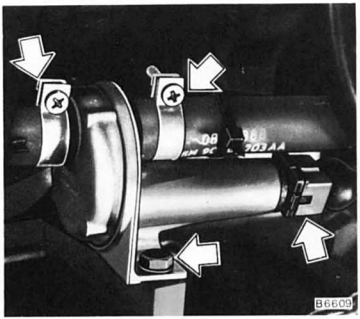
Nur L3-Jetronic

Während der Warmlaufphase wird dem Motor eine größere Menge Kraftstoff-Luftgemisch zugeführt als es der Drosselklappenstellung entspricht. Dazu wird die Drosselklappe mittels eines Zusatzluftschiebers umgangen. In betriebswarmem Zustand muß der Zusatzquerschnitt geschlossen sein.

Ein defekter Zusatzluftschieber verursacht ein Stehenbleiben des Motors beziehungsweise einen unrunden Lauf während der Warmlaufphase oder eine nicht einstellbare Leerlaufdrehzahl.

Prüfen

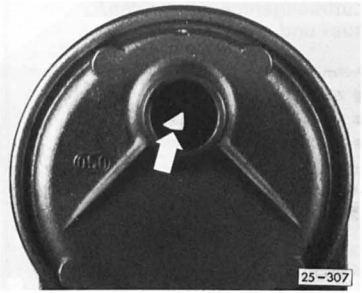
Achtung: Der Motor muß zur Prüfung kalt sein, Öltemperatur nicht über +30° C.



- Stecker vom Zusatzluftschieber abziehen, Pfeil rechts unten.
- Spannungsprüfer zwischen die beiden Kontakte des Steckers anschließen.
- Motor starten. Das Meßgerät muß Batteriespannung (12 V) anzeigen, sonst elektrische Leitungen auf Unterbrechung prüfen.
- Stecker wieder aufschieben.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Schlauch zum Zusatzluftschieber mit Zange abklemmen, daraufhin muß die Leerlaufdrehzahl abfallen.
- Motor warmlaufen lassen und Schlauch nochmals abklemmen. Dabei darf sich die Motordrehzahl nicht verändern. Andernfalls Zusatzluftschieber ersetzen.

Ersetzen

- Stecker abziehen.
- Schlauchschellen lösen und Schläuche abziehen.
- 2 Befestigungsschrauben herausdrehen und Zusatzluftschieber herausnehmen.



- Durch die Öffnung des Zusatzluftschiebers ist der Drehschieber erkennbar. Er muß in kaltem Zustand einen Spalt geöffnet sein. In heißem Zustand ist der Drehschieber geschlossen. Zum Aufheizen des Zusatzluftschiebers die beiden Kontakte mit Hilfsleitung an Batteriespannung anschließen.
- Zusatzluftschieber einsetzen und anschrauben.
- Schläuche aufschieben und mit Schellen sichern. **Achtung:** Auf festen Sitz der Schläuche achten.
- Stecker aufschieben.

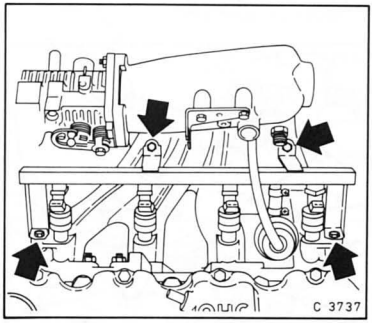
Einspritzventile prüfen/ aus- und einbauen

Püfen

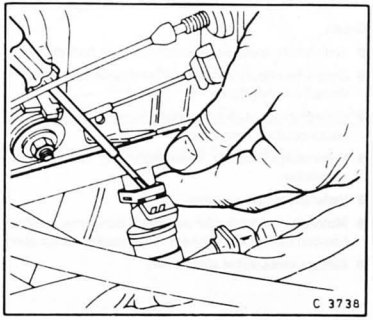
- Stecker von den Einspritzventilen abziehen.
- Ohmmeter jeweils an die Kontakte eines Ventils anschließen. Der Widerstand soll 16 ± 1 Ω betragen (temperaturabhängig).
- Stecker für Ventile aufschieben.

Ausbau

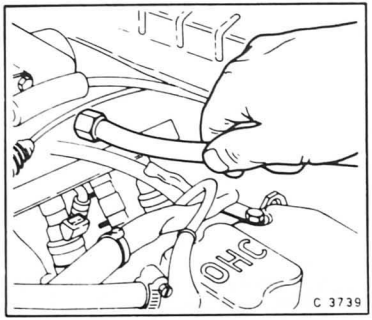
- Batterie-Masseband abklemmen.
- **Motronic:** Stecker am Leerlaufsteller abziehen. Schlauchschellen lösen, Schläuche abziehen und Leerlaufsteller herausnehmen.
- Stecker von den Einspritzventilen abziehen.



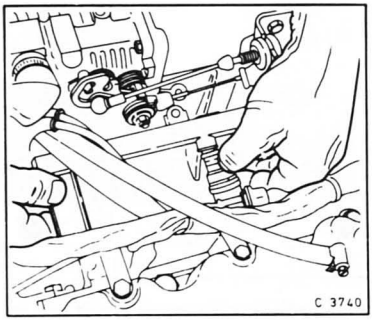
- 4 Schrauben für Verteilerrohr lösen. **Achtung:** Die Anlage kann unter Druck stehen, gegebenfalls vorher Druck abbauen, siehe Seite 75.



- Clips mit Schraubendreher vom Verteilerrohr abdrücken.



- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker am Drosselklappenstutzen abschrauben.



- Halter für Vorlauf abschrauben und Einspritzventile aus Verteilerrohr abziehen.

Einbau

- Verteilerrohr ansetzen, jedoch noch nicht festschrauben.
- Einspritzventile in Verteilerrohr einstecken und Halter für Vorlauf anschrauben.
- Unterdruckschlauch für Bremskraftverstärker am Drosselklappenstutzen anschrauben.
- Verbindungs-Clips für Verteilerrohr und Einspritzventile aufdrücken.
- Verteilerrohr festschrauben.
- **Motronic:** Leerlaufsteller einsetzen, Schläuche aufschieben und mit Schellen sichern. Kabelstecker aufschieben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Luftmengenmesser prüfen/ aus- und einbauen

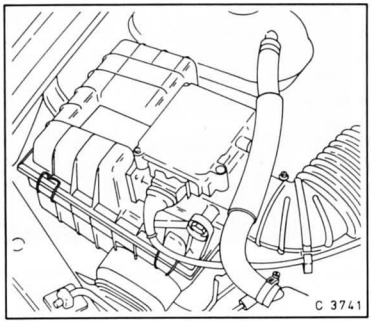
Prüfen

- Zündung ausschalten.
- Mehrfachstecker vom Steuergerät abziehen.
- Mit Ohmmeter Widerstand messen.

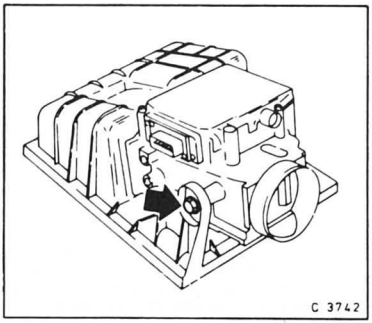
Ohmmeter an Klemme	Sollwert
2 und 4	8 – 2500 Ω, dabei Stauscheibe bis zum Anschlag auslenken
3 und 4	300 – 550 Ω
1 und 4	**L3-Jetronic:** 0 – 30 Ω minimum, 270 – 520 Ω maximum
1 und 4	**Motronic:** 270 – 520 Ω

Ausbau

- Zündung ausschalten.



- Schlauchschelle am Luftmengenmesser lösen und Luftschlauch abziehen.
- Mehrfachstecker vom Steuergerät beziehungsweise Luftmengenmesser abziehen.
- Spannverschlüsse öffnen und Luftmengenmesser mit Luftfilteroberteil abnehmen.



- Luftmengenmesser vom Filteroberteil abschrauben –Pfeil–, dabei bleibt bei der L3-Jetronic der Luftmengenmesser mit dem Steuergerät verbunden.
- Stauklappe auf Leichtgängigkeit prüfen. Die Klappe muß sich bis zum Anschlag bewegen lassen, ohne zu haken.
- Schmutz im Bereich der Stauklappe mit sauberem, nicht fusselndem Lappen abwischen.

Einbau

- Luftmengenmesser am Filteroberteil anschrauben, auf Luftfilter aufsetzen und mit Klammern befestigen.

Achtung: Beim 6-Zylinder-Motor auf richtigen Sitz des Gummiringes zwischen Luftmengenmesser und Luftfilteroberteil achten. Befestigungsschrauben für Luftmengenmesser mit Sicherungsmittel, zum Beispiel OPEL 1510177, einsetzen.

- Mehrfachstecker aufschieben.
- Luftschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.

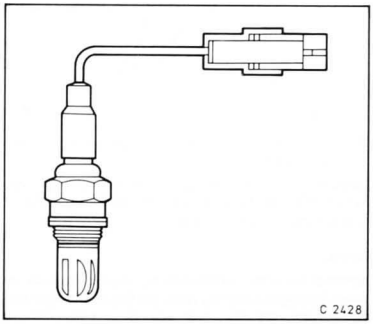
Lambda-Sonde aus- und einbauen

Die Lambda-Sonde ist im Abgaskrümmer eingeschraubt.

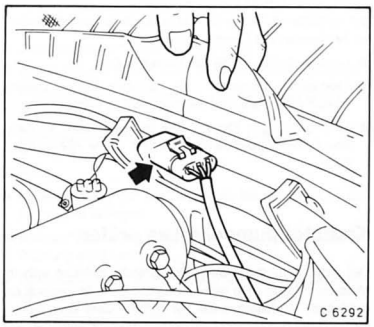
Ausbau

- Motor auf Betriebstemperatur bringen, Öltemperatur ca. +60° C.
- Zündung ausschalten.

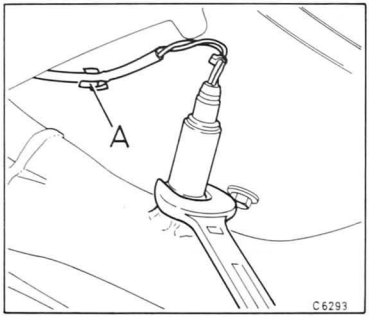
4-Zylinder-Motor



6-Zylinder-Motor



- Steckverbindung für Lambda-Sonde trennen.



- Lambda-Sonde vorsichtig aus dem Abgaskrümmer herausschrauben.

Achtung: Lambda-Sonde nur bei betriebswarmem Motor herausschrauben. Nicht mit dem Abgaskrümmer in Berührung kommen. Verbrennungsgefahr!

Einbau

Achtung: Bei einer Austausch-Sonde ist das Gewinde mit einem Spezialfett versehen, damit die Sonde sich nicht festfressen kann. Falls erforderlich, Gewinde vor Einbau mit dem Spezialfett OPEL-ET-Nr. 1948602 bestreichen. Das Spezialfett besteht aus Flüssig-Graphit und Glasperlen. Das Graphit brennt bei heißem Abgaskrümmer weg, die Glasperlen hingegen verbleiben zwischen den Gewindegängen und verhindern ein Festfressen der Lambda-Sonde.

- Lambda-Sonde mit 38 Nm festschrauben.
- Elektrische Leitungen für Lambda-Sonde zusammenschieben. Der Stecker muß deutlich einrasten.
- Leitung richtig in Klemme –A– verlegen, damit sie nicht den heißen Abgaskrümmer berührt, siehe Abbildung C 6293.

Kraftstoffpumpenrelais prüfen

Das Kraftstoffpumpenrelais (Steuerrelais) befindet sich im Motorraum hinter dem linken Federbeindom. Es versorgt die elektrische Kraftstoffpumpe mit Strom. Über eine Sicherheitsschaltung unterbricht es die Stromzufuhr, wenn bei eingeschalteter Zündung keine Zündimpulse mehr erfolgen (Motor abgewürgt).

Wenn zur Prüfung der Einspritzanlage die Kraftstoffpumpe laufen soll, ohne daß der Motor läuft, Relais abziehen und die Klemme 30 (rotes Kabel) und Klemme 87B (dickes rotes, beziehungsweise rot/blaues Kabel) mit kurzer Prüfleitung verbinden, siehe auch Stromlaufplan. Beim 177-PS-Motor die Klemmen 30 und 87 verbinden.

Achtung: Zur Prüfung des Kraftstoffpumpenrelais muß die Batterie geladen sein.

- Sicherung Nr. 16 prüfen.
- Relais abziehen.
- Voltmeter an Klemme 30 (+) und 85 (–) am Relaisplatz anschließen. Sollwert: ca. 12 Volt.
- Andernfalls Voltmeter zwischen Klemme 30 und Masse schalten. Wenn das Meßgerät jetzt ca. 12 Volt anzeigt, braune Leitung nach Stromlaufplan auf Unterbrechung prüfen. Sonst rote Leitung nach Stromlaufplan prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Zündung einschalten, Voltmeter an Klemme 86 (+) und Masse anschließen. Sollwert: ca. 12 Volt. Andernfalls schwarze Leitung auf Unterbrechung prüfen, gegebenenfalls erneuern.
- Prüfen, ob das Zündimpulssignal vorhanden ist. Dazu Zündung ausschalten und Stecker am Steuergerät abziehen, Spannungsprüfer zwischen die Klemmen 1 und 5 anschließen. Zündung einschalten, das Meßgerät muß Spannung anzeigen. Starter betätigen, die Leuchtdiode muß flackern. Andernfalls elektrische Leitungen und Zündspule gemäß Schaltplan überprüfen. Gegebenenfalls Steuergerät für Zündanlage und Einspritzanlage prüfen (Werkstattarbeit).
- Die Klemmen 30 und 87B mit kurzer Prüfleitung verbinden. Wenn die Pumpe anläuft, Kraftstoffpumpenrelais ersetzen. Andernfalls rot/blaue Leitung zur Kraftstoffpumpe auf Durchgang prüfen, gegebenenfalls Leitung ersetzen.
- Falls Durchgang vorhanden ist, Kraftstoffpumpe ersetzen.

Fördermenge der Kraftstoffpumpe prüfen

- Kraftstoff-Zulaufleitung am Verteilerrohr lösen und Schlauch in ein Meßgerät mit ca. 5 l Inhalt führen.
- Kraftstoffpumpenrelais (Steuerrelais) abziehen. Das Steuerrelais befindet sich hinter dem linken Federbeindom. Beim 6-Zylinder-Motor steckt das Relais in einem schwarzen Sockel.
- **Motoren mit 99–177 PS mit Katalysator:** Am Relaissockel Klemme 30 (rotes Kabel) und 87B (dickes rotes oder rot/blaues Kabel) mit Prüfleitung verbinden und Kraftstoffpumpe 1 Minute laufen lassen.
- **177-PS-Motor ohne Katalysator:** Klemme 30 und Klemme 87 verbinden.
- Die Fördermenge muß in 1 Minute 1,6 bis 2,4 Liter betragen.
- Wird zu wenig Kraftstoff gefördert, Leitungsverlegung überprüfen. Eventuell gequetschte Kraftstoffleitung ersetzen. Gegebenenfalls Kraftstoffilter ersetzen und Fördermenge erneut prüfen. Ist die Fördermenge weiterhin zu klein, Kraftstoffpumpe ersetzen.

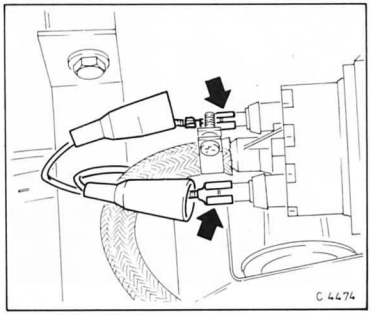
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen

Bis 8/88 befindet sich die Kraftstoffpumpe am Fahrzeugunterboden in der Nähe des Kraftstoffbehälters. Seit 9/88 sitzt die Kraftstoffpumpe im Tank.

Ausbau

Achtung: Unbedingt auf gute Belüftung des Arbeitsplatzes achten. Kraftstoffdämpfe sind giftig, kein offenes Feuer, Brandgefahr!

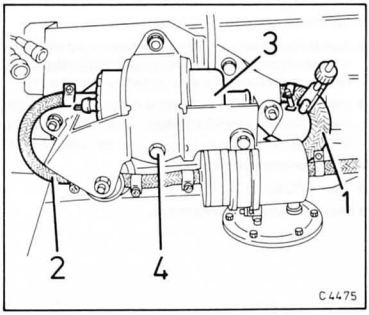
- Batterie-Masseband abklemmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



- Elektrische Leitungen von der Pumpe abziehen.

Achtung: Die Kraftstoffanlage kann unter Druck stehen, deshalb vor dem Abziehen von Kraftstoffschläuchen dicken Lappen über den Schlauchanschluß legen. Spritzgefahr!

- Falls die Kraftstoffschläuche ganz abgebaut werden, Schläuche vorher mit Tesaband markieren, damit sie leichter an der richtigen Stelle aufgeschoben werden können.



- Kraftstoffsaugleitung –1– und Kraftstoffdruckleitung –2– mit Quetschklemmen verschließen, damit kein Kraftstoff ausläuft. Falls keine geeigneten Klemmen vorhanden sind, nach dem Abziehen des Kraftstoffschlauches eine geeignete Schraube in das Schlauchende stecken. Eventuell austretenden Kraftstoff mit saugfähigem Lappen auffangen.
- Schellen abschrauben und Kraftstoffschläuche von der Kraftstoffpumpe abziehen.
- Befestigungsschelle abschrauben –4– und Kraftstoffpumpe –3– seitlich herausziehen.

Einbau

- Kraftstoffpumpe einsetzen und anschrauben. Dabei auf richtigen Sitz der Gummizwischenlage achten.
- Kraftstoffschläuche entsprechend der Markierung aufstecken und mit Schellen sichern.
- Elektrische Leitungen anschließen.
- Masseband an Batterie anschließen.
- Motor starten und prüfen, ob die Pumpe anläuft und kein Kraftstoff austritt.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

Ausbau Innentankpumpe (seit 9/88)

- Kraftstoff mit geeigneter Pumpe aus dem Tank absaugen.
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Stecker von der Kraftstoffpumpe abziehen.
- Kraftstoffsaug- und rücklaufleitung von der Pumpe abziehen.
- Befestigungsschrauben herausdrehen.
- Einbaulage der Pumpe zum Tank mit Filzstift markieren.
- Kraftstoffpumpe herausziehen, Rücklaufleitung lösen und Pumpe abnehmen.
- Dichtung abnehmen und Dichtfläche reinigen.

Einbau

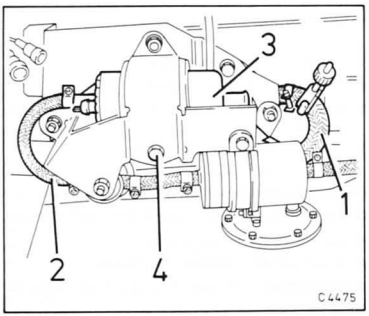
- Neue Dichtung mit Mehrzweckfett bestreichen und auf Dichtfläche auflegen.
- Kraftstoffpumpe einsetzen, dabei darauf achten, daß die Dichtung nicht verrutscht.
- Schraubgewinde mit mit kraftstoffbeständigem Dichtmittel bestreichen.
- Kraftstoffpumpe anschrauben.
- Saug- und Rücklaufleitung aufschieben.
- Elektrische Leitung anschließen.
- Abgesaugten Kraftstoff einfüllen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Funktion der Kraftstoffpumpe prüfen.

Kraftstoffmeßgerät ersetzen

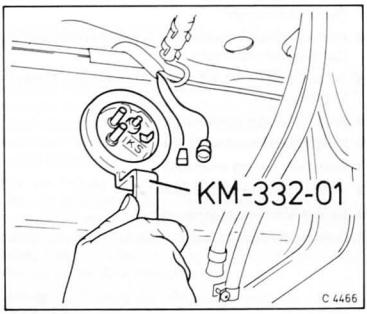
Achtung: Beim Ausbau des Kraftstoffmeßgerätes darf der Kraftstoffspiegel im Tank höchstens bis zur Unterkante des Tankmeßgerätes reichen, sonst läuft beim Ausbau des Meßgerätes Kraftstoff aus. Dazu entweder Tank weitgehend leerfahren oder Kraftstoff in geeigneten und ausreichend großen Behälter ablassen. **Unbedingt auf gute Belüftung des Arbeitsplatzes achten. Kraftstoffdämpfe sind giftig, kein offenes Feuer, Brandgefahr!**

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.
- Fahrzeug aufbocken.

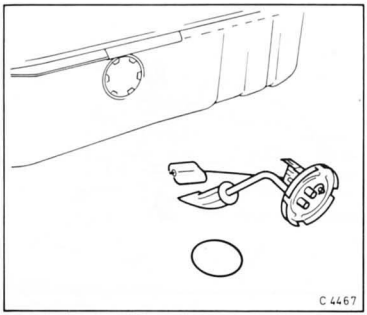


- Kraftstoff-Saugschlauch –1– mit Quetschklemme abklemmen und von der elektrischen Kraftstoffpumpe beziehungsweise von der Kraftstoff-Saugleitung abziehen. Vorher Schlauchschelle ganz öffnen.
- Saugschlauch mit geeignetem Kraftstoffschlauch verlängern und in sauberen Behälter führen. Quetschklemme öffnen und Kraftstoff in Behälter auffangen.



- Elektrische Leitungen vom Geber abziehen. **Achtung:** Seit 9/91 sind Geber mit Kunststoff-Schutzdeckel eingebaut. Kabelstecker **zusammen** mit Schutzdeckel abziehen. Die neue Ausführung kann in ältere Fahrzeuge nachträglich eingebaut werden.
- Kraftstoffschläuche am Geber mit Tesaband markieren und abziehen, vorher Schlauchschellen öffnen.
- **Vergasermotor:** Mit Schlüssel KM 332-B oder geeigneter Zange am Kraftstoffmeßgerät ansetzen und Renkverschluß öffnen.
- **Einspritzmotor:** Tankmeßgerät abschrauben.
- Geber herausnehmen.

Einbau



- **Neuen** Gummidichtring mit Mehrzweckfett bestreichen und in die Nut an der Dichtfläche des Tankmeßgerätes einlegen.
- Beim Einbau darauf achten, daß der neue Dichtring nicht verrutscht.
- Geber einsetzen und festziehen.

Achtung: Beim Einspritzmotor Schrauben mit Dichtmasse, zum Beispiel OPEL 1504403, einsetzen.

- Elektrische Leitungen am Geber aufstecken.
- Kraftstoffschläuche am Geber aufschieben und mit Schellen befestigen. **Achtung:** Saug- und Rücklaufschlauch nicht vertauschen, auf angebrachte Markierung achten.
- Saugschlauch an der elektrischen Kraftstoffpumpe beziehungsweise an der Saugleitung aufschieben und mit Schelle sichern.
- Quetschklemme entfernen.
- Tank auffüllen.
- Batterie-Masseband anklemmen.

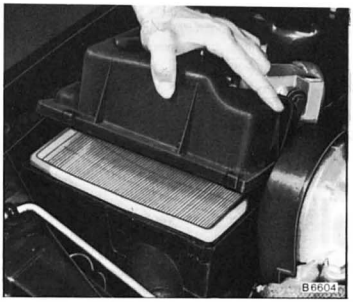
Wartung an der Einspritzanlage

Filtereinsatz wechseln

Der Filtereinsatz muß bei jeder 2. Jahresinspektion, beziehungsweise alle 30000 km erneuert werden.

Ausbau

- Spannverschlüsse am Filterdeckel öffnen.



- Luftmengenmesser mit Filteroberteil abnehmen. Die Abbildung zeigt nicht den OMEGA-Motor.
- Filtereinsatz herausnehmen.
- Filtergehäuse auswischen.

Einbau

- Filtereinsatz einsetzen.
- Filteroberteil aufsetzen. Darauf achten, daß die Dichtung gut anliegt.
- Spannverschlüsse schließen.

Kraftstoffschläuche prüfen

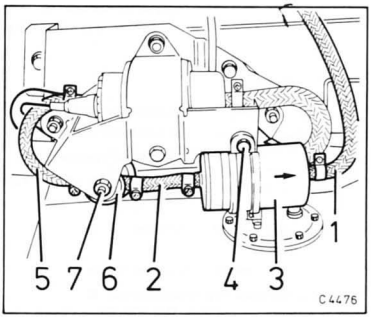
- Kraftstoffschläuche auf Brüche, Risse, Porosität und Verformungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Schläuche, die außen feucht sind immer ersetzen.

Kraftstoffilter ersetzen

Der Kraftstoffilter ist alle 2 Jahre, spätestens jedoch nach jeweils 30000 km zu ersetzen. Der Kraftstoffilter befindet sich am Fahrzeugunterboden in der Nähe des Kraftstoffbehälters.

Ausbau

- Fahrzeug aufbocken.
- Masseband von Batterie abklemmen.



- Damit kein Kraftstoff auslaufen kann, Schläuche –1– und –2– mit mit Quetschklemmen abklemmen, oder nach dem Abziehen geeignete Schraube in das Schlauchende stekken. Eventuell austretenden Kraftstoff mit saugfähigem Lappen auffangen.
- Schlauchschellen lösen und Schlauch –1– abziehen. **Achtung:** Der Kraftstoffschlauch –1– steht unter Druck, deshalb beim Abziehen dicken Lappen über den Anschluß legen. Spritzgefahr!
- Befestigungsschelle abschrauben –4– und Kraftstoffilter –3– seitlich aus Halteschelle und Schlauch –2– herausziehen.
- Neuen Filter so in Schlauch –2– einsetzen, daß der Pfeil auf dem Filter in Durchflußrichtung zeigt.
- Filter mit Schelle sowie Gummizwischenlage anschrauben.
- Schlauch –1– aufschieben und beide Kraftstoffschläuche mit Schellen sichern.
- Masseband an Batterie anklemmen.

Zusätzliche in der Abbildung dargestellte Teile: 5 – Kraftstoff-Druckleitung, 6 – Membrandämpfer, 7 – Befestigungsschraube für Membrandämpfer.

Störungsdiagnose Einspritzanlage

Bevor anhand der Störungsdiagnose der Fehler aufgespürt wird, müssen folgende Prüfvoraussetzungen erfüllt sein: Bedienungsfehler beim Starten ausgeschlossen. Sowohl für den kalten wie warmen Motor gilt: Gaspedal während des Startvorgangs nicht betätigen. Bei heißem Motor: Gaspedal vor dem Starten ganz durchtreten und Vollgasstellung beibehalten, bis der Motor anspringt. Kraftstoff im Tank, Motor mechanisch in Ordnung, Batterie geladen, Anlasser dreht mit ausreichender Drehzahl, Zündanlage ist in Ordnung, keine Undichtigkeiten an der Kraftstoffanlage, Verschmutzungen im Kraftstoffsystem ausgeschlossen, Kurbelgehäuse-Entlüftung in Ordnung, elektrische Masseverbindung (Motor-Getriebe-Aufbau) vorhanden. **Achtung:** Wenn Kraftstoffleitungen gelöst werden, müssen diese vorher mit Kaltreiniger gesäubert werden.

Störung	Ursache	Abhilfe
Motor springt nicht an	Elektro-Kraftstoffpumpe läuft beim Betätigen des Anlassers nicht an (keine Laufgeräusche hörbar)	■ Leicht gegen das Pumpengehäuse klopfen, damit sich eine eventuell hängengebliebene Pumpe lösen kann ■ Prüfen, ob Spannung an der Pumpe anliegt. Elektrische Kontakte auf gute Leitfähigkeit überprüfen
	Sicherung defekt	■ Sicherung Nr. 16 überprüfen
	Kraftstoffpumpenrelais defekt	■ Relais überprüfen
	Luftmengenmesser defekt	■ Luftmengenmesser prüfen
	Einspritzventile erhalten keine Spannung	■ Stecker von den Ventilen abziehen, Prüflampe anschließen und Starter betätigen. Prüflampe muß schwach flackern. Wenn die Lampe schwach leuchtet: Steuergerät ersetzen; wenn die Prüflampe nicht leuchtet: Kraftstoffpumpenrelais und Anschluß Klemme 1 am Steuergerät überprüfen
	Keine Impulsauslösung am Steuergerät Klemme 1	■ Bei ausgeschalteter Zündung Stecker am Steuergerät abziehen, Prüflampe zwischen die Klemmen 1 und 5 anschließen, Zündung einschalten. Die Prüflampe brennt schwach und nach ca. 1 Sekunde hell. Starter betätigen, die Prüflampe muß flackern. Andernfalls elektrische Leitungen und Zündspule gemäß Schaltplan überprüfen. Gegebenenfalls Steuergerät Zündanlage prüfen (Werkstattarbeit)
Der kalte Motor springt schlecht an, läuft unrund	Zusatzluftschieber defekt (L3-Jetronic)	■ Zusatzluftschieber überprüfen
	Temperaturfühler defekt	■ Temperaturfühler prüfen
Leerlaufdrehzahl läßt sich nicht einstellen	Zusatzluftschieber defekt (L3-Jetronic)	■ Zusatzluftschieber prüfen

Störung	Ursache	Abhilfe
Der Motor setzt aus	Elektrische Verbindungen zur Kraftstoffpumpe zeitweise unterbrochen	■ Steckverbindungen und Anschlüsse von elektrischen Leitungen an der Kraftstoffpumpe, dem Luftmengenmesser und dem Kraftstoffpumpen-Relais auf feste und widerstandslose Verbindung prüfen. Sicherung und Kontaktstellen am Kraftstoffpumpen-Relais prüfen. Kontakte reinigen bzw. erneuern.
	Schlechte Kraftstoffqualität, Dampfblasenbildung	■ Marken-Kraftstoff tanken
	Kraftstoff-Fördermenge zu gering	■ Fördermenge prüfen
	Kraftstoffilter defekt	■ Kraftstoffilter erneuern
	Kraftstoffpumpe defekt	■ Kraftstoffpumpe prüfen
	Einspritzventil defekt	■ Einspritzventile prüfen
	Drosselklappenschalter defekt	■ Drosselklappenschalter prüfen
Der Motor hat Übergangsstörungen	Luftansaugsystem undicht	■ Ansaugsystem prüfen. Dazu Motor im Leerlauf drehen lassen und Dichtstellen sowie Anschlüsse im Ansaugtrakt mit Benzin bestreichen. Wenn sich die Drehzahl kurzfristig erhöht, undichte Stelle beseitigen. **Achtung:** Benzindämpfe sind giftig, nicht einatmen!
	Leerlaufregelung fehlerhaft	■ Drehzahlregelung, Lambda-Regelung prüfen
	Vollastschalter defekt oder falsch eingestellt	■ Drosselklappenschalter prüfen
	Motortemperaturfühler defekt	■ Temperaturfühler prüfen
	Kraftstoffsystem undicht	■ Sichtprüfung an allen Verbindungsstellen im Bereich des Motors und der elektrischen Kraftstoffpumpe. Alle Anschlüsse nachziehen
Der heiße Motor springt nicht an	Druck im Kraftstoffsystem zu hoch	■ Kraftstoffdruck prüfen lassen, gegebenenfalls Druckregler ersetzen
	Rücklaufleitung zwischen Druckregler und Tank verstopft oder geknickt	■ Leitung reinigen oder ersetzen
	Temperaturfühler defekt	■ Temperaturfühler prüfen
	Einspritzventile undicht	■ Ventile ausbauen, Leitungen angeschlossen lassen, Klemme 1 von der Zündspule abziehen, Starter kurz betätigen, innerhalb der nächsten Minute dürfen nicht mehr als 2 Tropfen Kraftstoff pro Ventil austreten
	Luftmengemesser defekt	■ Luftmengenmesser prüfen
	Kraftstoffsystem undicht	■ Sichtprüfung an allen Verbindungsstellen im Bereich des Motors und der elektrischen Kraftstoffpumpe. Alle Anschlüsse nachziehen

Die Vergaseranlage

Der 88-PS-Euronorm-Motor des OPEL OMEGA ist mit einer Ecotronic-Vergaseranlage ausgerüstet. Sie besteht aus dem 2-EE-Vergaser und dem elektronischen Steuergerät. Die Anlage ist wartungsfrei, im Bedarfsfall ist nur der CO-Gehalt im Leerlauf zu prüfen und gegebenenfalls einzustellen. Die 82- und 90-PS-Motoren sind mit dem Pierburg 2 E 3-Fallstromvergaser bestückt.

Hinweis: Die Schrauben an Vergaser oder Einspritzanlage, mit denen die Abgaszusammensetzung verändert werden kann, müssen aufgrund gesetzlicher Bestimmungen eingriffsicher gemacht werden. Die Lage und Anzahl der Einstellschrauben sind vom Vergasertyp abhängig.

Die Sicherungskappen lassen sich zum Teil mit einer Zange oder einem Schraubendreher entfernen. Bei manchen Kappen ist es zweckmäßig, eine Blechschraube mit einem Durchmesser von ca. 2 mm in die Kunststoffkappe einzuschrauben; dann mit einer Zange die Schraube mitsamt Kappe herausziehen. Die Sicherungskappen werden dabei zerstört. Nach einer Einstellung müssen die Einstellschrauben mit neuen Kappen (Ersatzteil) gesichert werden.

Sofern die Abgas-Werte nicht den gesetzlichen Vorschriften entsprechen, erlischt die ABE (Allgemeine Betriebserlaubnis). Fehlen am Vergaser die Sicherungskappen, kann dies bei einer polizeilichen Überprüfung des Fahrzeugs zu einem Bußgeldverfahren führen.

Sauberkeitsregeln bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung

Bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung sind die folgenden Regeln zur Sauberkeit sorgfältig zu beachten:

- Verbindungsstellen und deren Umgebung vor dem Lösen gründlich reinigen.
- Ausgebaute Teile auf einer sauberen Unterlage ablegen und abdecken. Folien oder Papier verwenden. Keine fasernden Lappen benutzen!
- Geöffnete Bauteile sorgfältig abdecken bzw. verschließen, wenn die Reparatur nicht umgehend ausgeführt wird.
- Nur saubere Teile einbauen.
- Ersatzteile erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung nehmen.
- Keine Teile verwenden, die unverpackt (z. B. in Werkzeugkästen usw.) aufgehoben wurden.
- Bei geöffneter Kraftstoff-Anlage möglichst nicht mit Druckluft arbeiten.
- Das Fahrzeug möglichst nicht bewegen.

Sicherheitshinweise für Ecotronic-Vergaseranlage

Um Verletzungen von Personen und/oder die Zerstörung des elektronischen Steuergerätes sowie der Zündspule zu vermeiden, ist bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Ecotronic-Anlage folgendes zu beachten:

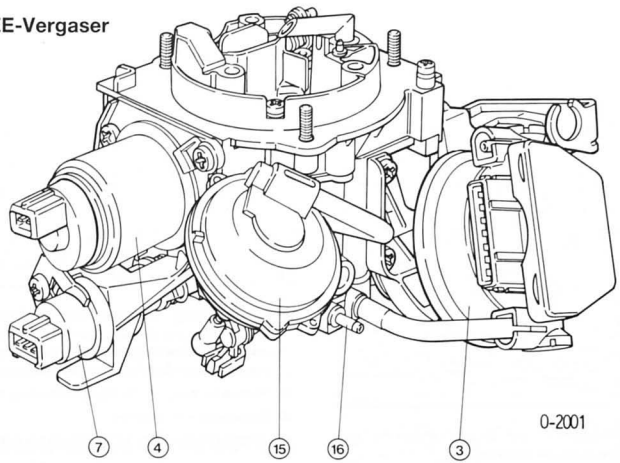
- Die Berührung spannungführender Teile oder Klemmen bei laufendem Motor kann lebensgefährlich sein.
- Motor nie ohne fest angeschlossene Batterie laufen lassen. Batterie bei laufendem Motor nicht abklemmen.
- Falschpolung der Versorgungsspannung, zum Beispiel durch verkehrten Anschluß von Batterie oder Zündspule, kann zur Zerstörung des Steuergerätes führen.
- Pluspol der Batterie nicht mit Klemme 1 der Zündspule verbinden, sonst wird das Steuergerät zerstört.
- Klemme 1 der Zündspule nicht gegen Masse kurzschließen, zum Beispiel um den Motor abzustellen, sonst können Zündspule oder Steuergerät zerstört werden.
- Mehrfachstecker am Steuergerät nicht bei eingeschalteter Zündung abziehen oder aufstecken. Vor dem Abziehen des Steckers Zündung ausschalten und Steuerrelais aus der Fassung herausziehen oder nach Abschalten der Zündung ca. 20 Sekunden warten.

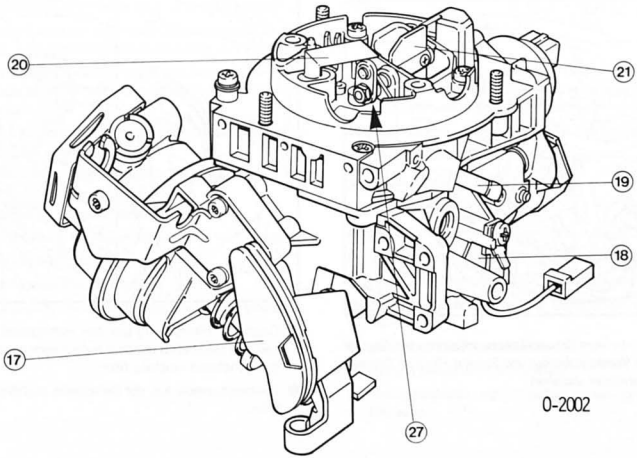
Störungen in der Kraftstoffzufuhr

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

- Prüfen, ob Kraftstoff im Behälter ist.
- Kraftstoffschlauch zwischen Kraftstoffpumpe und Vergaser am Vergaser abziehen und in geeignetes Gefäß halten. Anlasser kurz betätigen, dabei muß aus dem Schlauch stoßweise Kraftstoff austreten. **Achtung:** Brandgefahr, kein offenes Feuer!
- Förderdruck der Kraftstoffpumpe prüfen. Sollwert: 0,2 – 0,25 bar bei 2000/min.
- Wird kein Kraftstoff gefördert, Zuleitung zur Kraftstoffpumpe abziehen.
- Wenn dort Kraftstoff herausläuft, Pumpe auf Undichtigkeiten prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Läuft kein Kraftstoff heraus, Kraftstoffleitung zum Tank ausbauen und durchblasen.
- Tankbelüftung auf Durchgang prüfen, reinigen.

2 EE-Vergaser



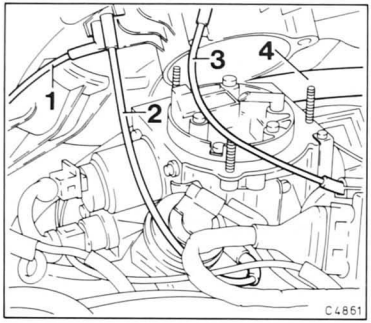


3 – Drosselklappenansteller
4 – Vordrosselsteller
7 – Drosselklappenpotentiometer
15 – Membrandose 2. Stufe
16 – Unterdruckanschluß für die Luftfilter-Vorwärmsteuerung
17 – Drosselhebel mit Segment
18 – Bypaßheizung
19 – Anschluß, Kraftstoffzulauf
20 – Schwimmerkammerbelüftung
21 – Vordrossel
27 – Hebel für Nadelsteuerung der Leerlaufluftkorrekturdüse

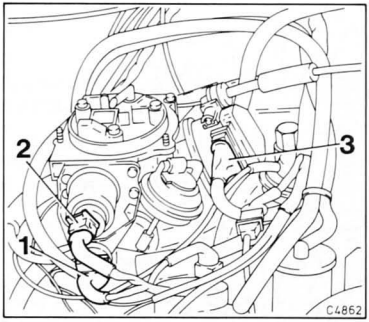
Vergaser aus- und einbauen

Ausbau

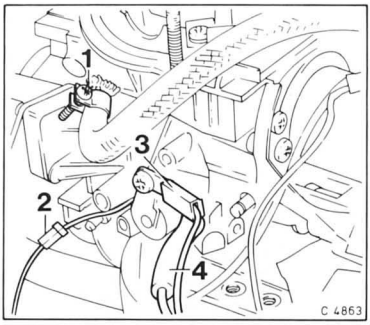
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.



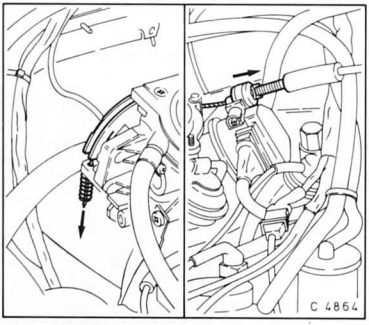
- Unterdruckleitungen –2– und –3– zum Vergaser mit Tesaband kennzeichnen und abziehen.



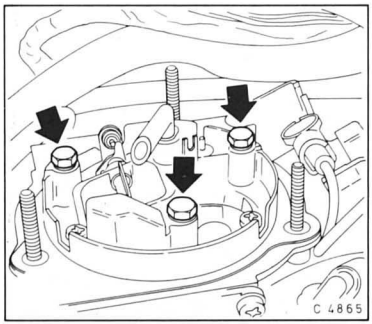
- Stecker –1– vom Drosselklappenpotentiometer, Stecker –2– vom Vordrosselsteller und Stecker –3– vom Drosselklappenansteller abziehen.



- Kraftstoffleitung –1– abziehen und verschließen, vorher Schelle lösen und zurückschieben. Zum Verschließen der Leitung kann eine saubere Schraube mit entsprechendem Durchmesser in den Schlauch gesteckt werden.
- Steckverbindung –2– für Bypassbeheizung trennen.
- Massekabel –3– abziehen.
- Unterdruckleitung –4– für Abgasrückführventil abziehen.



- Gaszug in Pfeilrichtung aus dem Haltegummi herausziehen und zusammen mit dem Haltegummi aus dem Halter herausnehmen –rechtes Bild–.
- Bowdenzugseele aus der Seilscheibe aushängen –linkes Bild–.



- Vergaser abschrauben –Pfeile– und vom Isolierflansch abnehmen.
- Ansaugrohr mit sauberem Lappen abdecken, damit kein Schmutz hineinfallen kann. Der Isolierflansch bleibt angeschraubt.

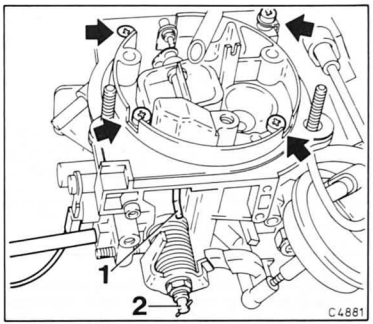
Einbau

- Lappen entfernen, Vergaser auf den Isolierflansch aufsetzen und mit 7 Nm festschrauben.
- Kraftstoffleitung aufschieben und mit Schelle sichern.
- Elektrische Leitungen an Drosselklappenansteller, Potentiometer und Vordrosselsteller aufschieben und einrasten.
- Gaszug an der Seilscheibe einhängen. Haltegummi in das Widerlager einsetzen und Gaszughülle in das Haltegummi einschieben.
- Unterdruckschläuche entsprechend der angebrachten Markierungen aufschieben.
- Steckverbindung für Bypassbeheizung zusammenstecken.
- Massekabel am Vergaser aufschieben.
- Unterdruckleitung für Abgasrückführventil aufschieben.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Leerlauf und CO-Gehalt prüfen, gegebenenfalls einstellen.

Vergaseroberteil aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.
- Drosselklappenpotentiometer und Vordrosselsteller ausbauen.
- Kraftstoffleitung abziehen und verschließen, vorher Schelle lösen und zurückschieben. Zum Verschließen der Leitung kann eine saubere Schraube mit entsprechendem Durchmesser in den Schlauch gesteckt werden.



- Vergaserdeckel abschrauben –Pfeile– und abnehmen. 1 – Verbindungsstange zur Vordrosselklappe, 2 – Mitnehmer für Drosselklappenpotentiometer.
- Vergaser mit sauberem Lappen abdecken, damit kein Schmutz hineinfallen kann.

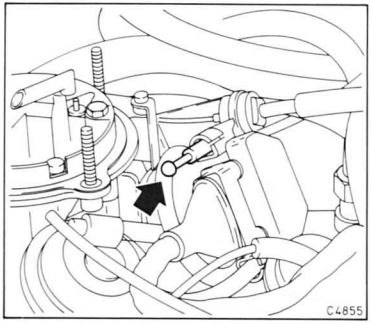
Einbau

- Lappen entfernen.
- **Neue** Dichtung für Vergaserdeckel auflegen.
- Vergaserdeckel aufsetzen und festschrauben.
- Kraftstoffleitung aufschieben und mit Schelle sichern.
- Drosselklappenpotentiometer und Vordrosselsteller einbauen.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen, gegebenenfalls einstellen.

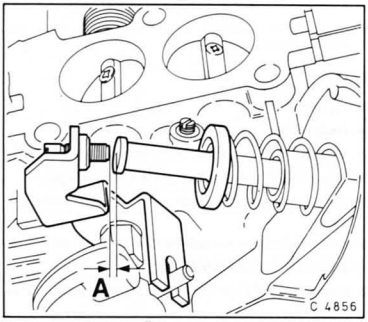
Gaszug einstellen

Achtung: Der Gaszug ist sehr knickempfindlich und daher beim Einbau besonders sorgfältig zu behandeln. Ein einziger leichter Knick kann zum späteren Bruch im Fahrbetrieb führen. Züge, die geknickt wurden, dürfen deswegen **nicht** eingebaut werden.

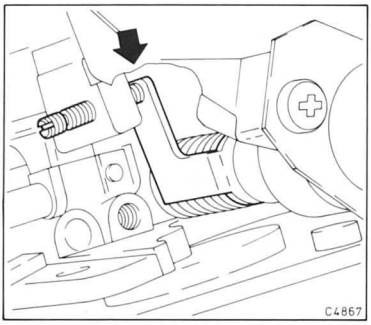
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.



- Drosselklappe für Stufe I in Schubstellung bringen. Dazu Motor starten und im Leerlauf drehen lassen. Belüftungsschlauch vom Drosselklappenansteller abziehen und Anschluß am Ansteller mit Blindstopfen –Pfeil– verschließen. Motor abstellen.



- Der Stößel des Drosselklappenanstellers wird in die Schubstellung zurückgezogen. Zwischen Anschlagschraube und Stößel bildet sich ein Spalt »A«. Andernfalls Regelbereich des Drosselklappenanstellers einstellen.



- Prüfen, ob der Drosselklappenanschlaghebel an der Drosselklappenanschlagschraube anliegt –Pfeil–. Andernfalls Regelbereich des Drosselklappenanstellers einstellen.
- Bowdenzug durch Umstecken der Steckraste so einstellen, daß ein leichtes Spiel an der Bowdenzugseele vorhanden ist. Die Feder darf nicht auf Block gedrückt werden.
- Blindstopfen entfernen und Belüftungsschlauch aufstecken.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Fehlerspeicher der Eigendiagnose löschen, dazu kurzzeitig Batterie-Massekabel abklemmen.

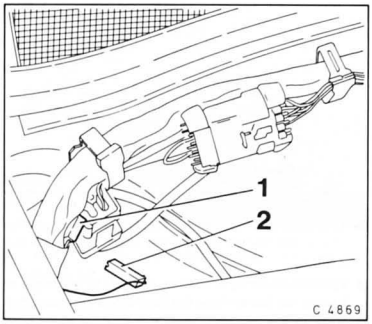
Leerlaufdrehzahl prüfen/CO-Gehalt einstellen

Die Leerlaufdrehzahl wird elektronisch geregelt und kann nicht eingestellt werden. Die Drosselklappen-Anschlagschraube für Stufe I, –2– in Abbildung C 4854, ist als Abreißschraube ausgelegt und darf nicht verstellt werden.

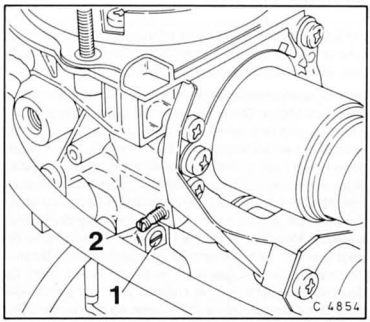
- Motor warmfahren und abstellen, Öltemperatur ca. +70° C.
- Elektrische Verbraucher ausschalten.
- Prüfen, ob der Oktanzahlstecker auf die getankte Kraftstoffqualität eingestellt ist, siehe Seite 48.
- Luftfilter-Einsatz auf einwandfreien Zustand prüfen, siehe Seite 104.
- Gaszugeinstellung prüfen.
- Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen; Luftfilter aufgeschraubt lassen.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung abziehen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen.
- Ansauganlage auf Dichtheit prüfen. Dazu alle Dichtstellen der Ansauganlage mit einem Pinsel und Benzin bestreichen. Wenn sich dabei kurzfristig die Drehzahl erhöht, dann saugt der Motor Nebenluft an. Undichte Stelle lokalisieren und beseitigen.

Achtung: Kraftstoffdämpfe nicht einatmen – giftig! Benzin nicht auf glühende Teile oder Zündanlage spritzen. Feuergefahr!

- Leerlaufdrehzahl prüfen, Sollwert: 770 – 870/min.
- Wird der Sollwert nicht erreicht, Fehler entsprechend der Störungsdiagnose suchen und beheben.
- CO-Gehalt prüfen, Sollwert: ca. 0,2 Vol.%.



Achtung: Falls eine Messung von ca. 0,2 Vol.% nicht möglich ist, CO-Gehalt für Prüfung und Einstellung erhöhen. Dazu die Stecker –1– und –2– hinter dem rechten Federbeindom zusammenstecken. Stecker 1: schwarz/weißes Kabel, Klemme 10; Stecker 2: braunes Kabel, Masse. Durch das Zusammenstecken nehmen der Drosselklappenansteller und die Vordrossel eine bestimmte Stellung ein, die einem CO-Gehalt von 1,0 – 2,0 Vol.% entspricht. Die Leerlaufdrehzahl beträgt dabei 700 – 1100/min.



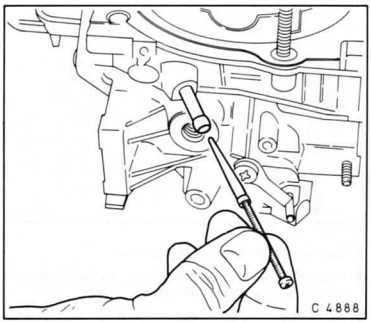
- Bei Abweichung des CO-Wertes, Sicherungskappe der CO-Einstellschraube –1– entfernen. Dazu Plastikstopfen in der Mitte lochen, geeignete Holz- oder Blechschraube reindrehen und Schraube mitsamt der Sicherungskappe herausziehen. Wenn nötig, Luftfilter abnehmen und anschließend wieder aufsetzen.
- CO-Gehalt durch Verdrehen der CO-Einstellschraube mit einem schmalen Schraubendreher auf den Sollwert einstellen. Sollwert ohne Anhebung: 0,1 – 0,3 Vol.%, mit Anhebung: 1,0 – 2,0 Vol.%.
- Neuen Sicherungsstopfen einsetzen.
- Meßgeräte entfernen.
- Gegebenenfalls Kabelverbindung für CO-Wert-Anhebung trennen.
- Schlauch für Kurbelgehäuseentlüftung aufschieben.

Filter im Kraftstoffzulauf aus- und einbauen

Der Filter ist bei jeder Vergaserreinigung grundsätzlich zu ersetzen.

Ausbau

- Kraftstoff-Zulaufschlauch am Vergaser abziehen, vorher Schelle lösen und zurückschieben.



- M3-Schraube ca. 5 mm in den Filter hineindrehen. Anschließend Schraube mit Filter herausziehen.

Einbau

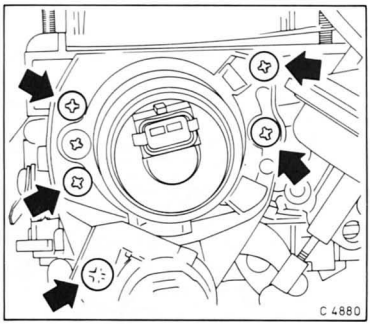
- Neuen Filter bis zum Einrasten einschieben.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.

Vordrosselsteller prüfen/ aus- und einbauen

Die exzentrisch gelagerte Vordrossel entspricht in etwa der Starterklappe beim bisherigen Vergaser. Durch die Vordrossel wird das Mischungsverhältnis von Kraftstoff und Luft bei Kaltstart, Warmlauf und Beschleunigung geregelt. Betätigt wird die Vordrossel über ein Gestänge durch den Vordrosselsteller. Dabei handelt es sich um einen kleinen Elektromotor, der vom Vergaser-Steuergerät angesteuert wird und so ausgelegt ist, daß er sehr schnelle Verstellgeschwindigkeiten ermöglicht. Gleichzeitig wird über einen Hebel auf der anderen Seite der Vordrosselachse der Querschnitt der Leerlaufluftkorrekturdüse je nach Stellung der Vordrossel verändert.

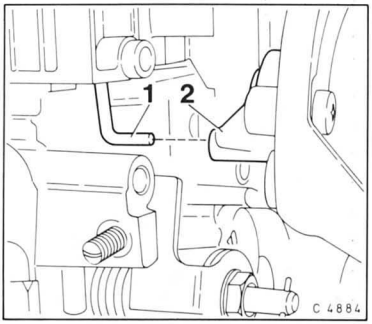
Ausbau

- Luftfilter ausbauen.



- Stecker am Vordrosselsteller abziehen.
- Kreuzschlitzschraube –ohne Pfeil– herausdrehen und Vordrosselsteller herausnehmen.
- Verstellhebel des Vordrosselstellers durch Verdrehen auf Leichtgängigkeit über den vollen Verdrehwinkel von 320° prüfen.

Einbau



- Vordrosselsteller so ansetzen, daß die Verbindungsstange –1– in den Mitnehmer –2– des Vordrosselstellers eingreift.
- Vordrosselsteller so andrücken, daß der Hohlspannstift im Halter in die Nut am Rand des Vordrosselstellers einrastet.
- Haltering festschrauben.
- Stecker aufschieben.
- Luftfilter einbauen.
- Fehlerspeicher der Eigendiagnose löschen, dazu kurzzeitig Batterie-Massekabel abklemmen.

Drosselklappenansteller aus- und einbauen/prüfen

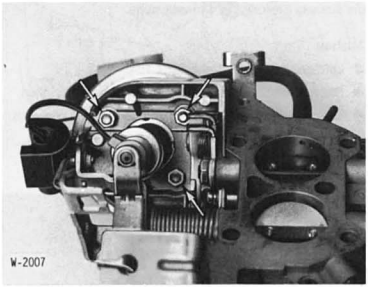
Der Drosselklappenansteller ist erforderlich für die automatische Steuerung von Start, Hochlauf, Warmlauf, Leerlaufdrehzahl, Schubabschaltung und das Abstellen des Motors.

Beim Drosselklappenansteller handelt es sich um einen elektropneumatischen Steller, der vom Vergaser-Steuergerät angesteuert wird und dementsprechend die Stellung der Drosselklappe in einem bestimmten Bereich regelt. Dieser Regelbereich reicht von erhöhter Leerlaufdrehzahl bis zum vollständigen Schließen der Drosselklappe, also Schubabschaltung oder Abstellen des Motors. Der Stellerstößel liegt am Drosselklappenhebel an und kann mit Hilfe einer unterdruckbeaufschlagten Membran gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegt werden. Der notwendige Arbeitsdruck wird durch 2 Elektromagnetventile gesteuert, wobei an einem Ventil der Saugrohrunterdruck und am anderen Ventil der atmosphärische Druck anliegt. Je nach Ansteuerung der Ventile durch das Steuergerät verändert sich der an der Membran anliegende Druck und damit die Stellung des Stößels stufenlos.

Sobald der Fahrer Gas gibt, schließt der Leerlaufschalter vorn im Stößel und meldet dadurch dem Steuergerät das Abheben des Drosselklappenhebels vom Stößel.

Ausbau

- Vergaser ausbauen.
- Unterdruckschlauch am Drosselklappenansteller abziehen.



- 3 Muttern –Pfeile– abschrauben und Drosselklappenansteller abnehmen.

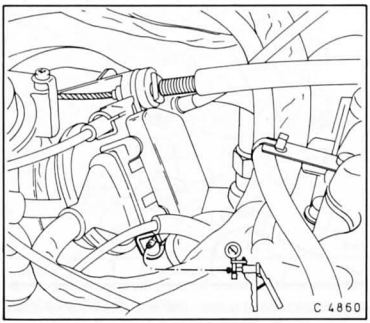
Einbau

- Drosselklappenansteller ganz leicht mit 3 Nm anschrauben.
- Vergaser einbauen.
- Drosselklappenansteller einstellen.

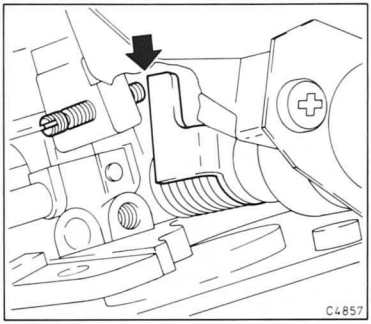
Drosselklappenansteller einstellen

Einstellen

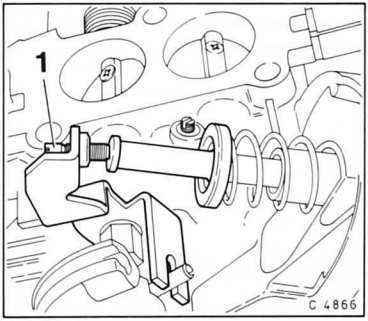
- Stecker für CO-Wert-Anhebung zusammenstecken, siehe Seite 92.
- Zündung einschalten, Motor **nicht** starten.



- Handelsübliche Vakuumpumpe am entlüftenden Ventil des Drosselklappenanstellers anschließen. Drosselklappenansteller mit einem Unterdruck von ca. 250 mbar beaufschlagen. **Achtung:** Der Unterdruck muß während der Einstellung **ständig** gehalten werden.



- Der Stößel des Drosselklappenanstellers fährt in eine festgelegte Position. In dieser Stellung Spalt –Pfeil– zwischen Drosselklappenanschlagschraube und Drosselklappenanschlaghebel prüfen. Sollwert: 3,1 – 3,2 mm. Die Lehre muß sich gleitend bewegen lassen. **Achtung:** Der Spalt darf **nicht** mit der Drosselklappenanschlagschraube eingestellt werden, Schraube nicht verdrehen.

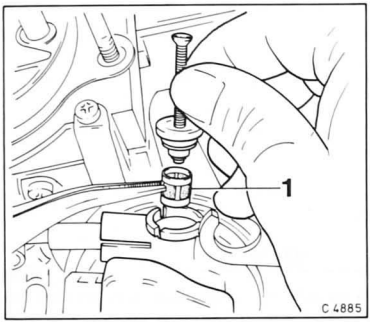


- Falls der Sollwert nicht erreicht wird, mit einer Zange die Eingriffsicherung von der Anschlagschraube der Stößelstange entfernen. Anschlagschraube –1– verdrehen, bis sich zur Stößelstange ein Spalt von 3,1 – 3,2 mm ergibt. Anschließend neue Eingriffsicherung aufdrücken.
- Zündung ausschalten.
- Unterdruckschlauch aufschieben.
- Steckverbindung für CO-Wert-Anhebung trennen.
- Fehlerspeicher der Eigendiagnose löschen, dazu kurzzeitig Batterie-Massekabel abklemmen.

Filter für Drosselklappenansteller aus- und einbauen

Der Filter sitzt an der belüfteten Seite des Drosselklappenanstellers

Ausbau



- M4-Schraube in den Verschlußdeckel hineindrehen. Schraube zusammen mit dem Deckel herausziehen.
- Filter –1– herausnehmen.

Einbau

- Filter mit der breiten Seite nach unten einsetzen.
- Verschlußdeckel aufdrücken.

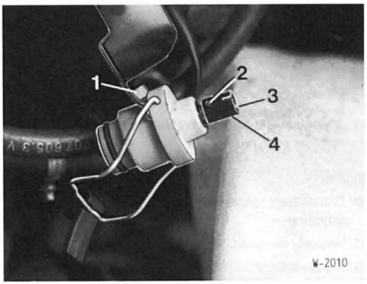
Drosselklappen-Potentiometer aus- und einbauen/prüfen

Das Drosselklappen-Potentiometer ist mit der Drosselklappenwelle verbunden und meldet dem Vergaser-Steuergerät die aktuelle Stellung der Drosselklappe.

Ausbau

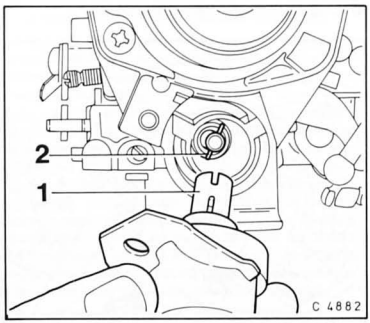
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.
- Stecker vom Drosselklappen-Potentiometer abziehen.
- Befestigungsschraube herausdrehen und Drosselklappen-Potentiometer mit Halter herausnehmen.

Prüfen

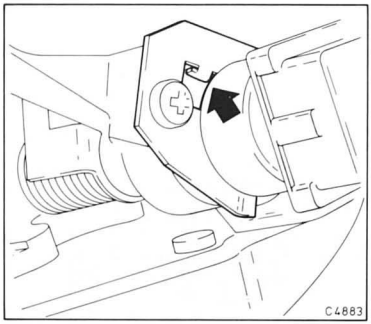


- Kupplungsstück –4– abnehmen und prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Schlepphebel –2– auf Freigängigkeit und vollen Winkelweg von ca. 90° prüfen. Der Schlepphebel muß durch die Federkraft der Rückstellfeder ganz zurückgestellt werden.

Einbau



- Drosselklappen-Potentiometer mit Haltewinkel so einsetzen, daß die Führungsschlitze der Kupplung –1– in die Schlepphebel –2– der Drosselklappenwelle eingreifen.

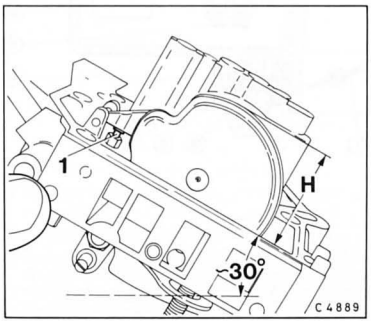


- Gleichzeitig muß die Nase am Haltewinkel in den Arretierungsschlitz am Potentiometer und am Vergasergehäuse eingreifen.
- Drosselklappen-Potentiometer mit Haltewinkel anschrauben.
- Stecker aufschieben.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Fehlerspeicher der Eigendiagnose löschen, dazu kurzzeitig Batterie-Massekabel abklemmen.

Schwimmerniveau prüfen/ Schwimmer aus- und einbauen

Prüfen

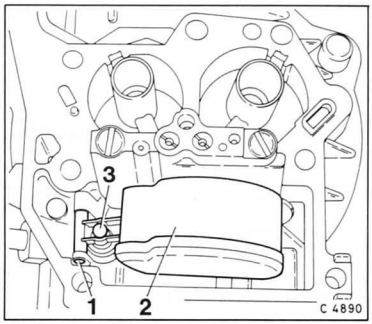
- Vergaserdeckel ausbauen.



- Vergaseroberteil auf den Kopf drehen und in einem Winkel von ca. 30° schräg halten.
- In dieser Stellung Höhe H messen. Sollwert: H = 26,5 – 28,5 mm. Der Ventilstift –1– der Schwimmernadel darf während der Messung nicht durch das Schwimmergewicht einfedern, daher Vergaseroberteil schräg halten.

Achtung: Das Kraftstoffniveau ist vom Schwimmergewicht abhängig; Sollwert: 7,4 – 8,4 g. Gegebenenfalls Schwimmer ersetzen.

Ausbau



- Stift –1– mit Durchschlag herausschlagen und Schwimmer –2– herausnehmen.

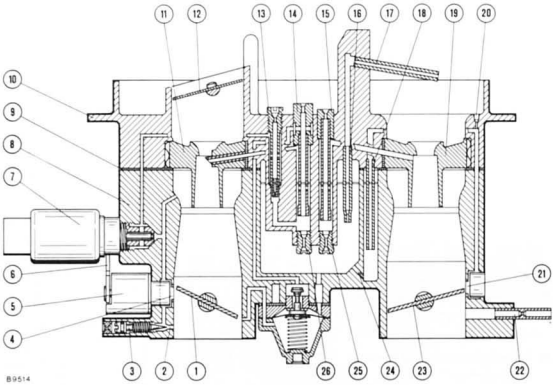
Einbau

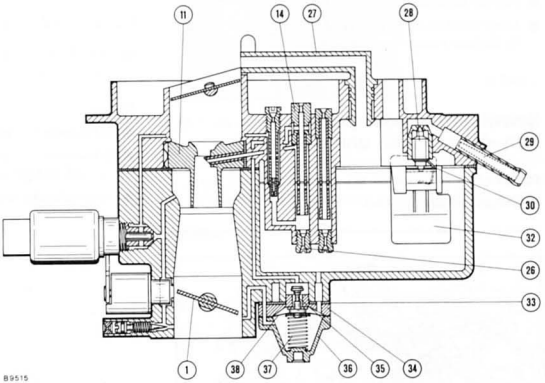
- Schwimmer einsetzen und mit Stift sichern.
- Schwimmer auf Leichtgängigkeit und Schwimmernadel –3– auf richtigen Sitz prüfen.
- Vergaserdeckel einbauen.

2 E 3-Vergaser

1 – Drosselklappe I. Stufe
2 – Leerlaufgemischaustritt
3 – Gemischregulierschraube
4 – Übergangsschlitz I. Stufe
5 – PTC-Heizelement*
6 – PTC-Anschluß*
7 – Leerlaufabschaltventil*
8 – Vergasergehäuse
9 – Vergaserdeckeldichtung
10 – Vergaserdeckel
11 – Vorzerstäuber I. Stufe
12 – Starterklappe
13 – Kombinierte Leerlaufkraftstoff-Luftdüse
14 – Luftkorrekturdüse mit Mischrohr, I. Stufe
15 – Luftkorrekturdüse mit Mischrohr, II. Stufe
16 – Kalibriertes Steigrohr für Vollastanreicherung II. Stufe
17 – Vollastanreicherung II. Stufe
18 – Steigrohr für Übergangskraftstoff II. Stufe
19 – Vorzerstäuber II. Stufe
20 – Belüftung für Übergangskraftstoff II. Stufe
21 – Übergangsschlitz II. Stufe
22 – Kalibriertes Anschlußrohr zum Pulldown
23 – Drosselklappe II. Stufe
24 – Übergangsdüse II. Stufe
25 – Hauptdüse II. Stufe
26 – Hauptdüse I. Stufe
27 – Schwimmerkammerbelüftungsrohr
28 – Schwimmernadelventil
29 – Kraftstoffzulaufrohr
30 – Drahtbügel
32 – Schwimmernadelventil
33 – Dichtung
34 – Zwischenstück
35 – Anreicherungsventil
36 – Membrandeckel der Teillastanreicherung
37 – Druckfeder
38 – Membrane

*) Diese Teile sind nicht eingebaut





Vergaser aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.
- Luftfilter abnehmen, siehe Seite 104.
- Vergaserzug abklemmen.
- Elektrische Anschlüsse von Leerlaufabschaltventil und Starterdeckel mit Tesaband markieren und abziehen.
- Starterdeckel abschrauben, siehe Seite 101.
- Kraftstoffschlauch am Vergaser abziehen.
- Unterdruckschläuche kennzeichnen und abziehen.
- 3 durchgehende Schrauben aus Vergasermitte herausdrehen, Vergaser abnehmen, Ansaugrohr abdecken.

Einbau

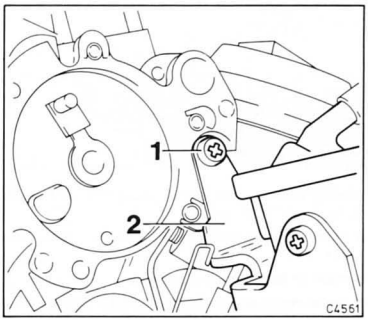
- Vergaser aufsetzen und anschrauben.
- Elektrische Anschlüsse für Leerlaufabschaltventil und Starterdeckel entsprechend der Markierung aufschieben.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Unterdruckschläuche entsprechend der Markierung aufschieben.
- Vergaserzug anklemmen und spannungsfrei einstellen.
- Starterdeckel anschrauben und einstellen.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Batterie-Masseband anklemmen.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen.

Vergaseroberteil aus- und einbauen

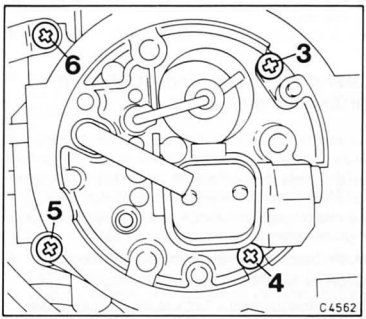
Falls nur das Vergaseroberteil abgebaut werden muß, kann diese Arbeit auch bei eingebautem Vergaser durchgeführt werden.

Ausbau

- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.
- Kabel für Startautomatik abziehen.
- Starterdeckel abschrauben.
- Kraftstoffschlauch und vom Vergaseroberteil abziehen.
- Unterdruckschlauch für Pulldown-Einrichtung am Vergaserunterteil abziehen. **Achtung:** Schlauch nicht an der Pulldown-Dose abziehen.



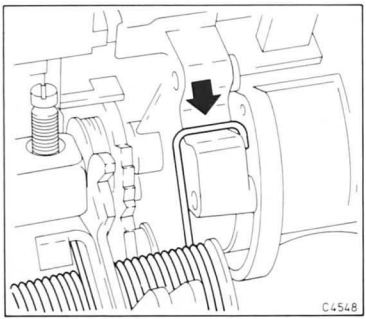
- Halter –2– für Dampfblasenabscheider abschrauben –1–.



- 4 Schrauben aus Vergaseroberteil herausschrauben.
- 3 Befestigungsschrauben für Vergaser oben aus Vergasermitte herausschrauben, der Vergaser bleibt auf dem Ansaugflansch.
- Vergaseroberteil abnehmen.

Einbau

- Neue Dichtung auf Vergaserunterteil auflegen.
- Vergaseroberteil aufsetzen und mit 7 Schrauben befestigen. **Achtung:** Unterschiedliche Länge der Befestigungsschrauben für den Vergaserdeckel beachten. Schrauben -3- und -4-: l = 35 mm; Schrauben -5- und -6-: l = 25 mm.



Achtung: Beim Aufsetzen des Vergaserdeckels auf richtigen Sitz der Feder -Pfeil- achten.

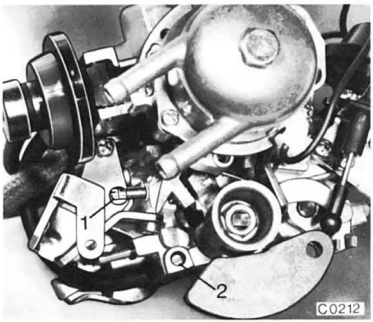
- Starterdeckel anschrauben und einstellen, siehe Seite 101.
- Kabel für Starterdeckel aufschieben.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Unterdruckschlauch für Pulldown-Dose aufstecken.
- Luftfilter einbauen, siehe Seite 104.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen, gegebenenfalls einstellen.

Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen/einstellen

Da sich beim Einstellen des Leerlaufs der CO-Gehalt im Abgas verändern kann, empfiehlt es sich, während der Leerlaufeinstellung ein CO-Meßgerät anzuschließen und die beiden Messungen grundsätzlich gemeinsam durchzuführen.

Für eine einwandfreie Leerlauf- und CO-Einstellung müssen folgende Prüfvoraussetzungen gegeben sein:

- Die Öltemperatur muß mindestens +60° C betragen.
- Die Zündanlage muß einwandfrei arbeiten.
- Das Ansaugsystem – Dichtung am Saugrohr/Vergaser – muß dicht sein.
- Der Luftfiltereinsatz muß sauber sein, gegebenenfalls reinigen oder erneuern.
- Die Ansaugluftvorwärmung muß einwandfrei arbeiten.
- Elektrische Verbraucher, wie Radio, Scheinwerfer usw., ausschalten.
- Die Einstellscheibe -3- darf die Stufenscheibe -4- nicht berühren, siehe Abbildung C 0214.
- Bei Automatik-Getriebe muß der Schalthebel in Stellung -P- stehen.
- Drehzahlmesser und CO-Meßgerät nach Vorschrift anschließen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen. Drehzahl und CO-Gehalt prüfen.
  Sollwert für Leerlaufdrehzahl: 750 – 850/min.
  Sollwert für CO-Gehalt: 0,5 - 1,0 Vol%.
- Falls die Sollwerte nicht erreicht werden, Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt einstellen.



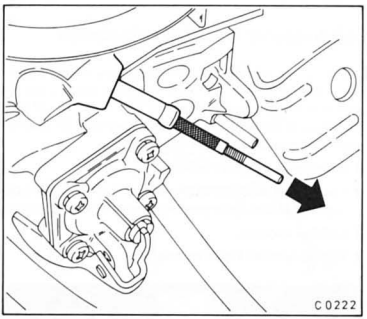
- Sicherungskappen an den Einstellschrauben herausziehen. Hierzu kann ein spezieller Auszieher verwendet werden. Falls das Spezialwerkzeug nicht vorhanden ist, Sicherungskappe mit spitzem Dorn lochen, eine Blechschraube hineindrehen und mit einer Zange die Blechschraube zusammen mit der Sicherungskappe herausziehen.
- Leerlaufdrehzahl an der Drosselanschlagschraube -1- auf den Sollwert einregulieren.
- CO-Gehalt an der Gemischregulierschraube -2- korrigieren.
- Einstellschrauben mit neuen Kunststoffkappen sichern.

Kraftstoffilter aus- und einbauen

Kraftstoffilter bei jeder Vergaserreinigung grundsätzlich ersetzen.

Ausbau

- Luftfilter ausbauen.
- Kraftstoffschlauch am Vergaser abziehen, vorher Schlauchschelle lösen.



- M3-Schraube ca. 5 mm weit in den Kraftstoffilter hineindrehen und mit der Schraube den Filter aus dem Anschlußstutzen herausziehen.

Achtung: Bei Vergaservereisung Kraftstoffilter grundsätzlich ausbauen und reinigen.

Einbau

- Neuen Filter einschieben und einrasten.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Luftfilter einbauen.

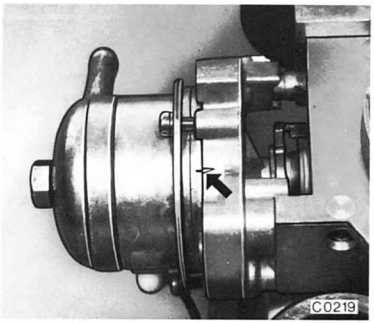
Startautomatik prüfen

Der Motor muß zur Prüfung kalt sein.

- Luftfilter vom Vergaser abbauen, siehe Seite 104.
- Die Starterklappe (obere Klappe im Vergaser) muß geschlossen sein.
- Zündung einschalten.
- Stromanschluß für Startautomatik prüfen: Steckverbindung trennen, Prüflampe zwischen Stecker und Batterie-Plus (+) klemmen, Prüflampe muß leuchten. Andernfalls Starterdeckel ersetzen.
- Motor starten.
- Je nach Außentemperatur muß sich die Luftklappe nach etwa 5 Minuten geöffnet haben. Sonst Bimetallfeder auf Bruch untersuchen oder Thermoschalter für Startautomatik überprüfen.

Die Startautomatik

Die Startautomatik wird elektrisch- und kühlmittelbeheizt. Die elektrische Beheizung wird über einen Thermostaten im Kühlmittelkreislauf bei Kühlmitteltemperaturen über ca. +35° C abgeschaltet. Die Grundeinstellung sollte nur, wenn unbedingt erforderlich, verändert werden.



- Richtig eingestellt ist die Startautomatik, wenn die Markierungen von Startdeckel und Startgehäuse –Pfeil– fluchten.

Ausbau

- Massekabel von Batterie abklemmen.
- Steckverbindung für Startautomatik trennen.
- 3 Schrauben an den Langlöchern herausdrehen, Starterdeckel abnehmen.

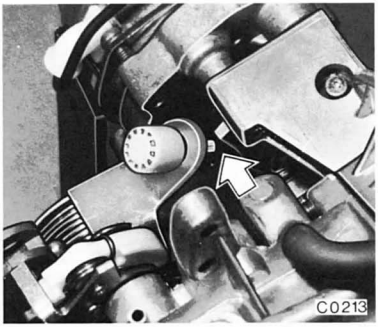
Einbau

- Beim Einbau darauf achten, daß die Heizspirale in den Mitnehmerhebel greift.
- Starterdeckel ansetzen, 3 Schrauben reindrehen, Kerben von Starterdeckel und Startergehäuse müssen fluchten. Starterdeckel festziehen.
- Elektrische Leitung für Startautomatik aufstecken.
- Batterie-Massekabel anschließen.
- Falls die Startautomatik zu früh abschaltet (Motor bleibt während der Warmlaufphase stehen), kann der Starterdeckel um etwa 5 mm (zwischen Markierung Vergasergehäuse und Markierung Starterdeckel) verdreht werden.
- Luftfilter abbauen, Schrauben am Starterdeckel lösen, Starterdeckel verdrehen. Soll die Starterklappe länger geschlossen bleiben, Starterdeckel so verdrehen, daß die Starterklappe sich in Richtung »zu« bewegt (höchstens 5 mm von der Markierung).
- Starterdeckel festziehen.
- Anschließend Startautomatik prüfen. Die Starterklappe muß nach der Warmlaufphase senkrecht stehen.
- Falls die Startautomatik eher abschalten soll, Starterdekkel entgegengesetzt verdrehen (max. 5 mm).

Einspritzmenge prüfen und einstellen

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

- Vergaser ausbauen.



- Stufenscheibe so verdrehen, daß die Einstellschraube für die Schnelleerlaufdrehzahl nicht mehr aufliegt -Pfeil-. Stufenscheibe in dieser Stellung festhalten.
- Trichter und Meßzylinder unter den Vergaser halten.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe vor der Messung Drosselklappen-Schließdämpfer nach oben drehen.

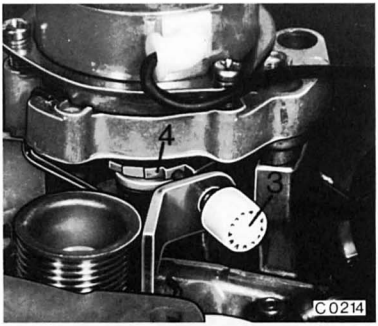
- Drosselklappenhebel 10mal zügig (ca. 1s/Hub) voll öffnen. Zwischen jedem Hub ist eine Pause von ca. 3 s einzulegen.
- Abgelesenen Wert der eingespritzten Menge durch 10 dividieren und mit Sollwert vergleichen. Sollwert, siehe Seite 106.

- Einspritzmenge einstellen: Klemmschraube -1- lösen, und Kurvenscheibe -2- verdrehen.
  + = Einspritzmenge größer
  − = Einspritzmenge geringer
- Klemmschraube nach der Einstellung mit Sicherungslack sichern.
- Vergaser einbauen.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt einstellen.

Schnelleerlauf prüfen/einstellen

Die Schnelleerlaufdrehzahl ist immer dann zu überprüfen beziehungsweise einzustellen, wenn der Motor beim Gasgeben einen schlechten Übergang hat oder der kalte Motor schlecht Gas annimmt. Außerdem ist die Einstellung nach der Demontage des Drosselklappenteils vorzunehmen.

- Drehzahlmesser anschließen.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Anteil im Abgas bei betriebswarmem Motor, Öltemperatur mindestens +70° C, prüfen.
- Luftfilter abbauen.
- Betriebswarmen Motor abstellen.



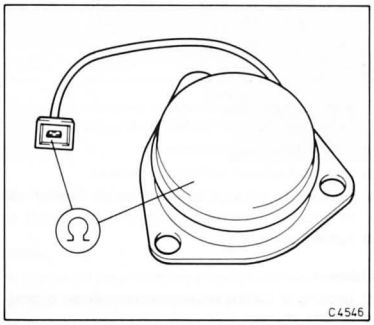
- Einstellschraube -3- auf zweithöchste Stufe der Stufenscheibe -4- stellen.
- Motor ohne Berühren des Gaspedals starten.
- Schnelleerlaufdrehzahl am Drehzahlmesser ablesen und mit Sollwert vergleichen. Sollwert, siehe Seite 106.
- Gegebenenfalls Schnelleerlaufdrehzahl bei voll geöffneter Starterklappe (obere Klappe im Vergaser) an Einstellschraube -3- korrigieren.
- Luftfilter montieren.

Saugrohrvorwärmung prüfen/ aus- und einbauen

Zur Verbesserung des Fahrverhaltens während der Warmlaufphase ist im Ansaugrohr ein elektrisch beheizter Saugrohrvorwärmer eingebaut. Der Saugrohrvorwärmer heizt sich sekundenschnell auf und gibt seine Wärme an das Kraftstoff-Luftgemisch ab.

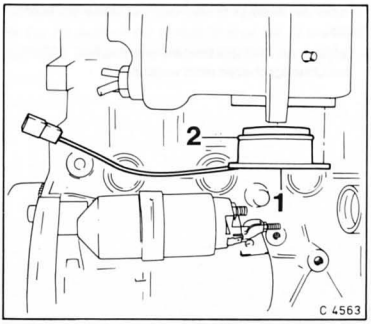
Prüfvoraussetzungen: Batterie geladen (mindestens 11,5 Volt), Motor kalt (≦ +20° C).

- Steckverbindung für Saugrohrvorwärmung trennen.
- Voltmeter an stromzuführende Leitung und an Masse anlegen. Zündung einschalten und Spannung prüfen, Sollwert: Batteriespannung (≦ 11,5 V).
- Zündung ausschalten.



- Ohmmeter wie in der Abbildung gezeigt anschließen und Widerstand des Heizelementes prüfen, Sollwert: ca. 1,5 Ω.
- Gegebenenfalls Saugrohrvorwärmelement ersetzen.

Ausbau



- Heizelement –1– abschrauben und nach unten herausnehmen.

Einbau

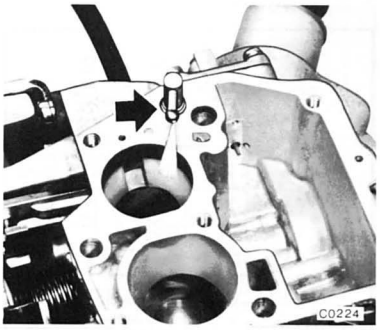
Vor dem Einbau Dichtfläche am Saugrohr reinigen.

- Neues Heizelement einsetzen, dabei auf richtigen Sitz des Dichtringes –2– achten. Dichtung immer ersetzen.

Beschleunigerpumpe prüfen

Ausbau

- Vergaser ausbauen.
- Vergaserdeckel abnehmen.



- Am Drosselklappenhebel Vollgas geben. Dabei muß der Strahl der Pumpe in Richtung Aussparung –Pfeil– abspritzen.
- Sonst Einspritzrohr herausziehen und in richtiger Lage wieder einpressen.

Einbau

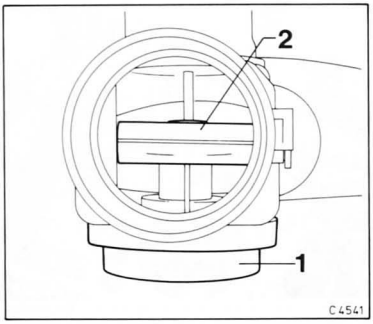
- Vergaserdeckel mit neuer Dichtung montieren.
- Vergaser einbauen, CO und Leerlauf prüfen

Ansaugluftvorwärmung prüfen

Die Ansaugluftvorwärmung wird last- und temperaturabhängig geregelt. Dazu befinden sich im Ansaugschnorchel des Luftfilters eine Unterdruckdose und ein Thermostat; im Luftfiltergehäuse ist ein Temperaturregler untergebracht.

Falls die Ansaugluftvorwärmung defekt ist, können verschiedene Beanstandungen auftreten:

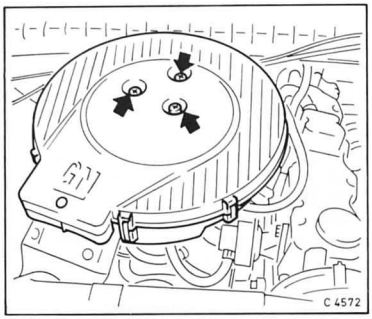
- Schlechter Leerlauf in der Warmphase.
- Übergangsstörungen.
- Schlechte Leistung, Höchstgeschwindigkeit wird nicht erreicht.
- Hoher Kraftstoffverbrauch.



- Durchsichtigen Schlauch vom Anschluß des Temperaturreglers am Luftfilter abziehen und durch Saugen mit dem Mund am Schlauch die Funktion der Warmluftklappe –2– überprüfen. Die Klappe muß hörbar schließen bzw. öffnen. Sonst: Regelklappe der Unterdruckdose –1– auf Leichtgängigkeit prüfen, beziehungsweise Temperaturregler ersetzen.

Luftfilter aus- und einbauen

Ausbau



- 3 Kapselmuttern am Filterdeckel herausdrehen und mit Dichtringen und Unterlegscheiben abnehmen.
- Luftfilter nach oben abnehmen.
- Unterdruckschlauch am Vergaser abziehen.
- Schlauch für Kurbelgehäusebelüftung am Luftfilter abnehmen.
- Luftfilter herausnehmen.

Einbau

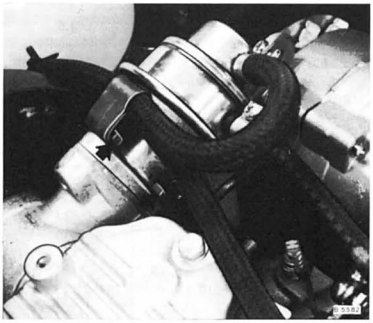
- Dichtung für Luftfilter am Vergaser kontrollieren, gegebenenfalls erneuern.
- Schlauch für Kurbelgehäusebelüftung auf Stutzen am Luftfilter aufschieben und mit Schelle befestigen.
- Unterdruckschlauch vom Luftfilter auf Vergaser aufschieben.
- Luftfilter am Vergaser aufsetzen. Darauf achten, daß der Luftschlauch für die Ansaugluftvorwärmung zwischen der Hutze am Ansaugkrümmer und der Hutze am Luftfilter sitzt.
- Luftfilter mit 3 Kapselmuttern anschrauben, Dichtringe und Unterlegscheiben nicht vergessen.

Kraftstoff-Förderpumpe aus- und einbauen

Die Kraftstoffpumpe wird von der Nockenwelle angetrieben.

Achtung: Kein offenes Feuer, Brandgefahr!

Ausbau



- Kraftstoffschläuche abbauen.
- Pumpe am Antriebsgehäuse abschrauben.

Einbau

- Pumpe mit neuer Dichtung einsetzen und anschrauben.
- Schrauben mit 20 Nm festziehen.
- Kraftstoffschläuche grundsätzlich mit neuen Schlauchschellen montieren. Dabei den Schlauch vom Tank am Pumpendeckel und zum Vergaser am Pumpenunterteil befestigen.
- Um zu prüfen, ob die Kraftstoffpumpe fördert, Schlauch vom Pumpengehäuse – also zum Vergaser – abnehmen. Lappen unterlegen und kurz starten. Während des Startvorganges muß der Kraftstoff stoßweise austreten.
- Der Förderdruck der Kraftstoffpumpe soll 25 bis 36 kPa (0,25 – 0,36 bar) bei 2000/min betragen.

Vergaserdaten 2-EE

Motor		**E 18 NV**	
Leistung		88 PS / 65 kW	
Getriebe		Schalt-	
Kennummer		90107506	
Bestückung/Maße		**1. Stufe**	**2.Stufe**
Hauptdüse		X 110	X 135
Luftkorrekturdüse mit Mischrohr/ Kennzahl		X110/101	X 70/93
Vorzerstäuber/Gemischaustritt	mm	8/2,5	7/3,0
Leerlaufkraftstoffdüse		X 52,5	–
LeerlaufluftBlende	mm	2,25	–
Düsennadel-Nr.		5	–
Nadeldruckfeder L_1 in mm/F_2 in N		15,9/0,3	–
L_1 in mm/F_2 in N		16,6/3,2	–
Übergangsluft	mm	–	1
Kraftstoff-Übergangssystem		–	90
Schwimmernadelventil	mm	1,5	–
Schwimmergewicht (trocken)	g	7,4–8,4	–
Schwimmerniveau –Maß H–	mm	26,5–28,5	–
Schwimmerkammerbelüftung	mm	5/45° abgeschrägt, schwarz	–
Vordrossel, glatt	°∢	24	–
Leerlaufgemischaustritt	mm	1,2	–
Lufttrichter	mm	22	26
Stabilisierungsbohrung	mm	0,85	–
Drosselklappeneinbauwinkel	°∢	3	20
Unterdruckentnahmebohrungen			
Unterdruckdose	mm	67,5	0,95
Drosselklappenanstellen	mm	–	2,6
Abgasrückführventil	mm	0,95	–
Bypasschlitz	mm	5,0x0,6	3,0x0,6
Steuerkantenmaß von Oberkante Drosselklappe	mm	1,2–1,4	1,2–1,4
Kennzahl Seilscheibe		78	–
Kennzahl Unterdruckdose		39/85	–
Freigabe und Zwangsrücknahme der II. Stufe Maß Y	mm	0,7–1,3	–
Maß Z	mm	0,1-0,7	–

Vergaserdaten 2 E 3

Motor Leistung		**18 NV** 82 PS / 60 kW				**18 SV** 90 PS / 66 kW			
Getriebe Vergaser-Kennnummer		Schalt- 90107547		Automatik- 90107558		Schalt- 90107504		Automatik- 90107505	
Leerlaufdüse		130		130		137,5		137,5	
Kraftstoffvollastanreicherung		80–100		80–100		90		90	
Schwimmernadelventil	mm ∅	1,5		1,5		1,5		1,5	
Schwimmergewicht	g	5,75–5,95		–		–		–	
Schwimmerniveau	mm	28–30		28–30		29		29	
Kennzahl Pulldown-Dose		59		59		59		59	
Spaltmaß Starterklappe	mm	1,7–2,1		2,1–2,5		–		–	
Kennzahl Stufenscheibe		174		176		174		176	
Kraftstoffübergangsystem	mm ∅	1,2		1,2		1,2		1,2	
Schaltpunkt Teillastanreicherungsventil		200–300		175		250		175	
Vergaserstufe		**I.**	**II.**	**I.**	**II.**	**I.**	**II.**	**I.**	**II.**
Einspritzmenge bei 20° Drosselklappenstellung	cm^3/Hub	0,38–0,62	–	0,18–0,42	–	0,38–0,62	–	0,18–0,42	–
Kennzahl Pumpenmembrane		99	–	99	–	99	–	99	–
Kennzahl Teillastanreicherungsventil		2	–	1	–	2	–	1	–
Reduzierung Unterdruckdose	mm ∅	–	0,5	–	0,75	–	0,5	–	0,75
Startabschaltzeit bei ca. 14 Volt	s	90–134	–	90–134	–	144–216	–	144–216	–
Anreicherungsrohr, Höhe über Vorzerstäuber	mm	24–26	–	24–26	–	24–26	–	24–26	–
Grundeinstellung Drosselklappe	°∢	8	20	8	20	8	20	8	20
Stellung der Stufenscheibe, Maß –a–	mm	0,0–1,0	–	0,0–1,0	–	0,0–1,0	–	0,0–1,0	–
Farbkennzeichnung: Deckelschraube		violett	–	braun	–	violett	–	violett	–
Schrauben Startautomatik		blau	–	grün	–	grün	–	violett	–
Lufttrichter	mm ∅	22	26	22	26	22	26	22	26
Starterklappenspalt klein	mm	0,9–1,3	–	0,9–1,3	–	0,9–1,3	–	0,9–1,3	–
groß	mm	1,7–2,1	–	2,1–2,5	–	2,1–2,5	–	2,1–2,5	–
Drosselklappenspalt	mm	0,8–0,9	–	0,8–0,9	–	0,8–0,9	–	0,8–0,9	–
Schnelleerlauf	1/min	2100–2500	–	2100–2500	–	2100–2500	–	2100–2500	–
Hauptdüse		X 107,5	X 132,5	X 107,5	X 132,5	X 107,5	X 132,5	X 107,5	X 132,5
Luftkorrekturdüse		X 110	X 90	X 110	X 90	X 110	X 90	X 110	X 90
Mischrohrkennzahl		88	51	88	51	88	51	88	51
Teillastanreicherung	mm ∅	0,7	–	0,7	–	0,7	–	0,7	–
Vorzerstäuber	mm ∅	8	7	8	7	8	7	8	7
Gemischaustritt	mm ∅	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0	2,5	3,0
Leerlaufkraftstoffdüse		42,5	–	42,5	–	42,5	–	42,5	–
Vorspannung der Zugstange	mm	–	0,5–2,0	–	0,5–2,0	–	0,5–2,0	–	0,5–2,0
Freigabe und Zwangsrücknahme der II. Stufe: Maß Y	mm	–	0,6–1,0	–	0,6–1,0	–	0,6–1,0	–	0,6–1,0
Maß Z	mm	–	0,2–0,6	–	0,2–0,6	–	0,2–0,6	–	0,2–0,6

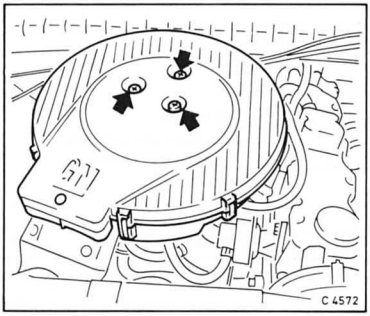
Wartung an der Vergaseranlage

Vergaser prüfen

- Vergasergelenke sowie Gaszug reinigen und leicht einölen.
- Leerlaufdrehzahl und CO-Gehalt prüfen.
- Kraftstoffschläuche auf Brüche, Risse, Porosität und Verformungen untersuchen, gegebenenfalls ersetzen.
- Schläuche, die außen feucht sind immer ersetzen.

Luftfiltereinsatz ersetzen

Ausbau



- 3 Kapselmuttern am Filterdeckel herausdrehen und mit Dichtringen und Unterlegscheiben abnehmen.
- Schnellverschlüsse –schwarzer Pfeil– zurückklappen und Filterdeckel abnehmen.
- Filtereinsatz nach oben herausnehmen.
- Filtergehäuse mit sauberem Lappen auswischen.

Einbau

- Neuen Filtereinsatz einlegen.
- Deckel so aufsetzen, daß die Nut am Deckel in die Nase am Lufttrichter eingreift.
- Schnellverschlüsse aufdrücken und Luftfilterdeckel mit 3 Kapselmuttern anschrauben, Dichtringe und Unterlegscheiben nicht vergessen.

Störungsdiagnose Vergaser

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

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Der kalte oder warme Motor springt nicht an	1. Luftklappe schließt nicht vollständig	
	a) Starteinrichtung lose, verstellt (2E3)	■ Startautomatik einstellen
	b) Luftklappe, Vordrossel schwergängig, Leerlaufkorrekturnadel hakt	■ Gangbar machen
	c) Vordrosselsteller defekt (2EE)	■ Vordrosselsteller ersetzen
	2. Kraftstoffzufuhr unterbrochen, Filter verschmutzt	■ Kraftstofförderung prüfen, Filter ersetzen
	3. Drosselklappe nicht weit genug geöffnet	■ Schnelleerlaufdrehzahl prüfen
	4. Leerlaufabschaltventil lose, defekt, schlechter Massekontakt, Leitungsunterbrechung (2E3)	■ Leerlaufabschaltventil prüfen ggf. erneuern
	5. Massekabel für Vergaser lose, korrodiert	■ Kontakt prüfen, reinigen, Schrauben festziehen
	6. Saugrohrvorwärmer defekt (2E3)	■ Ersetzen
	7. Schwimmer, Schwimmernadelventil undicht	■ Erneuern
	8. Düsen verschmutzt, verstopft	■ Reinigen, ersetzen
	9. Stufenscheibe klemmt, Stellung falsch, Rückstellfedern defekt (2E3)	■ Gangbar machen bzw. einstellen, ggf. Vergaserdeckel ersetzen
	10. Übergangswiderstände an den Temperaturfühlern (2EE)	■ Kontakte reinigen
	11. Steuergerät defekt (2EE)	■ Steuergerät versuchsweise austauschen (Werkstattarbeit)
2. Motor bleibt nach dem Kaltstart stehen	1. Wie unter 1.1–1.3/1.7/1.9/–1.11	■ Wie unter 1.1–1.3/1.7/1.9/–1.11
	2. Luftklappe öffnet nicht	
	a) Luftklappe schwergängig	■ Gangbar machen
	b) Luftklappenspalt zu groß/zu klein	■ Einstellen
	c) Pulldown-System undicht	■ Undichtigkeit beseitigen, ggf. Pulldowndose erneuern
	3. Nicht genügend Kraftstoff in der Schwimmerkammer durch Ausdampfen bei heiß abgestelltem Motor	■ Durchstarten, Gaspedal mehrmals durchtreten, dann bei niedergetretenem Pedal starten
	4. Saugrohr-Vorwärmung, Bypassheizung defekt (2EE)	■ Saugrohr-Vorwärmung und Bypassheizung prüfen
3. Motor bleibt vor Erreichen der Betriebstemperatur stehen, ruckelt	1. Wie unter 1.1b,c/1.2/1.3/1.7/1.9/1.10/2.2	■ Wie unter 1.1b,c/1.2/1.3/1.7/1.9/1.10/2.2
	2. Leerlaufeinstellung falsch (2E3)	■ Drehzahl und CO-Gehalt einstellen
	3. Thermoschalter für Saugrohrvorwärmer defekt	■ Thermoschalter ersetzen
	4. Drosselklappenwelle ausgeschlagen	■ Vergaser ersetzen
	5. Beheizung für Startautomatik defekt (2E3)	■ Beheizung, Kühlmitteldurchfluß prüfen
	6. Leerlaufkraftstoff-Luftdüse verstopft (2E3)	■ Reinigen, ggf ersetzen
	7. Anreicherungsventil defekt (2E3)	■ Erneuern
	8. Einspritzmenge falsch (2E3)	■ Einstellen
	9. Unterdruckdose Stufe II undicht (2EE)	■ Erneuern
	10. Fahrzeugentstörung falsch, defekt (2EE)	■ Prüfen, ggf. Teile erneuern

Störung	Ursache	Abhilfe
4. Heißstart schwierig	1. Wie unter 1.2/1.4/1.7	■ Wie unter 1.2/1.4/1.7
	2. Überfetten durch Ausdampfen und Tropfen von Kraftstoff infolge Hitzestaus	■ Mit Vollgas starten (Gaspedal festhalten)
	3. Anstellung Drosselklappe falsch	■ Drosselklappenansteller einstellen
5. Leerlauf unregelmäßig – Motor bleibt stehen (Motor warm)	1. Wie unter 1.1b,c/1.2/1.9–1.11/ 3.4/3.5–3.8/4.2	■ Wie unter 1.1b,c/1.2/1.9–1.11/ 3.4/3.5–3.8/4.2
	2. Leerlaufeinstellung	
	a) Drehzahl zu niedrig (2E3)	■ Einstellen
	b) CO-Wert zu niedrig/zu hoch	■ Einstellen
	3. Leerlaufdüsendurchgang zu gering	
	a) Düsen verschmutzt	■ Reinigen
	b) Düsen beschädigt	■ Erneuern
	4. Undichtigkeiten	
	a) Am Saugrohr	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	b) Am Zwischenflansch	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	c) Am Vergaser	■ Dichtungen bzw. Zwischenflansch erneuern
	5. Kraftstoffniveau zu hoch	
	a) Schwimmernadelventil undicht	■ Reinigen, evtl. erneuern
	b) Schwimmer zu schwer	■ Schwimmerstand einstellen, ggf. Schwimmer erneuern
	6. Leerlaufabschaltventil schließt zeitweise (2E3)	■ Ventil prüfen, ggf. ersetzen. Für einwandfreien elektrischen Anschluß sorgen
	7. Gaszug verstellt	■ Einstellen
	8. Drosselklappen-Schließdämpfer klemmt, falsch eingestellt (2E3)	■ Einstellen bzw. erneuern
	9. Drosselklappenansteller verstellt (2EE)	■ Einstellen
6. Ruckeln bei konstanter Fahrt (Teillast)	1. Wie unter 1.1b,c/1.2/1.7/3.4/3.9/3.10/ 5.2/5.3	■ Wie unter 1.1b,c/1.2/1.7/3.4/3.9/3.10/ 5.2/5.3
7. Übergangsfehler beim Beschleunigen	1. Wie unter 3.4/5.2/5.3	■ Wie unter 3.4/5.2/5.3
	2. Beschleunigungspumpe	
	a) Einspritzmenge zu groß/zu klein	■ Einstellen
	b) Betätigungskolben für Anreicherungsrohr klemmt	■ Gangbar machen
	c) Spritzrichtung falsch	■ Einstellen
	3. Kraftstoffniveau zu niedrig	■ Schwimmerstand einstellen
8. Schlechte Gasannahme	1. Unterdruckdose II. Stufe undicht, Zugstange verstellt	■ Zugstange einstellen, ggf. Unterdruckdose erneuern
	2. Falsche Düsen eingebaut	■ Düsen erneuern

Störung	Ursache	Abhilfe
9. Endleistung wird nicht erreicht, Aussetzer bei Vollast	1. Wie unter 1.1b,c/1.7/3.7/3.9/8.1/8.2	■ Wie unter 1.1b,c/1.7/3.7/3.9/8.1/8.2
	2. Kraftstoff-Luftgemisch zu mager oder viel zu fett	
	a) Kraftstoff-Filter verschmutzt	■ Erneuern
	b) Kraftstoffzufluß mit Rücklauf verwechselt	■ Anschluß korrigieren
	c) Düsenbestückung nicht nach Vorschrift	■ Düsen nach Tabelle einbauen
	d) Düsen verschmutzt	■ Reinigen
	e) Kraftstoffniveau zu tief/zu hoch	■ Schwimmer einstellen
	f) Tankbelüftung zu	■ Reinigen
	g) Anreicherungsventil defekt	■ Gangbar machen, erneuern
	h) Drosselklappen öffnen nicht vollständig	■ Gasbetätigung einstellen
	i) Vergaservereisung	■ Vorwärmung prüfen
	j) Anreicherungsrohr verbogen	■ Stellung prüfen, ggf. einstellen
	k) Drosselklappe I. Stufe öffnet/schließt nicht vollständig (2EE)	■ Vergaserbetätigung einstellen
	3. Luftdurchsatz zu klein	
	a) Luftklappe öffnet nicht vollständig	■ Startautomatik, Bimetallfeder prüfen, Luftklappe auf Leichtgängigkeit prüfen
	b) Vollgasstellung wird nicht erreicht	■ Gaszug einstellen
	c) Luftfiltereinsatz verschmutzt	■ Erneuern
10. Motor läuft nach	1. Leerlaufabschaltventil defekt (2E3)	■ Erneuern
	2. Anstellung der Drosselklappe zu groß (2EE)	■ Drosselklappenansteller einstellen
11. Knallen im Auspuff beim Schieben	1. Gemisch zu mager Wie unter 1.11/3.6/5.2–5.4/5.6/5.8	■ Wie unter 1.11/3.6/5.2–5.4/5.6/5.8
	2. Falsche Einspritzmenge, Einspritzrohr verschmutzt	■ Einstellen, reinigen, Ventile prüfen, ggf. Pumpenkolben erneuern
	3. Abgasanlage undicht	■ Undichte Stelle schweißen oder entsprechendes Teil der Abgasanlage erneuern
	4. Falsche Justierung der Drosselklappe I. Stufe (2EE)	■ Drosselklappenansteller einstellen
12. Verbrauch zu hoch. Der Kraftstoffverbrauch wird ganz entscheidend von den Einsatzbedingungen des Fahrzeugs, der Verkehrsdichte und dem Fahrstil des Fahrers beeinflußt und kann, ohne daß ein Fehler am Fahrzeug vorliegt, mehr als den doppelten Normverbrauch erreichen.	1. Wie unter 1.1/1.9/1.10/3.5–3.7/5.8/9.2j,k	■ Wie unter 1.1/1.9/1.10/3.5–3.7/5.8/9.2j,k
	2. Leerlaufgemisch zu fett	
	a) CO-Einstellung falsch	■ Einstellen
	b) Leerlauf- und Zusatzluftdüsen	■ Reinigen und einstellen
	3. Einspritzmenge zu goß	■ Einstellen
	4. Kraftstoffniveau zu hoch	
	a) Schwimmer zu schwer	■ Schwimmerstellung prüfen
	b) Schwimmernadelventil hängt	■ Ventil reinigen, ggf. ersetzen
	5. Starterklappe öffnet nicht ganz	■ Wie unter 2.1 oder 9.2a)
	6. Düsenbestückung falsch	■ Düsen nach Tabellen einbauen
	7. Luftfilter verschmutzt, verölt	■ Erneuern
	8. Ansaugluftvorwärmung defekt	■ Vorwärmung überprüfen

Die Diesel-Einspritzanlage

Das Diesel-Prinzip

Beim Dieselmotor wird reine Luft in die Zylinder angesaugt und dort sehr hoch verdichtet. Dadurch steigt die Temperatur in den Zylindern über die Zündtemperatur des Dieselöls an. Wenn der Kolben kurz vor dem oberen Totpunkt steht, wird in die hochverdichtete und etwa +600° C heiße Luft Dieselöl eingespritzt. Das Dieselöl zündet von selbst, Zündkerzen sind also nicht erforderlich.

Bei sehr kaltem Motor kann es vorkommen, daß durch die Verdichtung die Zündtemperatur nicht erreicht wird. In diesem Fall muß vorgeglüht werden. Dazu befindet sich in jeder Wirbelkammer eine Glühkerze, die den Brennraum aufheizt. Außerdem besitzt der Dieselmotor einen Kaltstartbeschleuniger, der über einen Zugknopf am Armaturenbrett vor dem Start betätigt wird. Durch das Ziehen des Kaltstartbeschleunigers verstellt sich der Kolben des Spritzverstellers in der Einspritzpumpe in Richtung früh. Dadurch wird der Kraftstoff früher in die heiße Luft eingespritzt, der kalte Motor springt schneller an. Sobald der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat, muß der Zugknopf wieder ganz zurückgeschoben werden.

Der Kraftstoff wird direkt von der Verteiler-Einspritzpumpe aus dem Kraftstoff-Vorratsbehälter angesaugt. In der Einspritzpumpe wird der für die Diesel-Einspritzung erforderliche hohe Druck von ca. 135 bar aufgebaut und der Kraftstoff entsprechend der Zündfolge auf die einzelnen Zylinder verteilt. Gleichzeitig steuert ein Regler in der Einspritzpumpe die eingespritzte Kraftstoffmenge entsprechend der Betätigung des Gaspedals. Über die Einspritzventile wird der Diesel-Kraftstoff jeweils zum richtigen Zeitpunkt in die Vorkammer des betreffenden Zylinders eingespritzt. Durch die Form der Vor- oder Wirbelkammer erhält die angesaugte Luft beim Verdichtungshub eine bestimmte Wirbelbewegung, so daß sich der eingespritzte Kraftstoff optimal mit Luft vermischt.

Bevor der Kraftstoff in die Einspritzpumpe gelangt, durchfließt er den Kraftstoffilter. Dort werden Verunreinigungen und Wasser zurückgehalten. Es ist deshalb äußerst wichtig, den Kraftstoffilter entsprechend der Wartungsvorschrift auszuwechseln.

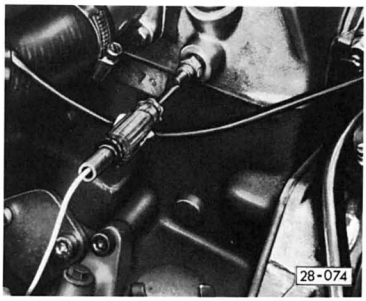
Die Einspritzpumpe ist wartungsfrei. Alle beweglichen Teile der Pumpe werden mit Dieselöl geschmiert. Angetrieben wird die Einspritzpumpe von der Kurbelwelle über die Pumpen-Antriebswelle im Steuergehäuse.

Da der Dieselmotor als Selbstzünder nicht durch Spannungsunterbrechung der Zündanlage abgeschaltet werden kann, besitzt er ein Magnetventil. Durch Ausschalten der Zündung wird die Spannungsversorgung für das Magnetventil unterbrochen und das Ventil verschließt den Kraftstoffkanal. Dadurch ist sichergestellt, daß die Kraftstoffzufuhr vor Einrasten des Lenkschlosses gesperrt ist. Das Magnetventil wird beim Starten des Motors über den Zünd-Anlaßschalter mit Spannung versorgt und öffnet daraufhin den Kraftstoffkanal.

Glühkerzen prüfen

Prüfvoraussetzung: Motor kalt (Umgebungstemperatur). Batterie voll geladen, Batteriespannung mindestens 11,5 Volt.

- Anschlußkabel und Stromschiene für Glühkerzen abnehmen.



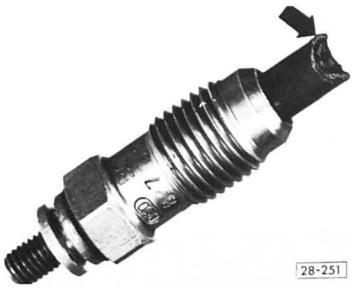
- Spannungsprüfer an den Pluspol der Batterie anklemmen und nacheinander an jede Glühkerze anlegen.
- Leuchtdiode leuchtet auf: Glühkerze in Ordnung.
- Leuchtdiode leuchtet nicht auf: Glühkerze defekt, austauschen; Anzugsdrehmoment: **20 Nm. Achtung:** Das Anzugsdrehmoment darf **nicht** überschritten werden, da sonst der Ringspalt zwischen Glühstab und Gewindeteil zugezogen wird und die Glühkerze vorzeitig ausfällt. Bei verbrannten Glühstiften Hinweise beachten.
- Anschlußkabel für Stromschiene anklemmen.
- Kabel für Temperaturgeber aufschieben.

Relais für Glühkerzen prüfen

- Glühzeitrelais abziehen.
- Spannungsprüfer an Klemme 30 und Masse anschließen. Leuchtdiode muß aufleuchten, andernfalls Spannungsführung von der Batterie prüfen.
- Spannungsprüfer an Klemme 86 und Masse anschließen. Zündung einschalten. Leuchtdiode muß aufleuchten, andernfalls Spannungsführung vom Zündschloß prüfen.
- Wenn die Leuchtdiode leuchtet, Zuleitung zu den Glühkerzen auf Unterbrechung prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Andernfalls Glühzeitrelais ersetzen.

Glühkerzen mit verbrannten Glühstiften

Verbrannte Glühstifte von Glühkerzen sind häufig Folgeschäden von Düsenstörungen. Derartige Schäden sind nicht auf Mängel in oder an der Glühkerze zurückzuführen.



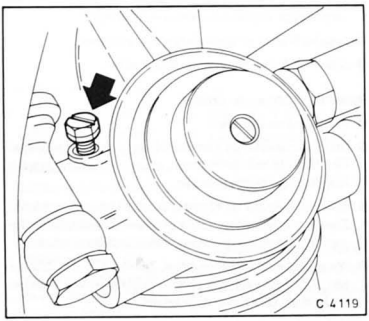
Werden im Beanstandungsfall derartige Glühkerzen gefunden –Pfeil–, genügt es nicht, diese nur zu ersetzen. Es muß eine Überprüfung der Einspritzdüsen auf Strahl, Schnarren, Druck und Dichtigkeit erfolgen (Werkstattarbeit).

Dabei ist besonders darauf zu achten, daß das Strahlbild bei kurzen, schnellen Hüben (4–6 Hübe/Sekunde) geschlossen und gut zerstäubt ist.

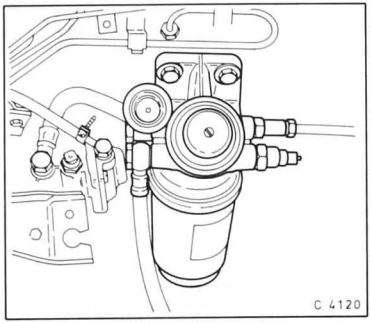
Kraftstoffanlage entlüften

Die Kraftstoffanlage muß immer entlüftet werden, wenn die Anlage geöffnet wurde oder wenn der Tank ganz leer gefahren wurde.

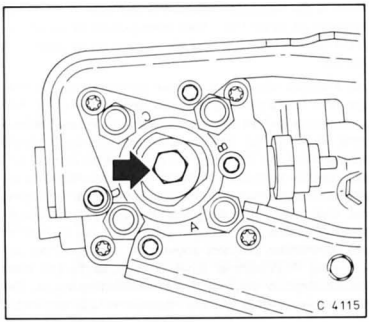
- Prüfen, ob Kraftstoff im Tank ist.
- Generator abdecken.
- Zündung einschalten, sonst ist die Kraftstoffzufuhr durch das Magnetventil unterbrochen.



- Schraube oben am Kraftstoffilter mit einem Schraubendreher ca. 1 Umdrehung lösen.

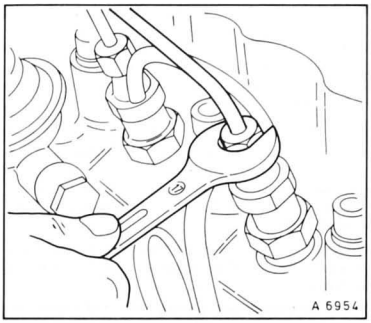


- Knopf der Handförderpumpe am Kraftstoffilter langsam und zügig betätigen, bis an der gelösten Schraube der Kraftstoff blasenfrei austritt. Anschließend Schraube festziehen.



- Entlüftungsschraube an der Einspritzpumpe mit Steckschlüssel SW 12 um 1 Umdrehung lösen.
- Handförderpumpe weiter betätigen, bis an der Entlüfterschraube der Kraftstoff blasenfrei austritt. Anschließend Schraube festziehen.

Achtung: Darauf achten, daß kein Dieselkraftstoff auf die Kühlmittelschläuche läuft. Gegebenenfalls müssen die Schläuche sofort wieder gereinigt werden. Angegriffene Schläuche sind zu ersetzen.



- Motor starten. Wenn der Motor nicht anspringt, weil sich in den Einspritzleitungen ein Luftpolster gebildet hat, Überwurfmuttern am Einspritzventil 1 oder 4 lösen und Anlasser betätigen bis Kraftstoff austritt. Anschließend Muttern wieder festziehen und Motor starten. Gegebenenfalls Entlüftungsvorgang mit Handpumpe wiederholen.

Einspritzdüsen aus- und einbauen

Defekte Einspritzdüsen können zu starkem Klopfen des Motors führen und Lagerschäden vermuten lassen. Bei derartigen Beanstandungen Motor im Leerlauf laufen lassen und Einspritzleitungs-Überwurfmuttern der Reihe nach lösen. Verschwindet das Klopfen nach dem Lösen einer Überwurfmutter, so zeigt dies eine defekte Düse an.

Defekte Düsen macht man auch ausfindig, indem man der Reihe nach die Einspritzleitungs-Überwurfmuttern löst, während der Motor in schnellerem Leerlauf dreht. Bleibt die Motordrehzahl nach Lösen einer Überwurfmutter konstant, zeigt dies eine defekte Düse an. Geprüft werden kann die Einspritzdüse mit Hilfe eines Manometers (Werkstattarbeit).

Die ersten Anzeichen von Düsenstörungen treten wie folgt auf:

- Fehlzündungen
- Klopfen in einem oder mehreren Zylindern
- Motor überhitzt
- Leistungsabfall des Motors
- Übermäßig starker schwarzer Auspuffqualm
- Hoher Kraftstoffverbrauch

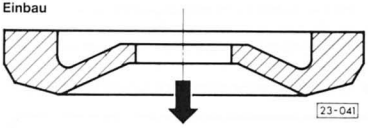
Ausbau

- Einspritzleitungen mit Kaltreiniger reinigen.
- Einspritzleitungen komplett ausbauen, dazu Überwurfmuttern mit offenem Ringschlüssel, zum Beispiel HAZET 612-17x19, lösen. **Achtung:** Biegeform der Leitungen nicht verändern.
- Rücklaufleitungen abziehen.
- Einspritzdüsen mit Steckschlüsseleinsatz SW 27 ausbauen, zum Beispiel HAZET 4550.
- Wellscheibe, Wärmeschutzhülse und Kupferdichtringe abnehmen.

Einbau

- Neuen Dichtring in die Einspritzöffnung des Zylinderkopfes einsetzen.
- Wärmeschutzhülse so einsetzen, daß der kleinere Durchmesser zum Zylinderkopf, also nach unten, zeigt.
- Zusätzlichen Kupferdichtring auf die Wärmeschutzhülse auflegen.

Einbau

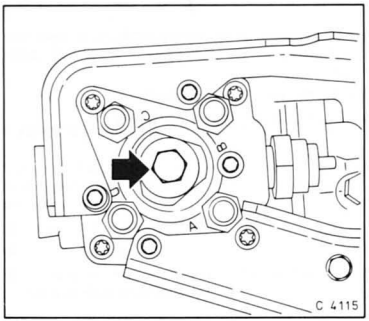


- **Neue** Wellscheibe in Wärmeschutzhülse einlegen. Die Vertiefung muß nach oben zeigen, Pfeil zeigt zum Zylinderkopf.
- Einspritzdüsen mit **70 Nm** festziehen.
- Einspritzleitungen mit **25 Nm** festziehen.

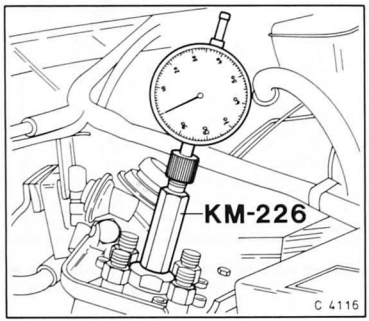
Förderbeginn der Einspritzpumpe überprüfen

Der Förderbeginn der Einspritzpumpe kann bei ein- oder ausgebautem Motor überprüft werden. Beschrieben wird hier die Prüfung bei eingebautem Motor. Zur Prüfung wird eine Meßuhr mit entsprechendem Adapter zum Einschrauben in die Pumpe benötigt.

- Fahrzeug aufbocken und untere Motorraumabdeckung ausbauen, siehe Seite 132.
- Zylinderkopfhaube abschrauben.
- Zylinder 1 auf Oberen Totpunkt (OT) stellen. Dazu Kurbelwelle drehen, bis die OT-Markierung auf dem Schwungrad mit dem Anguß an der Kupplungsglocke sowie gleichzeitig die Markierung auf dem Nockenwellenrad mit der Markierung auf der Gleitschiene übereinstimmen, siehe auch Seite 39.
- Zug des Kaltstartbeschleunigers darf nicht gezogen sein.



- Verschlußschraube am Einspritzpumpendeckel herausschrauben.



- Adapter (OPEL KM-226) und kleine Meßuhr (Meßbereich von 0–3,0 mm) anstelle der Verschlußschraube einschrauben.
- Kurbelwelle langsam entgegen der Motordrehrichtung (gegen Uhrzeigersinn) drehen, bis der Zeiger der Meßuhr sich nicht mehr bewegt.
- Meßuhr am Einstellring auf »0« stellen.
- Kurbelwelle in Motordrehrichtung (im Uhrzeigersinn) drehen, bis OT-Markierung auf dem Schwungrad mit der Bezugsmarke fluchtet. Jetzt muß die Meßuhr folgenden Hub anzeigen: **Saug-Diesel: 0,93–1,03 mm; Turbo-Diesel: 0,85 mm.**

Achtung: Wird die OT-Markierung überdreht, Kurbelwelle erst wieder über den OT zurückdrehen und danach erneut auf OT stellen.

- Wird der Sollwert nicht erreicht, Muttern am Flansch der Einspritzpumpe lösen und Einspritzpumpe drehen, bis der Zeiger der Meßuhr den korrekten Einstellwert anzeigt.
- Befestigungsmuttern für Einspritzpumpe festziehen.
- Einstellung nochmals überprüfen. Dazu Kurbelwelle entgegen der Motordrehrichtung zurückdrehen, bis der Zeiger der Meßuhr nicht mehr ausschlägt (»0«-Stellung).
- Kurbelwelle langsam in Motordrehrichtung drehen, bis die Meßuhr den Einstellwert anzeigt.
- In dieser Stellung prüfen, ob die Markierung am Kupplungsgehäuse mit der OT-Markierung auf dem Schwungrad übereinstimmt. Gegebenenfalls Einstellung wiederholen.
- Meßuhr entfernen.
- Untere Motorraumabdeckung einbauen.
- Fahrzeug ablassen.
- Zylinderkopfhaube einbauen.
- Kurbelwelle ¼ Umdrehung weiterdrehen.
- Kraftstoffilter entlüften und entwässern.
- Mit Handförderpumpe so lange Kraftstoff fördern, bis der Elementraum in der Pumpe aufgefüllt ist.
- Entlüftungsschraube mit neuem Dichtring einschrauben.
- Motor starten. Wenn der Motor nicht anspringt, Druckleitungen an den Düsenhaltern entlüften, gegebenenfalls Einspritzpumpe nochmals entlüften.
- Bei laufendem Motor Dichtheit der Entlüftungsschraube prüfen, gegebenenfalls leicht nachziehen.

Der Abgasturbolader

Der Dieselmotor des OPEL OMEGA mit 90 PS (bis 8/88) beziehungsweise 100 PS (seit 9/88) ist mit einem Turbolader ausgerüstet. Beim Turbolader sitzen auf einer Welle zwei Turbinenräder, die in zwei voneinander getrennten Gehäusen untergebracht sind. Für den Antrieb der Turbinenräder sorgen die ohnehin vorhandenen Abgase. Sie bringen die Laderwelle auf bis zu 120.000 Umdrehungen in der Minute. Und da Abgas- und Frischluftrotor auf gleicher Welle sitzen, wird mit gleicher Drehzahl Frischluft in die Zylinder gedrückt. Beim neueren, stärkeren Turbomotor wird die komprimierte Ladeluft durch einen Kühler (Intercooler) geleitet, wodurch die Luft noch mehr verdichtet wird.

Aufgrund des guten Füllungsgrades lassen sich bei vorhandenen Motoren Leistungszuwachsraten von bis zu 100 Prozent verwirklichen. Abhängig ist der Leistungszuwachs unter anderem vom Ladedruck, der bei einem Pkw-Motor zwischen 0,4 bis 0,8 bar (Reifenfülldruck etwa 1,8 bar) liegt. Erhöht sich der Ladedruck über den vom Werk eingestellten Wert, öffnet das Bypassventil, der Druck kann entweichen.

Neben der Motorleistung steigt bei der Verwendung eines Abgasladers auch das Drehmoment an, was vor allem im Hinblick auf einen elastischen Motorlauf wünschenswert ist. Voraussetzung ist allerdings, daß die Laderwelle mit ausreichender Drehzahl rotiert und somit einen ordentlichen Füllungsgrad garantiert. In der Regel muß der Motor schon mit rund 1800 bis 2200/min drehen, damit ein spürbarer Ladedruck einsetzt.

Gegenüber einem Ottomotor ist es beim Dieseltriebwerk nicht erforderlich, aufgrund der Aufladung die normale Verdichtung zu verringern, so daß auch im unteren Drehzahlbereich der eingespritzte Kraftstoff vollständig ausgenutzt wird.

Der Turbolader ist ein äußerst präzise hergestelltes Bauteil. Es empfiehlt sich deshalb im Falle einer Reparatur, diese nur von einem Fachmann ausführen zu lassen. In der Regel wird der Turbolader bei einem Defekt komplett ausgetauscht.

Wartungsarbeiten an der Diesel-Kraftstoffanlage

Die Dieseleinspritzpumpe ist wartungsfrei, bei Defekten ist die komplette Pumpe auszutauschen (Werkstattarbeit).

Fahren im Winter

Kraftstoffzusätze sollen dem Diesel nicht zugegeben werden, es sei denn im Winter. Mit abnehmenden Außentemperaturen verringert sich das Fließvermögen des Dieselkraftstoffes durch Paraffin-Ausscheidung. Der Dieselkraftstoff wird dick wie Honig. Aus diesem Grund werden von den Mineralölfirmen dem Diesel im Winter Zusätze beigemischt, die das Fließverhalten heraufsetzen und ein Starten bis etwa −15° C beziehungsweise −22° C garantieren. Nicht immer reichen jedoch diese Zusätze für einen störungsfreien Betrieb aus, weshalb es mitunter notwendig wird, auch wenn noch »Sommer-Diesel« im Tank ist, dem Diesel Ottokraftstoff beizumischen. Das ist allerdings nur erforderlich, wenn keine Kraftstoffilterheizung eingebaut ist – bei neueren Modellen serienmäßig.

- Die Zumischung sollte möglichst vor Beginn der Paraffin-Ausscheidung erfolgen, da sonst erst Filter und Leitungen von dem dickflüssigen Diesel befreit werden müssen.
- Da das Beimischen von Ottokraftstoff (Normalbenzin) die Motorleistung mindert, sollte grundsätzlich nur die tatsächlich benötigte Menge beigemischt werden (siehe Tabelle).

Achtung: Zum Beimischen nur Normalbenzin (verbleit oder unverbleit), kein Superbenzin verwenden.

- Wegen der leichten Entflammbarkeit von Ottokraftstoff sollte aus Sicherheitsgründen das Beimischen nur im Fahrzeugtank erfolgen. Dabei möglichst zuerst Normalbenzin und dann Dieselkraftstoff einfüllen.

Achtung: Durch das Beimischen von Ottokraftstoff verringert sich die Motorleistung.

Kraftstoff	Außentemperatur in °C		
	0 bis −9	−10 bis −14	−15 bis −25*
Sommer-Diesel Normalbenzin	80 % 20 %	70 % 30 %	50 % 50 %
Winter-Diesel Normalbenzin	100 % –	100 % –	70 % 30 %

*) Falls Kraftstoff mit einer garantierten Fließfähigkeit von −22° C getankt wurde, ist eine Beimischung von Normalbenzin erst bei Temperaturen unter −22° C erforderlich.

- Bleibt der Motor bei großer Kälte aufgrund versulzten Dieselkraftstoffs stehen, ist es mitunter sehr schwierig, den Motor wieder zum Laufen zu bringen. Dabei bieten sich folgende Möglichkeiten an:
- Kraftstoffilter ausbauen und im Wasserbad erwärmen, bis der Dieselkraftstoff wieder flüssig wird.
- Kraftstoffilter ausbauen und durch neuen Filter ersetzen.
- Fahrzeug in Garage schieben oder abschleppen und Garage heizen.
- Einspritzanlage mit heißem Wasser abspritzen.

Achtung: Auf keinen Fall dürfen die Einspritzanlage oder der Tank mit einer Lötlampe oder einem vergleichbaren Gerät erhitzt werden. Explosionsgefahr!

- Für ältere Fahrzeuge gibt es von der Firma BOSCH einen Dieselheizer zum nachträglichen Einbau. Die elektrische Heizung wird in die Zulaufleitung zum Kraftstoffilter beziehungsweise zwischen Filteroberteil und Filterpatrone montiert.

Achtung: Aufgrund der erhöhten Stromaufnahme des Heizers alle nicht notwendigen elektrischen Verbraucher während der Warmlaufphase ausschalten.

Luftfiltereinsatz wechseln

Der Papierfiltereinsatz im Luftfilter ist alle 30000 km zu ersetzen. Bei starkem Staubanfall muß der Einsatz in kürzeren Abständen gereinigt oder erneuert werden.

- 4 Befestigungsschrauben herausdrehen und Vorderteil des Luftfiltergehäuses abdrücken.
- Filtereinsatz herausnehmen.
- Filtergehäuse gründlich auswischen.

Achtung: Wird der Filtereinsatz im Rahmen einer Reparatur ausgebaut, Einsatz vor dem Einbau mit der Schmutzluftleiste nach unten auf einer festen Unterlage vorsichtig ausklopfen. Filtereinsatz weder mit Benzin reinigen noch mit Öl benetzen.

- Neuen Luftfiltereinsatz einsetzen.
- Luftfilterdeckel andrücken, dabei auf richtigen Sitz des Profildichtringes achten. Filterdeckel festschrauben.

Kraftstoffilter entwässern/ersetzen

Für einen störungsfreien Betrieb ist der Kraftstoffilter alle 12 Monate oder, wenn viel gefahren wird, alle 7500 km zu entwässern und alle 30000 km zu erneuern.

Entwässern

- Gefäß zum Auffangen des Wassersatzes unter den Kraftstoffilter stellen.
- Kunststoff-Ablaßschraube unten am Filterelement öffnen und ca. 100 cm^3 Wasser in Auffanggefäß ablaufen lassen. **Achtung:** Nicht den gesamten Filterinhalt ablassen. Falls das Wasser nicht von selbst abläuft, Handförderpumpe betätigen.
- Ablaßschraube zudrehen.

Achtung: Der Kraftstoffilter braucht nach dem Entwässern nicht entlüftet zu werden.

Filterwechsel

- Filterpatrone vom Filtergehäuse abschrauben. Zum Lösen der Patrone gegebenenfalls Ölfilterschlüssel für Motorölfilter verwenden.

Achtung: Die Filterpatrone ist randvoll mit Dieselkraftstoff gefüllt. Patrone vorsichtig herausnehmen, dabei saugfähigen Lappen unterlegen.

- Neue Filterpatrone mit Kraftstoff füllen und anschrauben. Gummidichtung leicht mit Dieselkraftstoff benetzen.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Dieselheizer (erkennbar am elektrischen Anschluß am Filterflansch) Filterelement **ohne** mittleren Dichtring und Haltering montieren. Dicht- und Haltering liegen der Ersatzteilpackung bei und sind nur für Fahrzeuge ohne Filterheizung erforderlich.

- Kraftstoffanlage entlüften.
- Falls der Motor anschließend nicht anspringt, Einspritzleitungen entlüften.
- Kraftstoffanlage auf Dichtheit prüfen.

Störungsdiagnose Diesel-Einspritzanlage

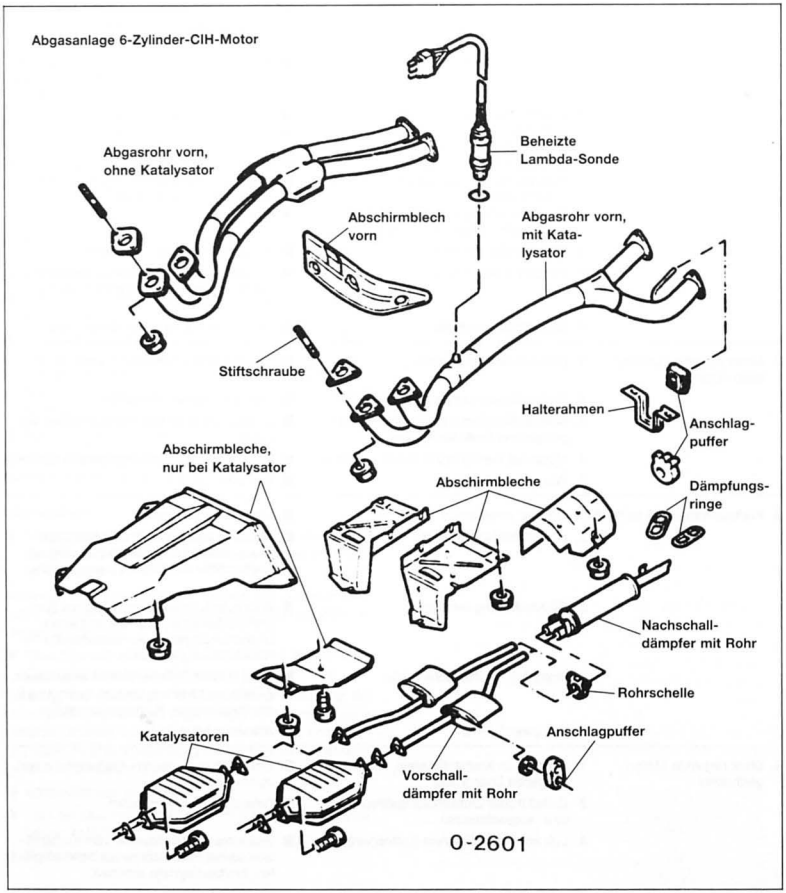
Bevor anhand der Störungsdiagnose der Fehler aufgespürt wird, müssen folgende Prüfvoraussetzungen erfüllt sein: Bedienungsfehler beim Starten ausgeschlossen. Kraftstoff im Tank, Kraftstoffanlage entlüftet, Motor mechanisch in Ordnung, Batterie geladen, Anlasser dreht mit ausreichender Drehzahl. **Achtung:** Wenn Kraftstoffleitungen gelöst werden, müssen diese vorher mit Kaltreiniger gesäubert werden.

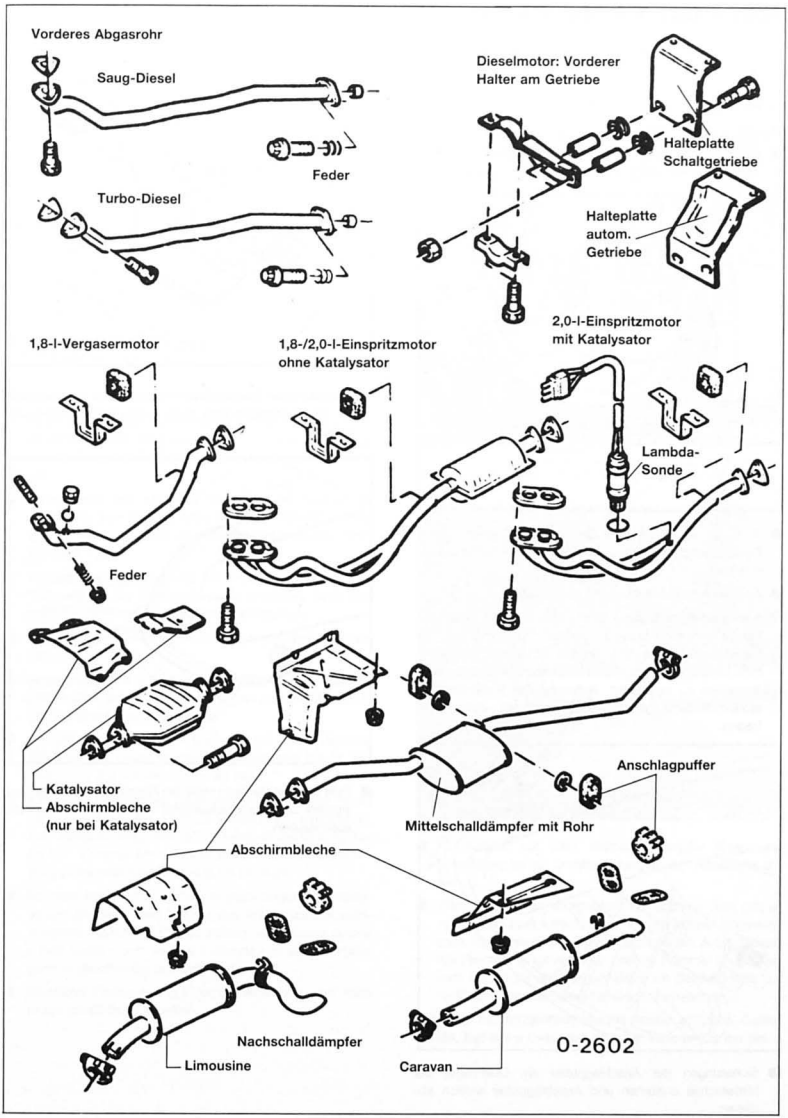
Störung	Ursache	Abhilfe
1. Motor springt nicht an Motor springt schlecht an	1. Motor glüht nicht vor	■ Vorglühanlage prüfen
	2. Elektromagnetischer Absteller erhält keine Spannung	■ Spannungsprüfer an Absteller anschließen, Zündung einschalten. Leuchtdiode muß leuchten, sonst Leitungsunterbrechung ermitteln und beseitigen
	3. Elektromagnetischer Absteller lose, defekt	■ Absteller auf festen Sitz und Massekontakt prüfen. Zündung abwechselnd ein- und ausschalten, dabei muß der Absteller klicken
	4. Kraftstoffversorgung defekt. a) Kraftstoffleitungen geknickt, verstopft, undicht, porös.	■ Prüfen, ob Kraftstoff gefördert wird ■ Kraftstoffleitungen reinigen
	b) Kraftstoffilter verstopft.	■ Kraftstoffilter ersetzen
	c) Im Winter: Eis oder Wachs in Filter und Leitungen.	■ Fahrzeug in beheizte Garage schieben, Normalbenzin beimischen
	d) Tankbelüftung verschlossen. Kraftstoffsieb im Tank verschmutzt.	■ Reinigen
	5. Förderbeginn verstellt	■ Förderbeginn prüfen, einstellen
	6. Einspritzdüsen defekt	■ Einspritzdüsen prüfen, Überwurfmuttern nacheinander lösen und prüfen, ob die Zylinder arbeiten
	7. Einspritzpumpe defekt	■ Versuchsweise neue Pumpe einbauen
2. Motor ruckelt im Leerlauf, beim Anfahren	1. Leerlaufdrehzahl zu niedrig	■ Leerlaufdrehzahl erhöhen, bis der Motor rundläuft
	2. Gasbetätigung schwergängig	■ Gangbar machen, einstellen
	3. Kraftstoffschläuche zwischen Einspritzpumpe und Kraftstoffilter lose	■ Schlauchschellen bzw. Hohlschrauben festziehen
	4. Motor hat mechanische Fehler	■ Motorlagerung prüfen. Kompression prüfen
	5. Wie unter 1.4–1.7	■ Wie unter 1.4–1.7
3. Kraftstoffverbrauch zu hoch	1. Luftfilter verschmutzt	■ Filtereinsatz ersetzen
	2. Kraftstoffanlage undicht	■ Sichtprüfung an allen Kraftstoffleitungen (Saug-, Rücklauf- und Einspritzleitungen), Kraftstoffilter und Einspritzpumpe durchführen
	3. Rücklaufleitung verstopft	■ Rücklaufleitung von Einspritzpumpe zum Kraftstoffbehälter mit Luft durchblasen. Überströmdrossel in der Hohlschraube der Rücklaufleitung ersetzen
	4. Motor hat mechanische Fehler	■ Ventil undicht. Zylinder/Kolben verschlissen, Zylinderkopfdichtung undicht. Verengung in der Abgasanlage. Kompression prüfen
	5. Wie unter 1.5–1.7	■ Wie unter 1.5–1.7
4. Stark nagelnde Motorgeräusche	1. Schmutz im Kraftstoffsystem, dadurch hängende Düsennadel	■ Einspritzdüsen ersetzen, Kraftstoffleitungen durchblasen
	2. Glühstift oder Glühkerze abgebrochen bzw. abgeschmolzen	■ Defekte Glühkerze ersetzen
	3. Luft im Kraftstoffsystem (Luftnageln)	■ Gesamtes Kraftstoffsystem vom Kraftstofftank bis zur Einspritzdüse auf Dichtheit prüfen, Kraftstoffsystem entlüften

Die Abgasanlage

Die Abgasanlage besteht aus dem vorderen Abgasrohr und dem Vor- und Hauptschalldämpfer. Bei abgasgereinigten Fahrzeugen nimmt der Katalysator die Stelle des Vorschalldämpfers ein. Sämtliche Teile sind miteinander verschraubt und lassen sich einzeln auswechseln. Vor- und Hauptschalldämpfer sind im Gummihalterungen gelagert. Das vordere Abgasrohr ist mit einem zusätzlichen Halter am Unterboden (Benzinmotor), beziehungsweise am Getriebe (Dieselmotor) befestigt. Beim 6-Zylinder-Motor verlaufen 2 getrennte Rohre bis zum Hauptschalldämpfer.

Bei der Erneuerung eines Schalldämpfers sollten grundsätzlich auch die Befestigungsteile mit erneuert werden.



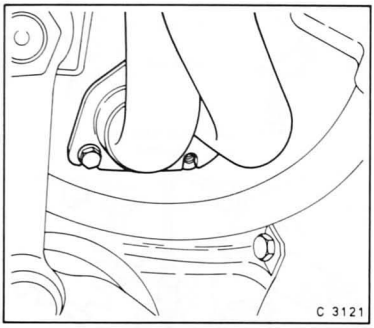

Vorderes Abgasrohr
Saug-Diesel
Feder
Turbo-Diesel
Dieselmotor: Vorderer Halter am Getriebe
Halteplatte Schaltgetriebe
Halteplatte autom. Getriebe
1,8-l-Vergasermotor
1,8-/2,0-l-Einspritzmotor ohne Katalysator
2,0-l-Einspritzmotor mit Katalysator
Lambda-Sonde
Feder
Katalysator
Abschirmbleche (nur bei Katalysator)
Anschlagpuffer
Mittelschalldämpfer mit Rohr
Abschirmbleche
Nachschalldämpfer
Limousine
Caravan
0-2602

Abgasanlage aus- und einbauen

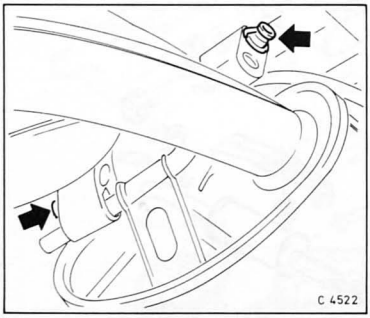
Sämtliche Teile der Abgasanlage lassen sich auch einzeln auswechseln.

Ausbau

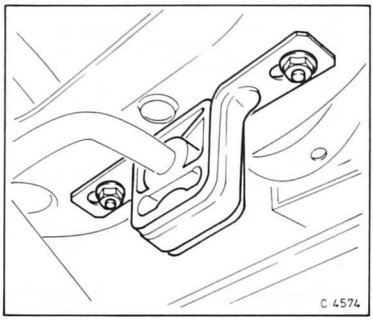
- Fahrzeug aufbocken.
- Sämtliche Schraubverbindungen mit rostlösendem Mittel einsprühen. Rostlöser einige Zeit einwirken lassen.



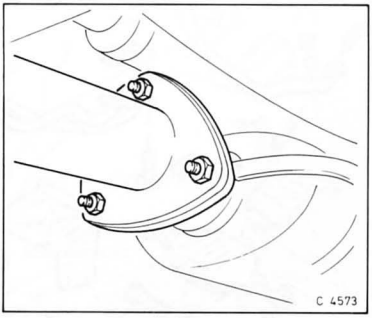
- Vorderes Abgasrohr am Abgaskrümmer abschrauben. Das Bild zeigt den Flansch von den 1,8/2,0-l-Einspritzmotoren.
- Abgasanlage mit Holzunterlagen abstützen.
- **Katalysatorfahrzeuge:** Steckverbindung für Lambda-Sonde vorn am Abgasrohr trennen. Lambda-Sonde mit Gabelschlüssel aus dem vorderen Abgasrohr herausdrehen. Leitung dabei von Hand mitdrehen, um ein Ab- oder Ausreißen zu vermeiden. **Achtung:** Der Katalysator ist stoßempfindlich, nicht dagegenschlagen oder fallen lassen.



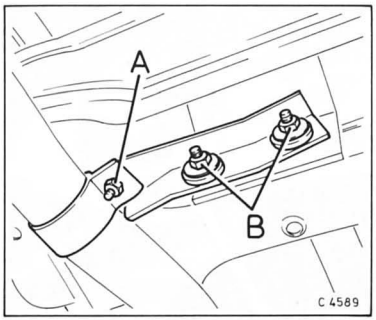
- Sicherungen der Anschlagpuffer am Querträger der Hinterachse entfernen und Anschlagpuffer seitlich abziehen.
- Dämpfungsringe der Abgasanlage hinten am Fahrzeug-Unterbau aushängen.



- **Benzinmotor:** Abgasanlage mit Helfer aus der Halterung an der Getriebetraverse nach hinten herausziehen und ablegen.



- Falls die Abgasanlage nicht am Abgaskrümmer abgebaut werden soll, Vorschalldämpfer am vorderen Abgasrohr abschrauben.



- **Dieselmotor:** Abgasrohrhalter am Rohr lösen –A– und am Halter abschrauben –B–.

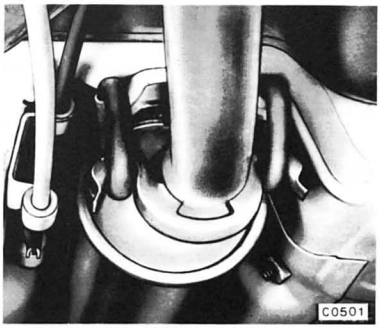
Einbau

- Neue Abgasanlage vormontieren, Schrauben noch nicht anziehen. Immer neue Dichtungen und Dämpfungsringe verwenden. Dichtflansche vorher gegebenenfalls reinigen.
- Es empfiehlt sich, sämtliche Schrauben mit Hochtemperaturpaste, zum Beispiel Liqui Moly LM-508-ASC, einzusetzen. Dadurch lassen sich die Schrauben später leichter lösen.
- Abgasanlage anheben und mit Helfer von hinten in die Halterung an der Getriebetraverse einführen. Beim Dieselmotor Halterung am Getriebe anschrauben.
- Abgasanlage hinten in die Dämpfungsgummis einhängen.
- Abgasanlage mit 2 Anschlagpuffern am Querträger der Hinterachse befestigen, Sicherungen auf die Haltestangen am Querträger aufschieben.
- Vordere Abgasanlage am Krümmer mit neuer Dichtung ansetzen und **neue** Schrauben stufenweise mit **20 Nm** festziehen; 3,0-l-DOHC-Motor: **40 Nm.**
- **Katalysatorfahrzeuge:** Gewinde der Lambda-Sonde vor dem Einsetzen mit Lambda-Sonden-Fett bestreichen, zum Beispiel OPEL-1948602. Gebrauchsanweisung beachten. Lambda-Sonde festziehen. Kabel-Steckverbindung zusammenfügen, siehe auch Seite 81.
- Vor dem Anziehen der Schraubverbindungen Abgasanlage entsprechend dem Verlauf des Wagenbodens spannungsfrei ausrichten. Darauf achten, daß überall ausreichend Abstand zum Aufbau vorhanden ist und die Haltegummis gleichmäßig belastet werden.
- Sämtliche Flansche und Klemmschellen von vorn nach hinten mit **20 Nm** festziehen.

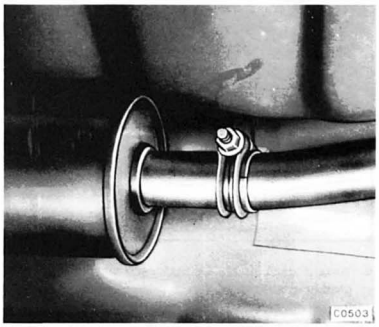
Nachschalldämpfer aus- und einbauen

Ausbau

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



- Dämpfungsringe vom Unterbau hinten aushängen.



- Rohrschelle vor dem Nachschalldämpfer lösen und Schalldämpfer mit Drehbewegungen vom Abgasrohr abziehen.
- Wenn sich der Schalldämpfer nicht abziehen läßt, gibt es zum Lösen zwei verschiedene Möglichkeiten: Abgasrohr etwa 10 cm hinter der Schelle durchsägen. Anschließend das Restrohr längs aufsägen und mit Hammer und Meißel vom Abgasrohr abschlagen. Steht ein Schweißgerät zur Verfügung, den betreffenden Bereich erwärmen.

Achtung: Fahrzeugunterboden mit Asbest schützen. Darauf achten, daß keine Leitungen oder der Tank erhitzt werden.

Einbau

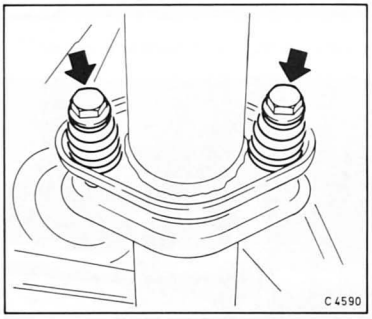
- Grundsätzlich bei der Montage alle Schellen, Schrauben, selbstsichernde Muttern und Halteringe erneuern. Gewinde der Schrauben mit Hochtemperaturpaste (zum Beispiel Liqui Moly LM-508-ASC) einstreichen, damit sie später leichter gelöst werden können.
- Altes Abgasrohr mit Schmirgelleinen reinigen und Nachschalldämpfer aufschieben, vorher Rohrschelle über das Abgasrohr schieben.
- Nachschalldämpfer mit neuen Dämpfungsringen am Unterboden aufhängen.
- Klemmschelle mit 20 Nm festziehen.

Dichtung für Gelenkflansch ersetzen

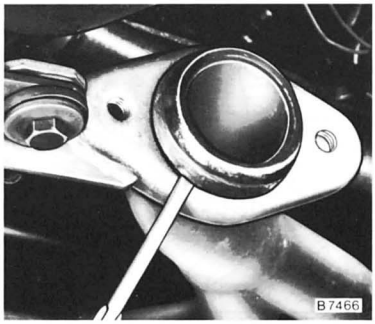
Dieselmotor

Der Dieselmotor hat zwischen vorderem und hinterem Abgasrohr einen Gelenkflansch mit Graphitdichtung.

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



- Vorschalldämpfer am Gelenkflansch vom vorderen Abgasrohr abschrauben. Vorschalldämpfer etwas nach hinten ziehen, damit die Dichtung zugänglich ist.



- Alte Dichtung abhebeln und Dichtflächen säubern.
- Neue Dichtung einsetzen. Vorderes Abgasrohr mit Vorschalldämpfer am Gelenkflansch verschrauben. Neue Schrauben verwenden und mit 20 Nm festziehen. Zur leichteren Demontage Schrauben vorher mit Hochtemperaturfett einstreichen.

Fahrzeuge mit Katalysator

Je nach Modell und Ausstattung ist der OPEL OMEGA mit einem Katalysator ausgestattet. Es gibt für den OPEL OMEGA den geregelten und den ungeregelten Katalysator. Der Katalysator erfordert, daß der Motor grundsätzlich mit bleifreiem Benzin betrieben wird. Für Fahrzeuge mit geregeltem Katalysator muß außerdem ein regelbarer Gemischbildner vorhanden sein.

Unter einem regelbaren Gemischbildner verstehen die Techniker einen Vergaser oder eine Einspritzanlage, bei der das Verhältnis von Kraftstoff zu Luft in Abhängigkeit von den Fahrzuständen und vom Sauerstoffgehalt im Abgas ständig verändert werden kann. Mit einem herkömmlichen Vergaser ist das nicht möglich, da er keine entsprechende Steuereinheit besitzt. Aus diesem Grund greifen die Techniker entweder auf einen elektronisch regelbaren Vergaser oder eine Einspritzanlage zurück.

Die Steuerungsbefehle erhält der Gemischbildner von der Lambda-Sonde, die im vorderen Abgasrohr sitzt und hier vom Abgasstrom umspült wird. Die Lambda-Sonde ist ein elektrischer Meßfühler, der den Restgehalt an Sauerstoff im Abgas durch elektrische Spannungsschwankungen anzeigt und Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Luft-/Benzin-Gemisches ermöglicht. In Bruchteilen von Sekunden kann die Lambda-Sonde entsprechende Signale an die Steuereinheit des Gemischbildners weitergeben und dadurch das Kraftstoff-Luftverhältnis ständig verändern. Das ist einerseits erforderlich, da sich ja die Betriebsverhältnisse (Leerlauf, Vollgas) ständig ändern, zum anderen aber auch, weil nur dann eine Nachverbrennung im Katalysator erfolgt, wenn noch genügend Benzin-Anteile im Motor-Abgas vorhanden sind.

Damit es also bei einer Temperatur von +300° bis +800° C im Katalysator überhaupt zu einer Nachverbrennung kommen kann, muß das Kraftstoff-Luftgemisch mehr Kraftstoffanteile aufweisen, als für die reine Verbrennung erforderlich wäre. Mithin muß bei Katalysatorbetrieb mit einem um bis zu 5 Prozent höheren Kraftstoffverbrauch gerechnet werden.

Der Katalysator sitzt anstelle des Vorschalldämpfers unter dem Wagenboden. Der Katalysator besteht aus einem mit Platin oder Rhodium beschichteten wabenförmigen Keramikmonolith. Für die Lagerung des stoßempfindlichen Keramikkörpers wird ein elastisches und hitzebeständiges Drahtgewebe benutzt.

Bei dem verwendeten Katalysator handelt es sich um einen sogenannten 3-Wege-Katalysator. Das bedeutet, daß bei diesem Katalysator aufgrund der Lambda-Regelung die Oxidation von Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffen (HC) sowie die Reduktion der Stickoxide (NO_X) gleichzeitig durchgeführt werden.

Auch die Abgase bei den Dieselmotoren ab 9/92 werden über einen Katalysator gereinigt. Es handelt sich hierbei um einen ungeregelten Oxidationskatalysator. Dieser Katalysator wandelt die im Abgas befindlichen Kohlenmonoxide und Kohlenwasserstoffverbindungen um in CO_2 und H_2O. Eine Abgasrückführung hält den Anteil an Stickoxiden (NO_X) schon vor dem Katalysator auf geringem Niveau.

Der Umgang mit Katalysator-Fahrzeugen

Um Beschädigungen an der Lambda-Sonde und am Katalysator zu vermeiden, sind nachstehende Hinweise unbedingt zu beachten:

Benzinmotoren

- Grundsätzlich nur bleifreies Benzin tanken.
- Wird das Fahrzeug nachträglich umgerüstet, vor Einbau des Katalysators mindestens 2 Tankfüllungen bleifreien Kraftstoff verwenden.
- Das Anlassen des Motors durch Anschieben oder Anschleppen ist nicht erlaubt. Unverbrannter Kraftstoff könnte bei einer Zündung zur Überhitzung des Katalysators und zu seiner Zerstörung führen. Starthilfekabel verwenden.
- Häufige Kaltstarts hintereinander sollten vermieden werden. Sonst sammelt sich im Katalysator unverbrannter Kraftstoff, der bei Erwärmung schlagartig verbrennt und dabei den Katalysator beschädigt.
- Bei Startschwierigkeiten nicht unnötig lange den Anlasser betätigen. Während des Anlassens wird permanent Kraftstoff eingespritzt. Fehlerursache ermitteln und beseitigen.
- Keine Chrom-Nickel-Zündkerzen, nur die vorgeschriebenen Kupferkernzündkerzen verwenden.
- Keine Funkenprüfung mit abgezogenem Zündkerzenstecker durchführen.
- Es darf kein Zylindervergleich (Balancetest) durch Zündabschaltung eines Zylinders durchgeführt werden. Bei Zündabschaltung der einzelnen Zylinder – auch über Motortester – gelangt unverbrannter Kraftstoff in den Katalysator.
- Treten Zündaussetzer auf, hohe Motor-Drehzahlen vermeiden und Fehler umgehend beheben.

Benzin- und Dieselmotoren

- Fahrzeug nicht über trockenem Laub, Gras oder auf einem Stoppelfeld abstellen. Die Abgasanlage wird im Bereich des Katalysators sehr heiß und strahlt die Wärme auch nach dem Abstellen des Motors noch ab.
- Beim Ein- oder Nachfüllen von Motoröl besonders darauf achten, daß auf keinen Fall die Maximum-Markierung am Ölpeilstab überschritten wird. Das überschüssige Öl gelangt sonst aufgrund unvollständiger Verbrennung in den Katalysator und kann das Edelmetall beschädigen oder den Katalysator vollständig zerstören.

Wartungsarbeiten an der Abgasanlage

W

Sichtprüfung

- Fahrzeug aufbocken.
- Befestigungsschellen auf festen Sitz prüfen.
- Abgasanlage mit Lampe auf Löcher, durchgerostete Teile sowie Scheuerstellen absuchen.
- Stark gequetschte Abgasrohre ersetzen.
- Gummihalterungen durch Drehen und Dehnen auf Porosität überprüfen und gegebenenfalls austauschen.
- Katalysatorfahrzeuge: Elektrischen Anschluß und festen Sitz der Lambda-Sonde prüfen.

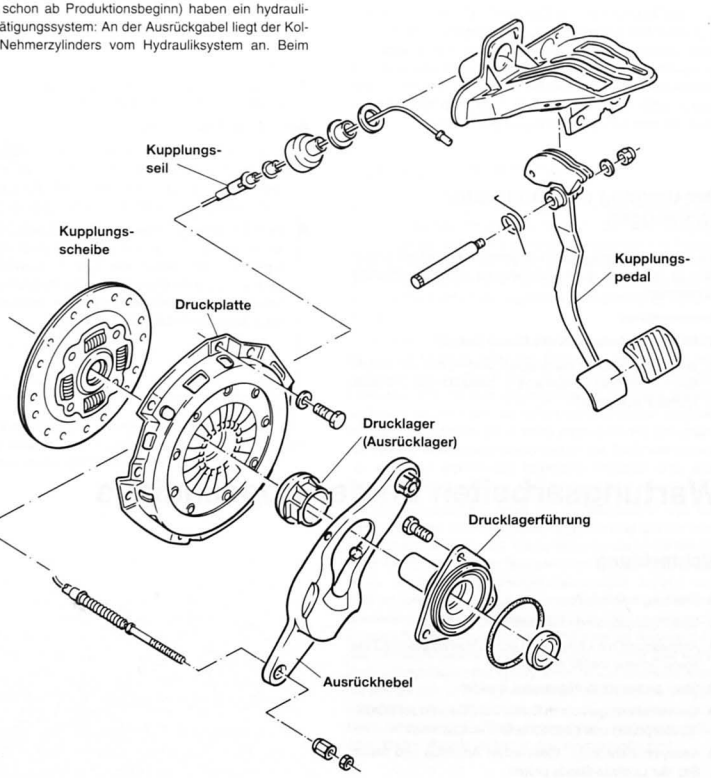
Die Kupplung

Die Kupplung besteht aus der Kupplungsdruckplatte (Kupplungsdeckel), der Kupplungsscheibe und dem Betätigungssystem. Druckplatte und Kupplungsscheibe sind am Schwungrad des Motors angebracht.

In eingekuppeltem Zustand preßt die Druckplatte durch die Membranfeder die Kupplungsscheibe gegen das Schwungrad und stellt so den Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe her.

In der Getriebeglocke befindet sich die Ausrückgabel. Sie trägt das wartungsfreie Ausrücklager, das beim Auskuppeln gegen die Kupplungsdruckplatte gedrückt wird.

Die Betätigung der Kupplung erfolgt bei 6-Zylinder-Modellen bis 8/90 und allen Fahrzeugen mit 4-Zylinder-Motor über einen Seilzug. 6-Zylinder-Modelle ab 9/90 (mit 150 kW/204 PS-Motor schon ab Produktionsbeginn) haben ein hydraulisches Betätigungssystem: An der Ausrückgabel liegt der Kolben des Nehmerzylinders vom Hydrauliksystem an. Beim Niedertreten des Kupplungspedals wird über eine Kolbenstange im Geberzylinder Druck aufgebaut und über eine Hydraulikleitung auf den am Getriebe angeflanschten Kupplungs-Nehmerzylinder übertragen. Der Kolben des Nehmerzylinders drückt über die Ausrückgabel das Ausrücklager gegen die Feder der Druckplatte und hebt diese etwas an. Dadurch wird die Kupplungsscheibe zwischen Schwungrad und Druckplatte frei, und der Kraftschluß zwischen Motor und Getriebe somit aufgehoben. Das Hydrauliksystem der Kupplung arbeitet mit Bremsflüssigkeit und wird über einen gemeinsamen Ausgleichbehälter mit Bremsflüssigkeit versorgt.



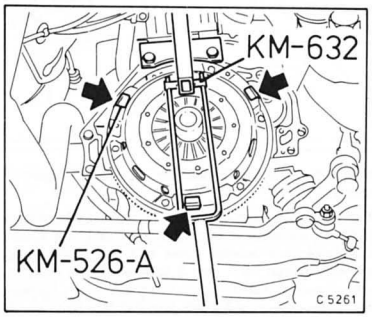
Kupplung aus- und einbauen/prüfen

Je nach Motor unterscheiden sich die Kupplungen geringfügig. Die Kupplung vom 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor) sollte vor dem Ausbau durch ein Spezialwerkzeug in ausgekuppelter Stellung arretiert werden. Es können sonst unter Umständen Geräusche, verursacht durch Unwucht, auftreten. Steht das Spezialwerkzeug nicht zur Verfügung, Kupplung wie bei den anderen Motoren aus- und einbauen.

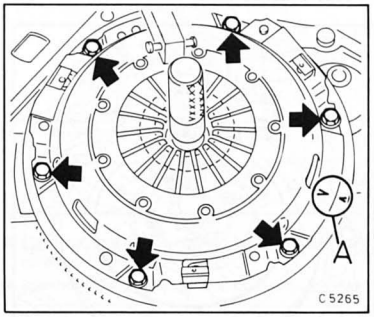
Ausbau

- Getriebe ausbauen, siehe Seite 132.

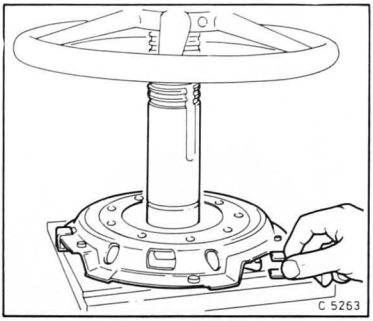
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)



- OPEL-Spezialwerkzeug KM-632 mit 2 Schrauben M12x30 an den Motorblock anflanschen.
- Membranfeder der Kupplungsdruckplatte mit OPEL-Spezialwerkzeug KM-632 zusammendrücken und den Kupplungszusammenbau mit 3 Halteklammern –Pfeile– spannen.

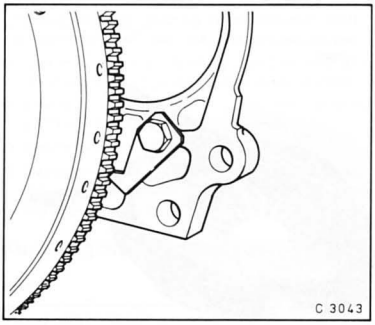


- Spannbügel von KM-632 abnehmen und Kupplungszusammenbau vom Schwungrad abschrauben –Pfeile–. Defekte Teile ersetzen.



- Wird die Kupplungsdruckplatte erneuert, Halteklammern auf die neue Druckplatte montieren. Dazu die Federn der Druckplatte unter geeigneter Presse zusammendrücken und die Halteklammern aufschieben.

2,4-/3,0-l-Benzinmotor und Dieselmotor



- Damit das Schwungrad beim Lösen der Schrauben nicht mitdreht, Schwungrad wie im Bild gezeigt mit OPEL-Werkzeug KM-139-A oder Schraubendreher und Dorn arretieren.
- Befestigungsschrauben der Kupplungsdruckplatte nacheinander jeweils um 1 bis 1½ Umdrehungen lösen, bis die Druckplatte entspannt ist.

Achtung: Wenn die Schrauben sofort ganz gelöst werden, kann die Membranfeder beschädigt werden.

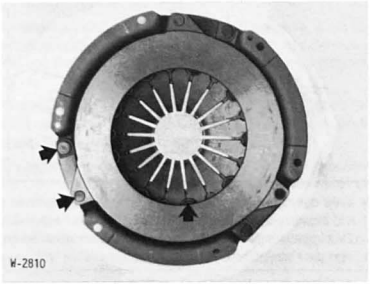
- Anschließend Schrauben ganz herausdrehen.
- Druckplatte und Kupplungsscheibe herausnehmen.

Achtung: Beim Ausbau der Kupplungsscheibe Lage beachten, in welche Richtung das lange Nabenstück zeigt. Kupplungsscheibe in gleicher Richtung wieder einbauen. Auf OPEL-Kupplungsscheiben, falls vorhanden, Einbauhinweis beachten.

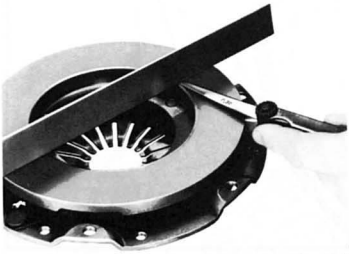
Achtung: Druckplatte und Kupplungsscheibe beim Herausnehmen nicht fallen lassen, sonst können nach dem Einbau Rupf- und Trennschwierigkeiten auftreten.

- Schwungrad mit benzingetränktem Lappen auswischen.

Prüfen



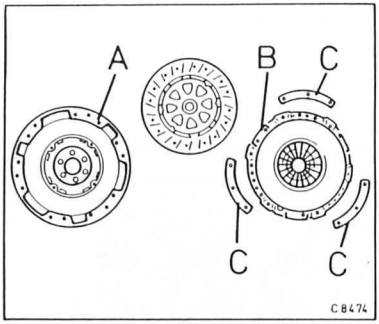
- Federverbindungen zwischen Druckplatte und Deckel auf Risse, Nietbefestigungen auf festen Sitz prüfen. Kupplungen mit beschädigten oder losen Nietverbindungen ersetzen.



- Auflagefläche der Druckplatte auf Risse, Brandstellen und Verschleiß prüfen. Druckplatten, die bis zu 0,3 mm nach innen durchgebogen sind, dürfen noch eingebaut werden. Die Prüfung erfolgt mit Lineal und Fühlerblattlehre.
- Membranfeder der Druckplatte auf Brüche und Einlaufspuren untersuchen.
- Schwungrad auf Brandrisse und Riefen prüfen.
- Verölte, verfettete oder mechanisch beschädigte Kupplungsscheiben austauschen.
- Ausrücklager im Getriebegehäuse auf leichten Lauf prüfen, ggf. mit Innenauszieher herausziehen und durch neues Lager ersetzen.

Achtung 6-Zylinder-Motoren: Da oft übermäßige Verschleißerscheinungen auftraten, wird hier als Ersatzteil nur noch eine neue, vergrößerte Kupplung geliefert. In der Serie ist die neue Kupplung ab folgenden Motornummern eingebaut:

Motorkennzeichung	Neu ab Motornummer
30 NE	107486
C30 LE	15857
C30 NE	5987

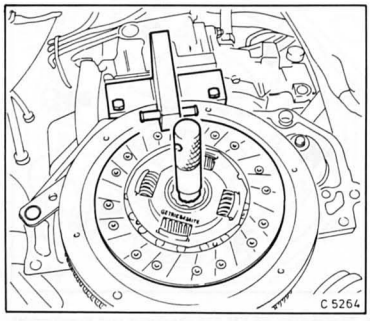


A=altes Schwungrad, B=neue Druckplatte, C=Segmentbleche

Wird bei Fahrzeugen vor den angegebenen Motornummern die bisherige Kupplungsscheibe und/oder Kupplungsdruckplatte ersetzt, ohne daß das Schwungrad ebenfalls ersetzt wird, sind 3 Segmentbleche zwischen Schwungrad und Kupplungsdruckplatte einzulegen. Die Segmentbleche dienen als Zwischenlage zwischen Schwungrad und Druckplatte und gleichen die Differenzmaße alt-neu aus. Die Bleche müssen so eingesetzt werden, daß der Führungsbolzen vom Schwungrad in die entsprechende Bohrung am Segmentbereich eingreift.

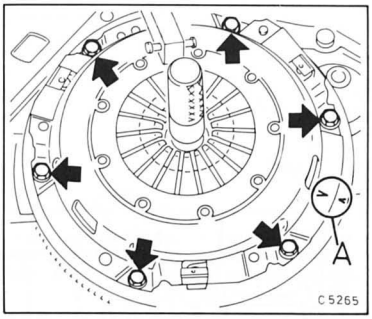
Einbau

- Kupplungsdruckplatte und Schwungrad mit sehr feinem Schmirgelleinen abziehen.



- Kupplungsscheibe in Schwungrad einsetzen. **Achtung:** Die Kupplungsscheibe ist mit der Aufschrift »Getriebesei-

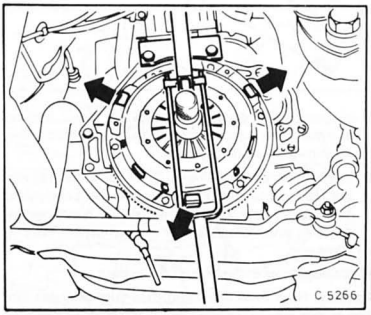
te« gekennzeichnet, Aufschrift muß in eingesetztem Zustand also lesbar sein. Die Kupplungsscheibe muß mit einem passenden Dorn (zum Beispiel HAZET Nr. 2173-1) oder mit einer alten Getriebe-Antriebswelle zentriert werden.



- Druckplatte auf Schwungrad setzen und Schrauben -Pfeile- handfest einschrauben. Beim Aufsetzen der Druckplatte muß die Markierung -A- von Schwungrad und Druckplatte übereinstimmen. Das Bild zeigt die Kupplung vom Benzinmotor. Beim Dieselmotor sitzt die Markierung weiter unten.

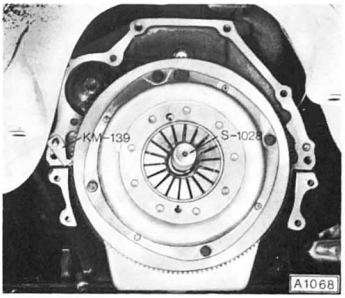
Nur 1,8-/2,0-l-Benzinmotor (OHC-Motor)

- Die 6 Schrauben der Kupplungsdruckplatte mit 22 Nm festziehen.



- Kupplungsfeder mit KM-632 drücken, 3 Halteklammern abnehmen -Pfeile-.
- Spannvorrichtung KM-632 abschrauben und abnehmen.

2,4-/2,6-/3,0-l-CIH-Benzinmotor und Dieselmotor

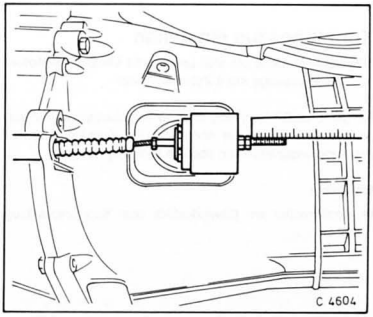


- Schwungrad mit Sonderwerkzeug KM-139-A oder mit Schraubendreher und Dorn blockieren.
- Befestigungsschrauben für Kupplungsdruckplatte nacheinander mit 1 bis 1½ Umdrehungen anziehen, bis die Druckplatte festgezogen ist. Die Druckplatte soll gleichmäßig und gratfrei in das Schwungrad eingezogen werden. Anzugsdrehmoment der Schrauben 22 Nm.
- Blockiervorrichtung entfernen.

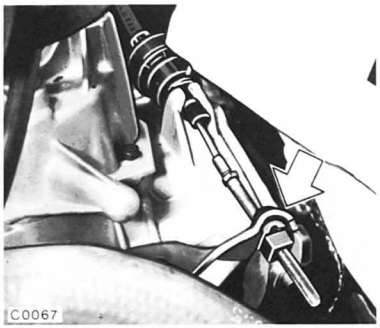
- Zentrierdorn abziehen. **Achtung:** Der Dorn muß leicht abzuziehen sein, ggf. Kupplungsscheibe neu zentrieren.
- Keilnuten der Getriebeantriebswelle mit Gleitpaste (OPEL-Kat. Nr. 1948567) dünn bestreichen.
- Getriebe einbauen, siehe Seite 132.
- **6-Zylinder-Modelle bis 8/90 (außer 150 kW/204 PS-Motor) und alle Fahrzeuge mit 4-Zylinder-Motor:** Kupplungszug einstellen, siehe Seite 128.

Kupplungsseilzug ersetzen

Ausbau



- Mit Zollstock Gewindelänge am Ausrückhebel bis zur Einstellschraube -Pfeil- messen und aufschreiben. Dadurch kann das neue Kupplungsseil auf die gemessene Länge voreingestellt werden.



- Kontermutter und Kugelmutter vom Seilzug abschrauben, Seilzug aus Ausrückhebel und aus Gegenlager am Kupplungsgehäuse herausnehmen.
- Kupplungsseilzug im Fahrzeuginnenraum aus dem Kupplungspedal aushängen.
- Kupplungsseil von der Motorraumseite her aus der Stirnwand herausziehen. Dabei nötigenfalls Relaishalter vom linken Radeinbau abschrauben und zur Seite legen.

Einbau

- Neues Kupplungsseil in Stirnwand einsetzen.
- Kupplungsseil in das Kupplungspedal einhängen. Sicherstellen, daß das Seil richtig in der Seilführung des Pedals liegt.
- Kupplungsseil in das Gegenlager und in den Ausrückhebel am Getriebe einhängen.
- Mutter für Kupplungsbetätigung auf den vorher gemessenen Wert aufschrauben.
- Kupplungspedal einstellen.

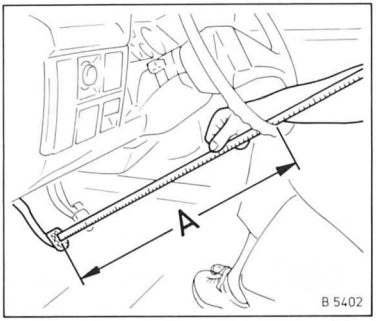
Kupplungszug einstellen

6-Zylinder-Modelle bis 8/90 (außer 150 kW/204 PS-Motor) und alle Fahrzeuge mit 4-Zylinder-Motor

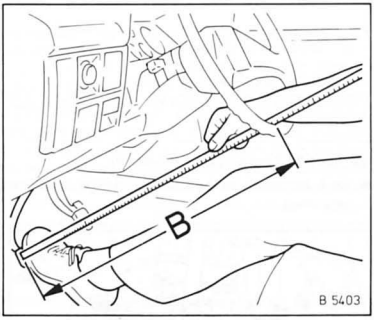
An der OMEGA-Kupplung ist kein Kupplungsspiel vorhanden. Mit fortschreitender Abnutzung der Kupplung wandert das Kupplungspedal nach oben, in Richtung Fahrer.

Einstellen

- Kontermutter am Gewindestück vom Kupplungsseilzug lösen.



- Mit Zollstock Abstand von Lenkradkranz-Unterkante bis zur Mitte vom Kupplungspedal messen. **Achtung:** Dabei das Kupplungspedal nicht durchtreten. Maß –A– notieren.



- Kupplungspedal **ganz durchtreten** und erneut Abstand zwischen Mitte Kupplungspedal und Lenkradkranz-Unterkante messen. Maß –B– notieren.
- Die Differenz beider Meßwerte (B minus A) muß **142 mm bis 149 mm** betragen. Wird dieser Wert nicht erreicht, so ist die Kugelmutter am Gewindestück des Kupplungsseilzuges so einzustellen, daß der vorgeschriebene Wert erreicht wird.
- Einstellschraube mit Kontermutter kontern.

Achtung: Nach einer ordnungsgemäß durchgeführten Einstellung des Kupplungspedales steht dieses Pedal immer etwas höher als das Bremspedal. Eine Parallelstellung beider Pedale ist nicht korrekt und muß entsprechend geändert werden, da sonst Kupplungs- und Schaltschwierigkeiten auftreten können.

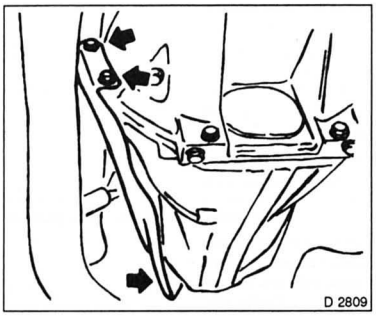
Kupplungsnehmerzylinder aus- und einbauen

Hydraulische Betätigung

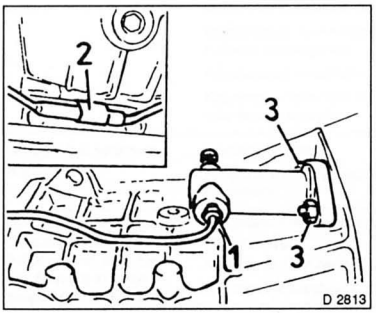
Der Kupplungsnehmerzylinder betätigt über die Kolbenstange die Ausrückgabel der Kupplung. Das Zerlegen des Nehmerzylinders sollte die Fachwerkstatt vornehmen.

Ausbau

- Fahrzeug vorn aufbocken, siehe Seite 281.
- Motorraumabdeckung von unten abschrauben, dazu 10 Schrauben lösen.



- Wärmeschutzblech für Nehmerzylinder am Getriebe abschrauben.



- Nur wenn der Zylinder überholt werden soll: Mit offenem Ringschlüssel die Hydraulikleitung –1– abschrauben, herauslaufende Bremsflüssigkeit in einem geeigneten Gefäß auffangen. Regeln zum Umgang mit Bremsflüssigkeit beachten, siehe Seite 182.

Achtung: Beim Getriebeausbau die Hydraulikleitung nicht lösen, sonst muß die Kupplungsbetätigung entlüftet werden. Nehmerzylinder in diesem Fall abschrauben und seitlich mit Draht am Aufbau aufhängen.

- Zuleitung am Getriebehalter –2– aushängen.
- Nehmerzylinder mit 2 Schrauben –3– am Getriebegehäuse abschrauben und abnehmen.

Einbau

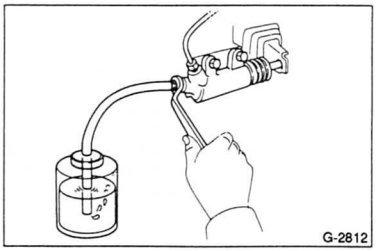
- Nehmerzylinder einsetzen und Schrauben –3– mit **25 Nm** anschrauben.
- Hydraulikleitung in der Halterung –2– verlegen und mit **15 Nm** am Nehmerzylinder anschrauben.
- Kupplungsbetätigung entlüften.
- Wärmeschutzblech mit 3 Schrauben und **20 Nm** anschrauben.
- Motorraumabdeckung einsetzen und anschrauben.

Kupplungsbetätigung entlüften

Die Kupplungsbetätigung muß entlüftet werden, wenn das Pedal nicht oder nur verzögert zurückkommt, die Gänge sich nur schwer einlegen lassen, beziehungsweise wenn das Hydrauliksystem geöffnet wurde.

Da das Hydrauliksystem der Kupplung mit Bremsflüssigkeit arbeitet, sind ebenfalls die entsprechenden Kapitel im Abschnitt »Bremsanlage entlüften« durchzulesen.

- Fahrzeug vorn aufbocken, siehe Seite 281.
- Motorraumabdeckung von unten abschrauben, dazu 10 Schrauben lösen.
- Wärmeschutzblech für Nehmerzylinder mit 3 Schrauben am Getriebe abschrauben, siehe Abbildung D 2809.
- Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur Max.-Markierung auffüllen.
- Staubkappe vom Entlüfterventil am Nehmerzylinder abziehen.
- Entlüfterventil vorsichtig gangbar machen.
- Durchsichtigen Schlauch auf das Entlüfterventil am Nehmerzylinder aufschieben.
- Freies Schlauchende in ein halbvoll mit Bremsflüssigkeit gefülltes Glas halten, das Schlauchende muß unterhalb vom Flüssigkeitsspiegel sein.



- Kupplungspedal langsam mehrere Male betätigen (Helfer).
- Pedal niedergedrückt halten und die Entlüftungsschraube lösen, bis Flüssigkeit auszutreten beginnt. Sobald die Flüssigkeit langsamer strömt, Entlüftungsschraube wieder schließen.
- Pedal loslassen, erneut niederdrücken und in dieser Stellung halten. Entlüfterschraube öffnen und wieder schließen. Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis keine Luftblasen mehr in der austretenden Bremsflüssigkeit sind. Dabei stets neue Bremsflüssigkeit am Ausgleichbehälter nachfüllen.
- Entlüfterschraube mit 10 Nm anschrauben. Entlüftungsschlauch entfernen, Staubkappe auf das Entlüfterventil aufschieben.
- Bremsflüssigkeit am Ausgleichbehälter bis zur Max.-Markierung auffüllen.
- Motor starten und Funktion vom Kupplungssystem prüfen. Die Gänge, auch der Rückwärtsgang, müssen sich leicht, ohne zu kratzen, einlegen lassen, sonst Entlüftung wiederholen, oder anderweitigen Fehler nach Störungsdiagnose ausfindig machen.
- Wärmeschutzblech mit 3 Schrauben und **20 Nm** anschrauben.
- Motorraumabdeckung einsetzen und anschrauben.

Störungsdiagnose Kupplung

Störung	Ursache	Abhilfe
Kupplung rupft	Zu niedrige Leerlaufdrehzahl	■ Drehzahl einstellen
	Motor- und Getriebelager defekt	■ Prüfen, gegebenenfalls auswechseln
	Getriebe liegt in der Aufhängung nicht fest	■ Befestigungsschrauben nachziehen
	Druckplatte trägt ungleichmäßig	■ Druckplatte auswechseln
	Kupplungsscheibe kein Original-OPEL-Teil	■ Original-OPEL-Kupplungsscheibe einbauen
	Kurbelwelle fluchtet nicht zur Getriebe-Antriebswelle	■ Zentrierflächen von Motor und Getriebe überprüfen
	Ausrücker drückt einseitig	■ Ausrücker überprüfen
	Ausrückring schlägt	■ Ausrücklager erneuern
	Seilführung falsch verlegt	■ Seilführung in Ordnung bringen
Kupplung rutscht	Kupplungsscheibe verschlissen	■ Kupplungsscheibe auswechseln
	Pedalspiel falsch	■ Kupplungspedal einstellen
	Spannung der Membranfeder zu gering	■ Druckplatte auswechseln
	Belag verhärtet oder verölt	■ Kupplungsscheibe austauschen
	Kupplung wurde überhitzt	■ Original-OPEL-Teil einbauen
Kupplung trennt nicht richtig	Pedalspiel falsch	■ Kupplungspedal einstellen
	Belag durch Abrieb verklebt	■ Kupplungsscheibe austauschen
	Kupplungsscheibe klemmt auf der Antriebswelle, Kerbverzahnung trocken oder verklebt	■ Kerbverzahnung reinigen, entgraten, ggf. Rost entfernen und neu schmieren; z. B. MoS_2-Puder einbürsten
	Kupplungsscheibe hat Seitenschlag	■ Kupplungsscheibe prüfen lassen, ersetzen
	Ausrücker defekt	■ Ausrücker auf Verformung prüfen
	Führungslager für die Getriebe-Antriebswelle in der Kurbelwelle defekt	■ Führungslager in der Kurbelwelle ersetzen
	Kupplungsseil, Ausrücklager oder Fußhebel schwergängig	■ Teile reinigen und mit Universalfett schmieren
	Kupplungsseil verschlissen	■ Seil auswechseln
	Kupplungsscheibe stark verbogen, oder Belag gebrochen	■ Kupplungsscheibe ersetzen
Geräusch bei betätigtem Kupplungspedal	Ausrücklager defekt	■ Ausrücklager prüfen, ersetzen
	Kupplungsscheibe schlägt an die Druckplatte	■ Kupplungsscheibe auswechseln
Auf- und abschwellendes Geräusch bei Zug- oder Schubzustand, oder wenn das Fahrzeug in ausgekuppeltem Zustand rollt	Torsionsdämpfer der Kupplungsscheibe schwergängig	■ Kupplungsscheibe erneuern
	Nietverbindungen der Kupplung locker	■ Kupplung ersetzen
	Unwucht der Kupplung zu groß	■ Kupplung und Kupplungsscheibe ersetzen

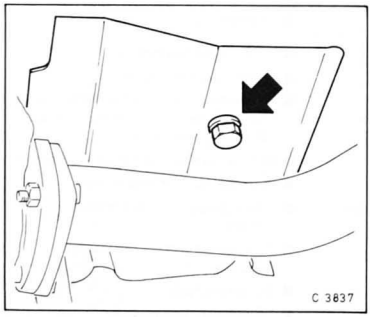
Das Getriebe

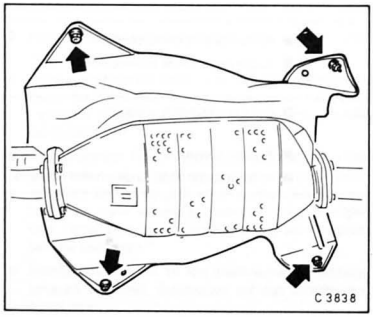
Das Getriebe kann ohne Ausbau des Motors ausgebaut werden. Ein Ausbau ist dann erforderlich, wenn die Kupplung ausgewechselt werden soll oder wenn das Getriebe erneuert beziehungsweise überholt werden muß. Da es jedoch in keinem Fall anzuraten ist, Reparaturen am Getriebe mit Heimwerkermitteln in Angriff zu nehmen, beschreibe ich lediglich den Ausbau des Aggregates. Zum Aus- und Einbau sind Spezialwerkzeuge erforderlich.

Getriebe aus- und einbauen

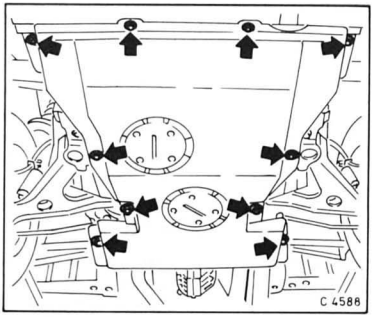
Ausbau

- Fahrzeuge mit Vergasermotor: Luftfilter ausbauen, siehe Seite 104.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Abgasanlage ausbauen, siehe Seite 118.

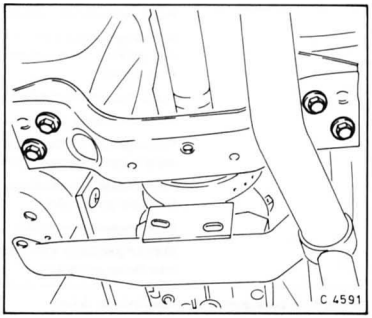




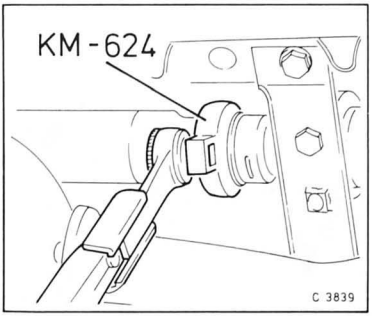
- Bei Fahrzeugen mit Katalysator kleines und großes Wärmeschutzblech abschrauben –Pfeile–.



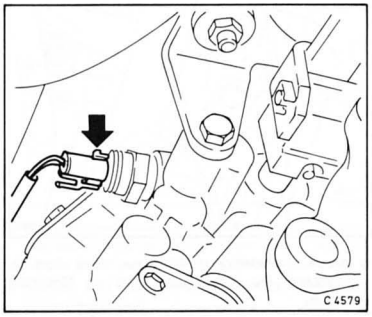
- Fahrzeuge mit Dieselmotor oder 6-Zylindermotor: Falls vorhanden, untere Motorabdeckung am Fahrzeug-Unterbau abschrauben –Pfeile– und abnehmen.



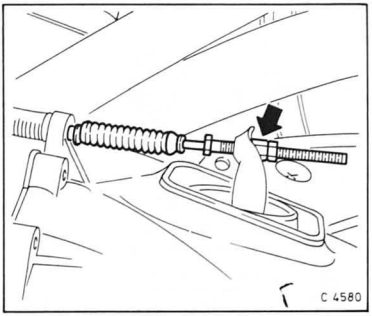
- 4 Befestigungsschrauben der Quertraverse am Fahrzeugunterbau abschrauben, Traverse abnehmen.



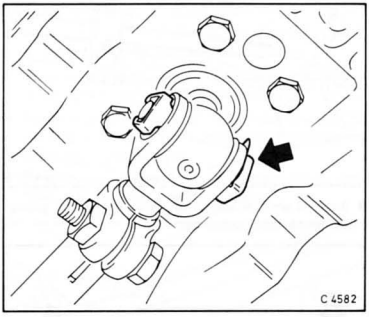
- Schraubring in der Mitte der Gelenkwelle mit Rohrzange oder OPEL-Sonderwerkzeug lösen.
- Gummilaschenkupplung der Gelenkwelle vorn am Getriebeflansch abschrauben und Gelenkwelle mit Montiereisen zusammenschieben, siehe unter »Gelenkwelle ausbauen«.
- Elektrische Leitung für Rückfahrscheinwerfer am Getriebe abziehen.



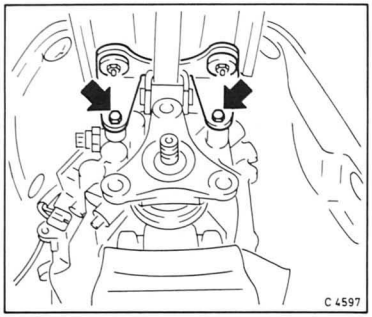
- Tachowelle abschrauben. Dazu Überwurfmutter am Getriebe abschrauben und Tachowelle abziehen. Bei Fahrzeugen mit Motronic stattdessen Wegstrecken-Frequenzgeberkabel -Pfeil- am Getriebe abziehen.



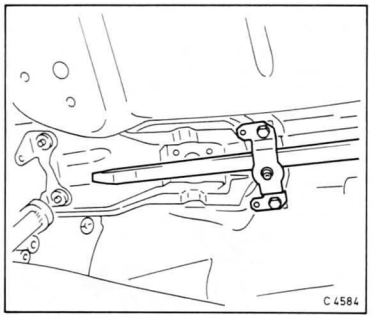
- Bei Kupplungsbetätigung über Seilzug: Kupplungszug am Ausrückhebel abschrauben, vorher Einstellung am Gewindestück vom Seilzug messen und notieren, siehe auch Kapitel »Kupplung«.
- Hydraulische Betätigung (nur 6-Zylindermotor seit 9/90): Kupplungs-Nehmerzylinder am Getriebe abschrauben und mit angeschlossener Leitung zur Seite legen, siehe Seite 129.



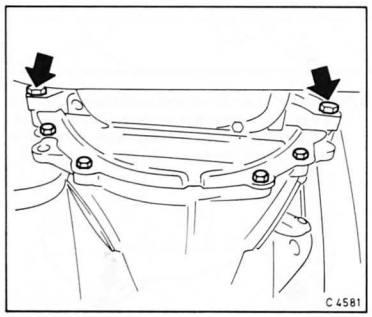
- Schaltgestänge am Schalthebel aushängen. Dazu Sicherung vom Bolzen abnehmen und Bolzen aus dem Schaltgestänge herausdrücken. **Achtung:** Nicht die Mutter an der Klemmschelle lösen.



- Befestigungsschrauben für Schaltstangenhalter (Ausleger) abschrauben.

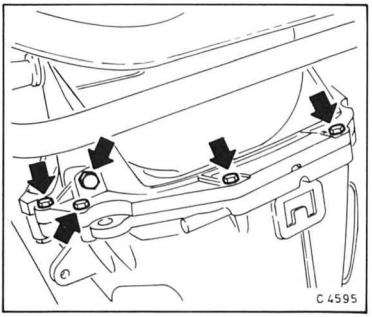


- Ausleger am Fahrzeug-Unterbau so, wie im Bild gezeigt, mit Montiereisen aushängen.

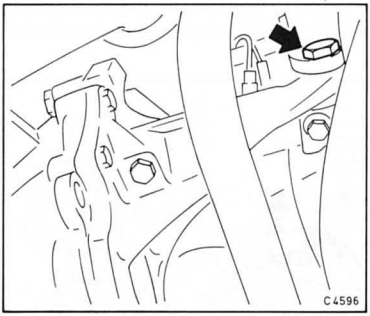


- **Benzinmotor:** Abdeckblech vom Getriebegehäuse abschrauben. Beide vorderen Getriebe-Befestigungsschrauben am Motorblock –Pfeile– abschrauben.

Dieselmotor

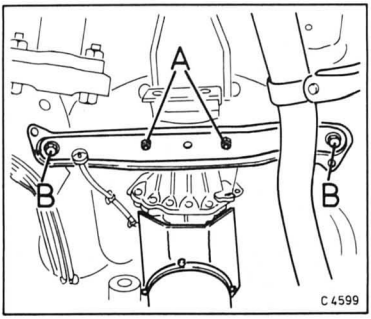


- Abdeckplatte mit Motorstütze am Getriebegehäuse abschrauben.

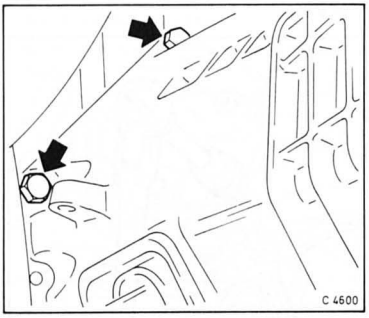


- Motorstützenbefestigung -Pfeil- nur lösen, nicht abschrauben. Die Abdeckplatte bleibt am Motorblock hängen.

- Getriebe mit geeignetem Heber abstützen.



- Schrauben –A– und –B– lösen, Querträger abnehmen.
- Getriebe ca. 5 cm absenken.

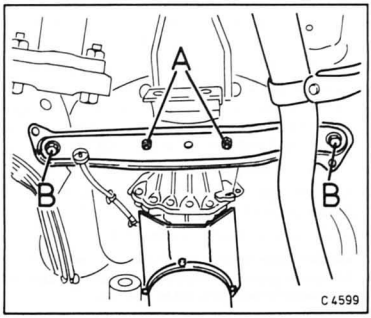


- Befestigungsschrauben Getriebe/Motorblock abschrauben. Beim Herausnehmen für späteren Einbau beachten, daß die Befestigungsschraube am Anlasser kürzer ist.
- Getriebe vom Motor abflanschen und mit Helfer nach hinten herausheben.

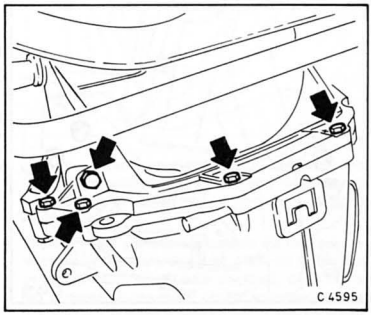
Achtung: Das Schaltgetriebe ist vorsichtig zu lagern. Der Zusammenbau darf nicht auf dem Zapfen der Getriebe-Antriebswelle, dem Schaltstangengelenk, dem Rückfahrscheinwerferschalter oder dem Tachoantrieb abgelegt werden.

Einbau

- Vor dem Einbau Kupplung prüfen, siehe Seite 125.
- Getriebeantriebswelle vor der Montage reinigen und dünn mit Gleitpaste (OPEL-Kat. Nr. 1948567) bestreichen.
- Beliebigen Gang einlegen. Dazu Schaltgabel am Getriebe nach vorn drücken.
- Getriebe anheben und waagerecht in die Kupplung einfahren. Falls beim Ansetzen die Getriebe-Antriebswelle nicht in die Kupplungsscheibe einrastet, Antriebswelle von hinten am Flansch für die Gelenkwelle mit der Hand entsprechend verdrehen.
- Getriebegehäuse an Motorblock anschrauben, Befestigungsschrauben mit 75 Nm festziehen. **Achtung:** Beachten, daß die kurze Befestigungsschraube am Anlasser eingesetzt wird.



- Getriebetraverse an die hintere Motoraufhängung anschrauben. Schrauben –A– mit **20 Nm** festziehen.
- Schrauben –B– mit Schrauben-Sicherungsmasse einsetzen, zum Beispiel OPEL-15 10 177. Getriebetraverse am Fahrzeug-Unterbau mit **45 Nm** anschrauben.
- Falls ausgebaut, Gummidämpfungsblock mit Auspuffhalter am Getriebegehäuse mit **20 Nm** festziehen.
- Ausleger für Schaltarm am Getriebe anschrauben, 2 Befestigungsschrauben mit **22 Nm** festziehen.
- Bolzen in Schaltgestänge und Schalthebel einsetzen, Sicherung aufschieben. Falls vorhanden: Faltenbalg des Schaltgestänges montieren.
- **Benzinmotor:** Abdeckblech am Getriebegehäuse montieren, 4 Schrauben mit **20 Nm** anziehen.



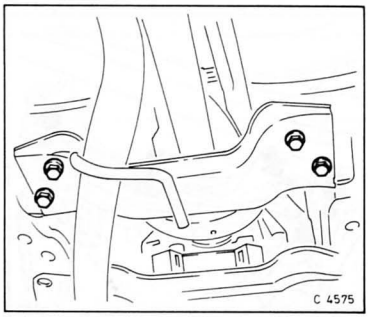
- **Dieselmotor:** Abdeckplatte mit Motorstütze an Getriebegehäuse und Motorblock anschrauben und festziehen mit 20 Nm. Seitliche Befestigungsschrauben –Pfeile links und rechts ganz außen– mit 40 Nm festziehen.

- **Benzinmotor mit Katalysator:** Gewinde der Lambda-Sonde mit Spezialfett bestreichen, zum Beispiel OPEL-1948602. Lambda-Sonde mit **30 Nm** festschrauben.
- Kupplungsseilzug montieren und auf den beim Ausbau gemessenen Wert voreinstellen.
- Hydraulische Kupplungsbetätigung: Nehmerzylinder am Getriebe mit 2 Schrauben und **25 Nm** anschrauben.
- Kabel für Rückfahrscheinwerfer am Getriebe aufschieben.
- Tachometerwelle in die Führungshülse am Getriebe einführen und die Überwurfmutter festziehen. Bei Fahrzeugen mit Motronic: Elektrisches Anschlußkabel auf den Geschwindigkeitsgeber am Getriebe aufstecken.
- Gelenkwelle einbauen, siehe Seite 138.
- Bei Fahrzeugen mit Katalysator Wärmeschutzbleche am Unterboden anschrauben.
- Abgasanlage einbauen, siehe Seite 118.
- **Dieselmotor:** Traverse am Fahrzeug-Unterbau mit 4 Schrauben und **45 Nm** festziehen. Schrauben vorher mit Schrauben-Sicherungsmasse bestreichen.
- Falls vorhanden, untere Motorabdeckung einbauen.
- Getriebeölstand kontrollieren, siehe Seite 139.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Kupplungsseilzug einstellen, siehe Seite 128.
- Hydraulische Kupplungsbetätigung entlüften, siehe Seite 130.

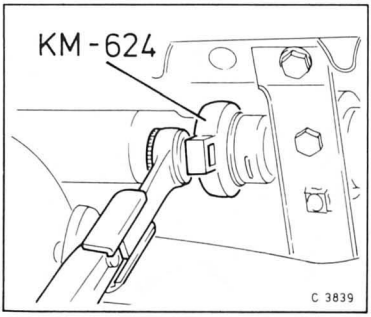
Gelenkwelle aus- und einbauen

Ausbau

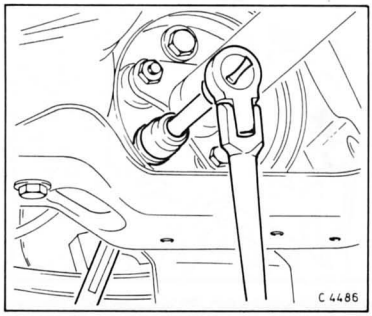
- Fahrzeug aufbocken.
- Abgasanlage ausbauen, Wärmeschutzbleche bei Katalysatorfahrzeugen abschrauben, siehe Seite 118.



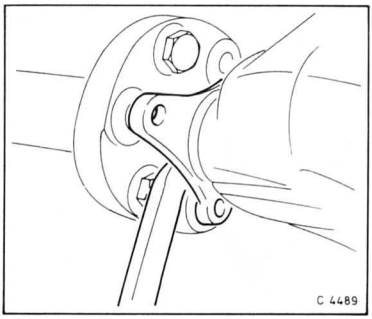
- Wo vorhanden, Traverse am Tunnel abschrauben.



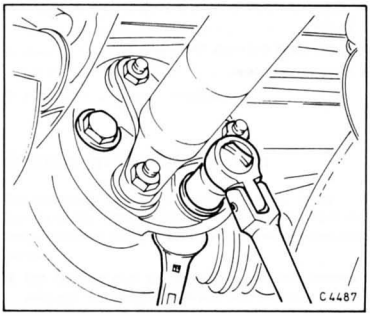
- Schraubring beim Gelenkwellen-Mittellager mit OPEL-Werkzeug KM-624 eine Umdrehung lösen. Steht das Werkzeug nicht zur Verfügung, Schraubbuchse mit Rohrzange lösen.



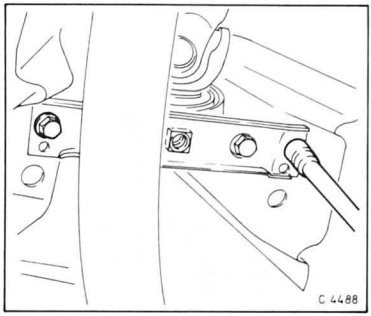
- Gelenkwelle am Getriebe abschrauben. Dabei die Welle mit einem Montiereisen arretieren. **Achtung:** Anstelle der im Bild gezeigten Sechskantschrauben sind teilweise Außen-Torxschrauben eingebaut. Benötigt wird dann ein Torx-Steckschlüsseleinsatz E12.
- Fahrzeuge mit angeschraubtem Schwingungstilger: Schwingungstilger am Getriebe abbauen. Schwingungstilger 60° drehen und an die Gummikupplung anlegen. Der Schwingungstilger wird mit der Gelenkwelle abgenommen.



- Flansch der Gelenkwelle vom Getriebeflansch abdrücken, bis der Führungszapfen vom Getriebe frei wird, gegebenenfalls Montiereisen verwenden. Die Gelenkwelle schiebt sich dabei teleskopartig ineinander.



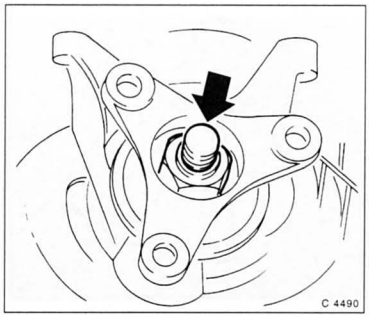
- Gelenkwelle am Hinterachsgetriebe abbauen. Dabei die Welle mit einem Montiereisen arretieren.



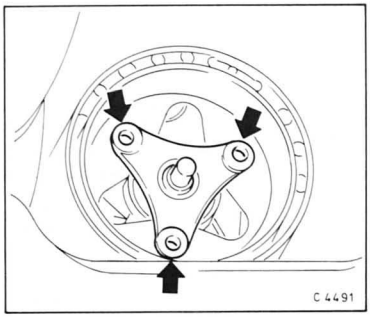
- Mittellager abbauen, dabei auf die Ausgleichscheiben (Unterlegscheiben) achten. Die Ausgleichscheiben müssen beim Einbau in gleicher Lage wieder montiert werden. Gelenkwelle abnehmen.

Einbau

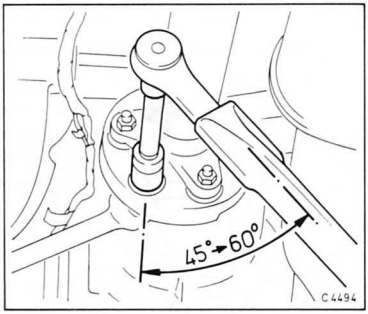
Bei Vibrationen und Geräuschen kann die Gelenkwelle in der Werkstatt ausgewuchtet werden. **Achtung:** Die Gelenkwelle ist im Strang gewuchtet und darf nur komplett ausgewechselt werden. Verschlissene Gelenkwellen erneuern.



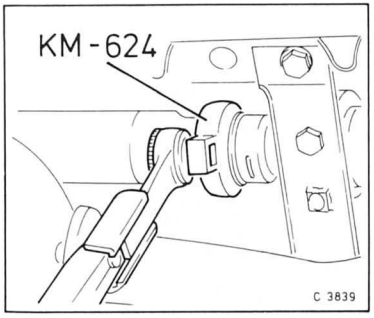
- Vor Einbau einer neuen Gelenkwelle Befestigungsmutter für das Schiebestück etwas lösen. Halter mit vorher abgenommenen Ausgleichscheiben montieren und mit **22 Nm** anziehen.
- Getriebeflansch der alten Gelenkwelle auf die neue Gelenkwelle ummontieren, Schraube –Pfeil– mit **95 Nm** festziehen. Ist eine Torxschraube eingebaut, diese mit **50 Nm** anziehen, dann um **45°** bis **60°** weiterdrehen. Zum Einhalten des Winkels Schablone aus Pappe anfertigen, oder Schlüssel ansetzen und Markierung anbringen. Schlüssel bis zur Markierung drehen.



- Bei Fahrzeugen mit Schwingungstilger den Schwingungstilger zwischen Getriebe und Gelenkwelle mit einer Drehung um 60° einsetzen.
- Vordere Gelenkwelle auf den Zentrierzapfen des Getriebes schieben und **neue selbstsichernde Muttern** leicht anschrauben. **Achtung:** Die vordere Gelenkwelle mit Schiebestück muß immer **vor** der Mittellagerbefestigung sein.
- Mittellager mit 20 Nm am Fahrzeugboden anschrauben.



- Befestigungsschrauben für Einscheibengelenk an Getriebeflansch beziehungsweise Hinterachsflansch festziehen. Dabei unterschiedliche Anzugsvorschrift entsprechend der verwendeten Schrauben beachten.
  Torxschrauben mit **50 Nm** festziehen und anschließend mit einem starren Schlüssel um **45° bis 60°** weiterdrehen.
  M12-**Sechskantschrauben** mit **95 Nm** festziehen.



- Schraubring mit 40 Nm festziehen. Steht das Spezialwerkzeug nicht zur Verfügung, Schraubring mit einer Rohrzange anziehen.
- Wo vorhanden, Steg für Tunnel anschrauben.
- Wärmeschutzbleche einbauen. Lage der Bleche siehe Seite 118.
- Abgasanlage einbauen, siehe Seite 118.
- Fahrzeug abbocken.

Wartungsarbeiten am Getriebe

Sichtprüfung auf Dichtheit

Folgende Leckstellen sind möglich:

- Trennstelle zwischen Motorblock und Getriebe (Schwungraddichtung/Getriebe).
- Öleinfüllschraube/Ölablaßschraube.
- Dichtung zwischen Getriebegehäuse und Getriebedeckel an der Seite vom Gelenkwellenflansch.
- Flansch für Gelenkwelle an Getriebe.

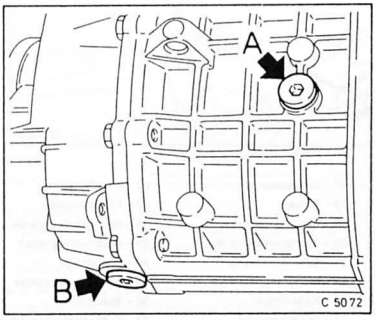
Bei der Suche nach der Leckstelle folgendermaßen vorgehen:

- Getriebegehäuse mit Kaltreiniger reinigen.
- Ölstand kontrollieren, ggf. auffüllen.
- Mögliche Leckstellen mit Kalk oder Talkumpuder bestäuben.
- Probefahrt durchführen. Damit das Öl besonders dünnflüssig wird, sollte die Probefahrt auf einer Schnellstraße über eine Entfernung von ca. 30 km durchgeführt werden.
- Anschließend Fahrzeug aufbocken und Getriebe mit einer Lampe nach der Leckstelle absuchen.
- Leckstellen umgehend beseitigen.

Ölstand im Getriebe prüfen

Das Getriebeöl braucht nicht gewechselt zu werden. Der Ölstand ist alle 15000 km im Rahmen der Wartung zu prüfen. Dabei sollte das Getriebe auf Ölundichtigkeiten sichtgeprüft werden.

- Das Getriebe muß vor dem Ölwechsel etwa handwarm sein, ggf. 15minütige Probefahrt durchführen.
- Fahrzeug waagerecht aufbocken, siehe Seite 281.



- Einfüllschraube –Pfeil A– am Getriebe mit Innensechskantschlüssel 8 mm herausdrehen und mit Finger Ölstand prüfen.
- Der Ölstand soll bis 9 mm unter die Unterkante der Einfüllöffnung reichen. Gegebenenfalls Getriebeöl nachfüllen. Hierfür wird eine Ölspritzkanne oder ein Schlauch benötigt. Beim Nachfüllen Gefäß unterstellen und überschüssiges Öl ablaufen lassen. Nicht zuviel Öl auf einmal einfüllen.

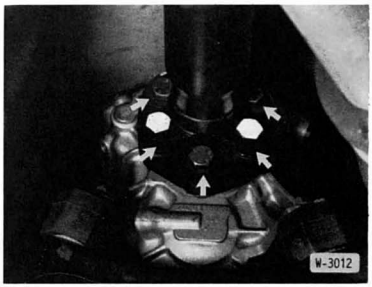
Füllmenge für das 5-Ganggetriebe: 1,2 Liter. Getriebeölspezifikation: Nur Spezial-Getriebeöl OPEL-Kat.-Nr. 1940761 (90297261) verwenden. Bei 6-Zylinder-Motoren bis 8/87 Getriebeöl 1940750 (90001777) verwenden.

- Öleinfüllschraube mit 50 Nm festziehen.
- Fahrzeug ablassen.

Gelenkscheiben an der Gelenkwelle prüfen

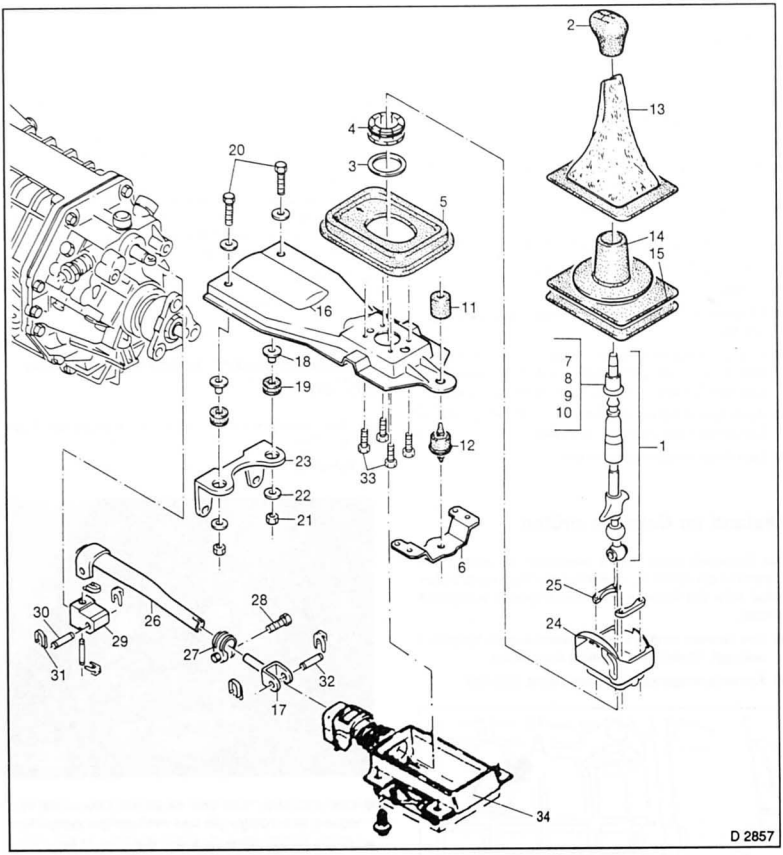
Die Gelenkscheiben sind im Rahmen der Wartung alle 15000 km zu prüfen.

- Fahrzeug aufbocken.



- Gelenkscheiben vorn und hinten mit Lampe auf Verschleiß, Beschädigungen und Verformungen sichtprüfen.
- Zwischenstege im Bereich der Schrauben –Pfeile– auf Risse prüfen.
- Gegebenenfalls Gelenkscheibe erneuern. Bei Verformungen Gelenkwelle entspannen; wenn die Verformung bestehen bleibt, Gelenkscheibe ebenfalls ersetzen.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

Die Schaltung

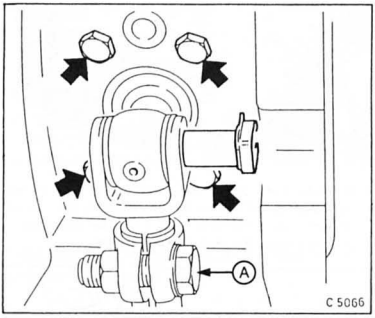


1 – Schalthebel komplett
2 – Schaltknopf
3 – Dichtring
4 – Gelenklagerring
5 – Dämpfungsbalg
6 – Bügel Schalthebel
7 – Gummitülle oben
8 – Sicherungsscheibe
9 – Gummitülle unten
10 – Sprengring
(Pos. 7-10 sind auf dem Bild nicht sichtbar)
11 – Abstandstück
12 – Puffer
13 – Faltenbalg außen
14 – Faltenbalg innen
15 – Befestigungsplatte Faltenbalg (nicht sichtbar)
16 – Ausleger
17 – Einstellbolzen
18 – Hülse
19 – Dämpfungsbuchse
20 – Sechskantschraube
21 – Sechskantmutter
22 – Sicherungsscheibe
23 – Haltewinkel
24 – Schaltgehäuse
25 – Gewindeplatte
26 – Schaltrohr
27 – Klemmschelle
28 – Sechskantschraube
29 – Gelenk-Mittelstück
30 – Spannstift
31 – Sicherungsscheibe
32 – Spannstift
33 – Sechskantschraube
34 – Schutzbox (ab 9/89)

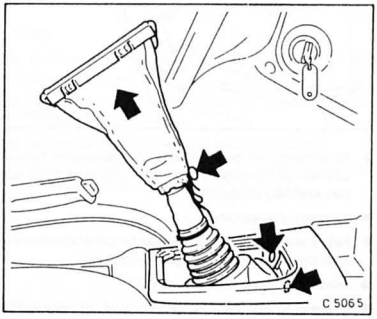
Schalthebel aus- und einbauen

Ausbau

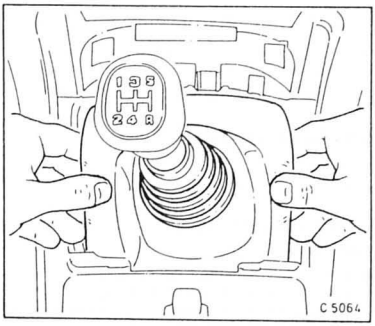
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Modelle ab 9/89: Halteclipse für Schutzbox an der Schalthebelunterseite abziehen und Box nach vorn klappen, siehe auch Kapitel »Schalthebel einstellen«.



- Sicherungsklammer vom Schalthebelbolzen abnehmen und Bolzen seitlich herausziehen.
- 4 Befestigungsschrauben –Pfeile– am Schalthebelhalter herausschrauben.
- Fahrzeug ablassen.

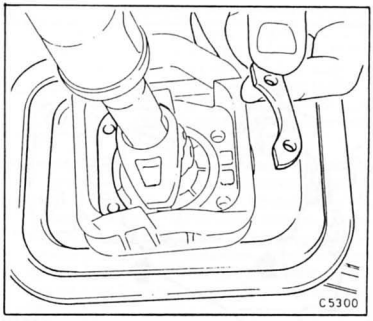


- Faltenbalg von der Konsole abclipsen und nach oben ziehen. Soll der Faltenbalg ersetzt werden, Halteschnur am Schalthebel lösen und Faltenbalg nach oben abnehmen.
- 2 Befestigungsschrauben –Pfeile unten rechts– am Abdeckrahmen herausschrauben und Rahmen abnehmen.



- Inneren Faltenbalg von der Bördelkante am Getriebetunnel aushängen und Schalthebel nach oben abnehmen.

Einbau



- Beide Gewindeplatten mit Universalfett einfetten und in die Aussparungen des Schaltgehäuses einsetzen.
- Schaumstoff–Unterlage mit Universalfett an der Unterseite vom Schalthebelgehäuse ankleben.
- Schalthebel mit Gehäuse einsetzen und so verschieben, daß die Gewindebohrungen von Halter und Gehäuse genau übereinanderstehen.
- Inneren Faltenbalg in die Bördelung am Getriebetunnel einhängen.
- Fahrzeug aufbocken.
- 4 Halteschrauben von unten vorsichtig eindrehen und mit 10 Nm festziehen.
- Bolzen für das Schaltstangengelenk eindrücken und sichern.
- Modelle ab 9/89: Schutzbox an der Schalthebelunterseite andrücken und 4 Halteclipse einstecken, siehe Kapitel »Schalthebel einstellen«.
- Fahrzeug ablassen.

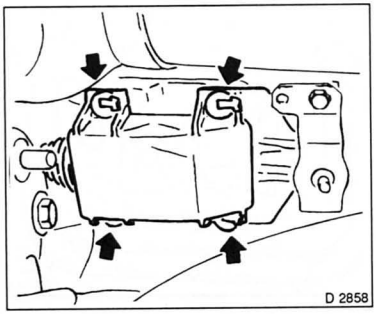
- Abdeckrahmen in die Konsole einsetzen und Befestigungsschrauben montieren.
- Falls ausgebaut, äußeren Faltenbalg aufschieben und am Schalthebel festbinden.
- Rahmen vom Faltenbalg in der Konsole einclipsen.

Schaltung einstellen

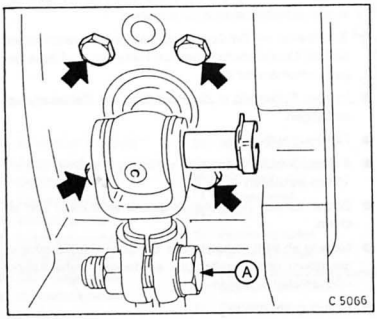
Die Schaltung ist einzustellen, wenn sich einzelne Gänge nicht mehr einlegen lassen, beim Einkuppeln herausspringen oder wenn die Schaltstange ersetzt wurde. Zum Einstellen wird die Einstellehre KM-631 von OPEL benötigt.

Einstellen

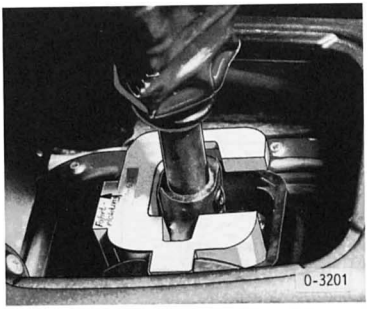
- Faltenbalg für Schalthebel von der Mittelkonsole abclipsen und nach oben ziehen. 2 Befestigungsschrauben am Abdeckrahmen herausschrauben und Rahmen abnehmen, siehe Bild D 2857 auf Seite 140.
- Inneren Faltenbalg am Getriebetunnel abziehen und nach oben schlagen.
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



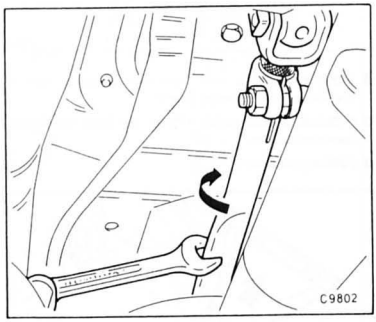
- Modelle ab 9/89: Halteclipse –Pfeile– für Schutzbox an der Schalthebelunterseite abziehen und Box nach vorn klappen.



- Schraube –A– der Klemmschelle an der Schaltstange lösen.



- Einstellehre von oben in das Schalthebelgehäuse einsetzen, dabei Schalthebel in der Leerlaufgasse nach rechts drücken. Der Schalthebel wird durch das Einstellwerkzeug in einer bestimmten Stellung arretiert.



- Schaltstange mit der Hand oder mit passendem Gabelschlüssel im Uhrzeigersinn, in Fahrtrichtung gesehen, bis zum Anschlag verdrehen.
- Klemmschelle festziehen.
- Falls vorhanden, Schutzbox an der Schalthebelunterseite andrücken und mit 4 Halteclipsen befestigen.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Einstellehre aus dem Schalthebelgehäuse herausnehmen.
- Gänge durchschalten, bei Schwergängigkeit Einstellung wiederholen.
- Faltenbälge einbauen, siehe unter »Schalthebel aus- und einbauen«.
- Probefahrt durchführen und Leichtgängigkeit der Schaltung überprüfen, gegebenenfalls Einstellung wiederholen.

Die Vollautomatik

Der OPEL OMEGA wird auf Wunsch mit einer Getriebevollautomatik ausgestattet. Das automatische Getriebe hat drei Fahrstufen, die automatisch geschaltet werden.

Um schneller beschleunigen zu können, zum Beispiel bei Überholvorgängen, hat die Automatik einen sogenannten Kick-down-Schalter, der sich beim vollen Niedertreten des Gaspedals einschaltet. Der Kickdown-Effekt sorgt dafür, daß das Getriebe entweder länger im kürzeren Gang verweilt oder von einem höheren in einen niedrigeren Gang zurückschaltet.

Für die Beurteilung der Funktion der Getriebeautomatik und für die richtige Fehlersuche ist Erfahrung mit automatischen Getrieben und die Kenntnis der Arbeitsweise unerläßlich. Da diese Materie nur durch lange Berufserfahrung erworben werden kann, beschränke ich mich deshalb im Kapitel Automatik auf einige leichte Überprüfungsarbeiten.

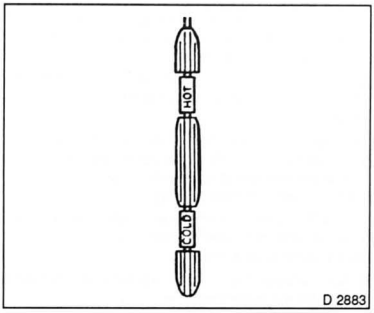
Ölstand im automatischen Getriebe prüfen/Öl wechseln

Der vorgeschriebene Ölstand ist für die einwandfreie Funktion des automatischen Getriebes äußerst wichtig. Darum ist die Prüfung mit großer Sorgfalt alle 2 Jahre oder spätestens alle 30 000 km durchzuführen.

Der Peilstab für die Prüfung befindet sich im Motorraum. Hier wird auch das ATF (Automatic Transmission Fluid) eingefüllt. **Achtung:** Bei allen Arbeiten am automatischen Getriebe ist auf peinliche Sauberkeit zu achten.

Prüfen

- Fahrzeug unbeladen auf ebener Fläche abstellen, Handbremse anziehen.
- Wählhebel bei laufendem Motor kurz in alle Fahrstufen (P–R–N–D–2–1) einlegen.
- Wählhebel in Stellung »P« (Parkstellung) bringen.
- Motor muß während der Prüfung im Leerlauf laufen, damit sich der Drehmomentwandler füllen kann.



- Die Prüfung kann bei kaltem oder warmem Getriebe erfolgen. Da der Ölstand bei kaltem oder warmem Öl unterschiedlich ist, hat der Meßstab auf der einen Seite eine Skala, an der bei +90° C, und auf der anderen Seite eine Skala, mit der bei +20° C gemessen wird. Ab Modelljahr '90 (2,4-l-Motor: Modelljahr '89) werden Automatikgetriebe mit einem geänderten Peilstab eingebaut, siehe Abbildung.
- Bei kaltem Getriebe –nur bei Lufttemperaturen unter +35° C– muß die Prüfung nach einer Minute Motorleerlauf beginnen und darf nicht länger als 2 Minuten dauern. Ölmeßstab herausziehen und mit einem sauberen, nicht fasernden Lappen, am besten mit Leder, abwischen. Anschließend Meßstab voll eintauchen, wieder herausziehen und Ölstand ablesen. Der korrekte Ölstand muß auf dem mit »+20° C« beziehungsweise »Cold« beschrifteten Bereich stehen.
- Bei betriebswarmem Getriebe wird der Ölstand auf der mit »+90° C« beziehungsweise »Hot« bezeichneten Stelle des Ölmeßstabes abgelesen. Zum Abwischen des Peilstabes darf nur ein sauberer, nicht fasernder Lappen verwendet werden. Der korrekte Ölstand liegt zwischen der MIN - und der MAX - Markierung. Die Betriebstemperatur wird nach einer Probefahrt unter wechselnden Fahrbedingungen von mindestens 30 km Länge erreicht.
- Das Nachfüllen erfolgt durch das Ölstandskontrollrohr. Muß ATF nachgefüllt werden, sauberen Trichter, möglichst mit feinmaschigem Sieb, verwenden. Nachfüllmenge zwischen MIN.- und MAX.- Markierung am Peilstab ca. 0,35 l.

Achtung: Nicht zuviel Öl einfüllen. Zuviel Öl kann Störungen in der Automatik hervorrufen. In jedem Fall muß zuviel eingefülltes Öl wieder abgelassen oder mit einer Spritze abgesaugt werden.

- Altes Öl gleichzeitig am Peilstab auf Aussehen und Geruch prüfen. Verbrannte Reibbeläge verursachen Brandgeruch. Durch verschmutztes Öl können Störungen in der Getriebesteuerung auftreten.

Achtung: Es darf nur ATF-Öl mit der Bezeichnung »Dexron II«, OPEL-Katalog-Nr. 19 40 699 (90 350 341) verwendet werden.

Alle zugelassenen ATF-Öle lassen sich miteinander mischen. Die Farbe des ATF wurde von der rötlichen Färbung in braun geändert und ist mit dem seitherigen ATF mischbar. Keine Zusatzschmiermittel verwenden.

Ohne ATF-Füllung im Drehmomentwandler und automatischen Getriebe darf weder der Motor laufen noch darf der Wagen abgeschleppt werden.

- Nach erfolgter Prüfung oder Korrektur des Ölstandes Meßstab wieder ganz einführen.
- Fußbremse betätigen und sämtliche Wählhebelstellungen langsam durchschalten. Anschließend Ölstand nochmals kontrollieren.

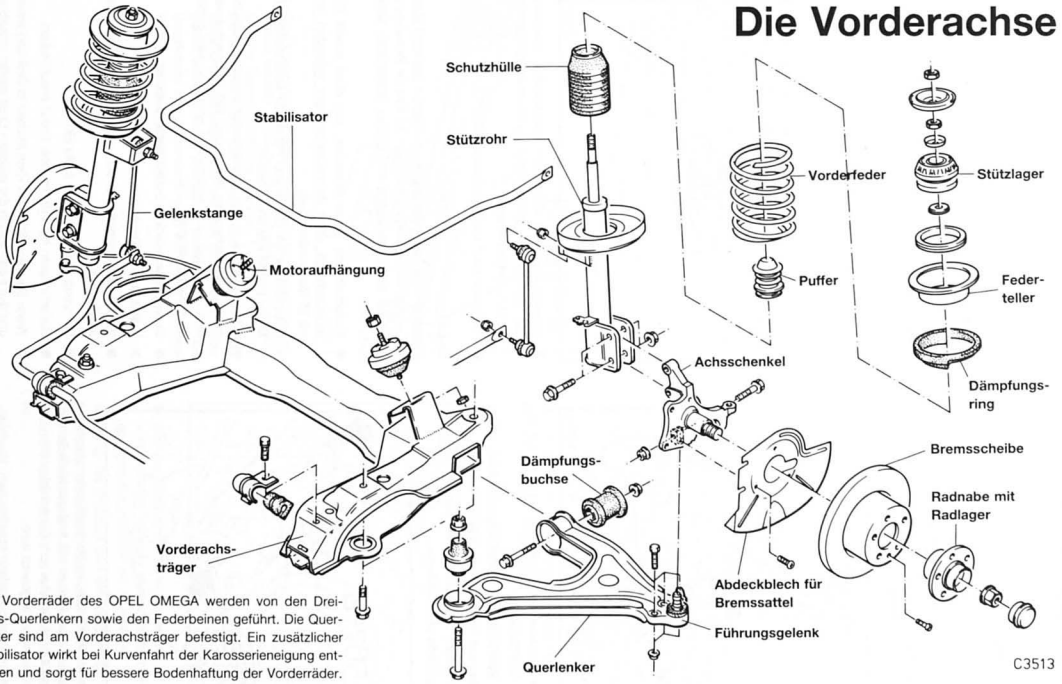
Öl wechseln

Fahrzeuge bis Baudatum 8/89: Bei jeder 3. Jahresinspektion oder spätestens alle 45 000 km ist das Getriebeöl zu wechseln. Ab 9/89 ist das Getriebeöl alle 4 Jahre oder nach 60 000 km, je nachdem, was zuerst erreicht wird, zu wechseln. Ab 9/91 muß das Automatikgetriebeöl nur noch bei Modellen mit folgenden Motoren gewechselt werden: 1,8 l/115 PS-Motor und 100 PS-Turbodieselmotor (Ölwechselmenge 5,5 l).

Je nach Getriebeausführung müssen bis Baudatum 8/91 außerdem das Ölsieb in der Getriebeölwanne und die Ölwannendichtung bei jedem Ölwechsel erneuert werden. Beim Getriebe AR 25 bis 9/89 wird dabei auch das Bremsband im Getriebe neu eingestellt. Da Verwechslungen und falsche Arbeitsweise zu schweren Schäden führen können, empfehlen wir, diese Arbeiten von der Fachwerkstatt durchführen zu lassen.

Achtung: Altöl muß auf jeden Fall bei den Altöl-Sammelstellen abgegeben werden. In der Regel nehmen die Verkaufsstellen für neues ATF das Altöl kostenlos entgegen. Außerdem informieren Gemeinde- und Stadtverwaltungen darüber, wo sich die nächste Altöl-Sammelstelle befindet. **Keinesfalls darf Altöl einfach weggeschüttet oder dem Hausmüll mitgegeben werden.** Größere Umweltschäden wie beispielsweise Grundwasserverseuchung wären sonst unvermeidbar.

Die Vorderachse



Die Vorderräder des OPEL OMEGA werden von den Dreiecks-Querlenkern sowie den Federbeinen geführt. Die Querlenker sind am Vorderachsträger befestigt. Ein zusätzlicher Stabilisator wirkt bei Kurvenfahrt der Karosserieneigung entgegen und sorgt für bessere Bodenhaftung der Vorderräder.

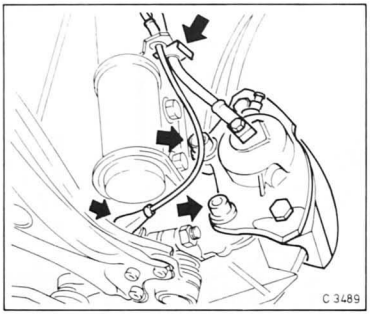
Die Federbeine bestehen jeweils aus einer Schraubenfeder und einem integrierten Stoßdämpfer. Sie sind oben über Stützlager mit der Karosserie und unten mit dem Achsschenkel verschraubt.

Die Vorderachse ist wartungsfrei. An den Innenseiten des Vorderachsträgers sind die Motordämpfungspuffer der vorderen Motoraufhängung angeschraubt.

Federbein aus- und einbauen

Ausbau

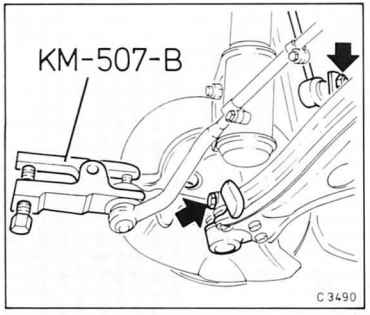
- Radschrauben lösen.
- Fahrzeug vorn aufbocken, siehe Seite 281.
- Vorderrad abnehmen. Vorher Einbaulage des Rades gegenüber der Radnabe mit Filzstift kennzeichnen.
- Schutzkappen für Bremssattelschrauben mit Meißel abschlagen, Kappen entfernen.



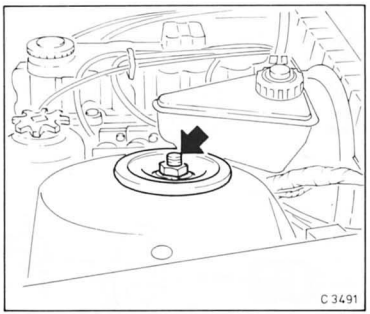
- Bremssattel ausbauen und am Aufbau mit Draht aufhängen, siehe »Bremsanlage«.

Achtung: Der Bremsschlauch bleibt angeschlossen, sonst muß beim Einbau das Bremssystem entlüftet werden.

- Antiblockiersystem: 2 Drehzahlfühler links und rechts am Hinterachsgetriebe abschrauben.



- Gelenkstange –Pfeil rechts– vom Stabilisator abschrauben. Der Gelenk-Kugelbolzen hat 2 abgeflachte Stellen, an denen der Gabelschlüssel zum Gegenhalten beim Lösen der Gelenkmutter angesetzt wird.
- Mutter vom Spurstangengelenk abschrauben, Spurstangengelenk mit handelsüblichem Ausdrücker (z.B. HAZET 779) ausdrücken, oder mit OPEL-Werkzeug KM-507-B.
- Sechskantschraube –Pfeil unten– vom Führungsgelenk abschrauben, Führungsgelenk von Hand aus dem Achsschenkel herausziehen.
- Federbein unten mit Werkstattwagenheber abstützen, damit es nach Lösen der oberen Befestigung nicht herunterfallen kann.
- Fahrzeuge mit elektronisch geregelter Fahrwerksdämpfung: Schutzkappe vom Stoßdämpfer oben am Federbeindom abnehmen und Kabelstecker von der Stoßdämpfer-Kolbenstange abziehen.



- Befestigungsmutter –Pfeil– am Federbeindom abschrauben. Stange vom Stoßdämpfer mit Innenvielzahnschlüssel M 12 gegenhalten.
- Federbein nach unten herausnehmen.

Einbau

Achtung: Falls das Federbein nur ausgebaut und nicht überholt wurde, Anzugsdrehmoment von **70 Nm** für Befestigung Stützlager an Kolbenstange vor Einbau überprüfen, siehe Seite 147.

- Federbein von unten einsetzen, von oben zuerst Anschlagscheibe, dann Befestigungsmutter aufsetzen und mit **55 Nm** anschrauben.
- Gelenkstange am Stabilisator mit **neuer** selbstsichernder Mutter und **65 Nm** anschrauben.
- Führungsgelenk in den Achsschenkel einsetzen und mit **neuer** selbstsichernder Mutter und **100 Nm** festschrauben. Schraube, in Fahrtrichtung gesehen, von hinten nach vorn einsetzen.
- Spurstangengelenk einbauen, siehe Seite 165.
- Bremssattel einbauen, siehe »Bremsanlage«.
- Vorderrad entsprechend der angebrachten Markierung anschrauben.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Radschrauben mit **110 Nm** über Kreuz anschrauben.
- Wenn Spur und Sturz vor dem Ausbau in Ordnung waren und das Federbein in der gleichen Lage wieder eingebaut wurde, ist eine Einstellung nicht erforderlich. Andernfalls Spur und Sturz einstellen, siehe Seite 168.

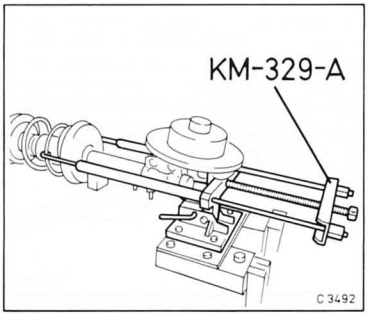
- Bei elektronisch geregelter Fahrwerksdämpfung: Kabelstecker auf den elektrischen Anschluß in der Kolbenstange aufstecken. **Achtung:** Damit der Kabelstecker richtig aufgesteckt wird, sind am elektrischen Anschluß in der Kolbenstange zwei Führungsstifte angebracht. Diese müssen in die Aussparungen am Steckers einrasten. Außerdem muß die weiße Farbmarkierung am Stecker mit der Nut der Kolbenstange übereinstimmen.
- Gummischutzkappe oben auf den Stoßdämpfer aufsetzen. Bei Fahrzeugen mit elektronisch geregelter Fahrwerksdämpfung muß das Stoßdämpfer-Anschlußkabel in der Aussparung der Kappe verlaufen.

Stoßdämpfer/Vorderfeder aus- und einbauen

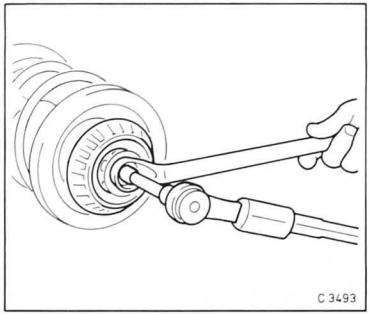
Achtung: Stoßdämpfer können einzeln ersetzt werden, Schraubenfedern nur paarweise ersetzen.

Ausbau

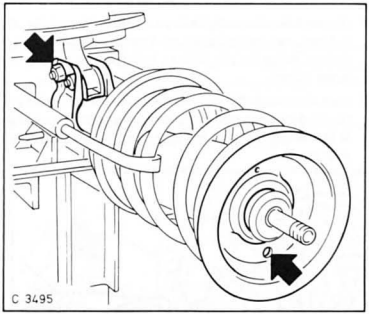
- Federbein ausbauen, siehe Seite 146.



- Zum Lösen des Stoßdämpfers muß die Vorderfeder gespannt werden. Schraubenfeder mit geeigneter, handelsüblicher Spannvorrichtung spannen. Die Opel-Werkstätten benutzen dazu den Federspanner KM-329-A. **Achtung: Das Stützlager darf nur bei gespannter Feder gelöst werden. Feder unbedingt sicher spannen. Das Umwickeln von Federwindungen mit Draht ist unzulässig. Verletzungsgefahr!**



- Federbein in einen Schraubstock einspannen. Stützlager (Kugellager) von Stoßdämpfer-Kolbenstange abschrauben und abnehmen. Zum Abschrauben des Stützlagers wird ein tiefgekröpfter Ringschlüssel benötigt. Dabei an der Stoßdämpfer-Kolbenstange mit Ringschlüssel gegenhalten.
- Scheibe abnehmen.
- Stützlager mit Kugellager von der Kolbenstange abnehmen.
- Federteller mit Dämpfungsring abnehmen.
- Feder langsam entspannen.

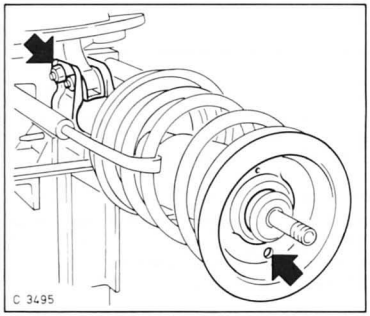


- Soll der Stoßdämpfer ersetzt werden, so ist der Achsschenkel vom Stützrohr abzuschrauben –Pfeil links– und das gesamte Stützrohr mit zu ersetzen.

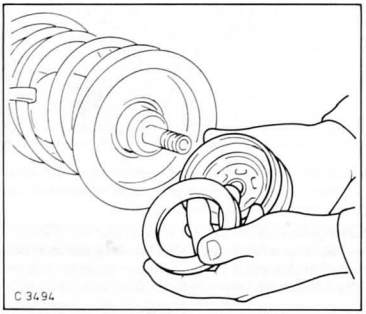
Achtung: Als Ersatzteil wird der Stoßdämpfer nur im Zusammenbau mit dem Stützrohr geliefert. **Der Zusammenbau darf nicht zerlegt werden.** Beim Kauf ferner beachten, daß der OPEL OMEGA mit 6-Zylinder-Motor Gasdruck-Stoßdämpfer hat.

Einbau

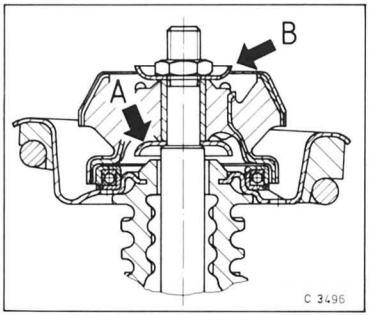
- Wurde das Stützrohr mit Stoßdämpfer erneuert, Achsschenkel am neuen Stützrohr mit 2 **neuen Schrauben und neuen selbstsichernden Muttern** anschrauben. Das Anziehen auf das vorgeschriebene Drehmoment erfolgt erst nach der Radsturz-Einstellung, siehe Seite 169.
- Vorderfeder auf unteren Federteller aufsetzen. **Achtung:** Die linke und rechte Vorderfeder sind unterschiedlich. Federn nur paarweise austauschen. Beim 6-Zylinder-Motor Dämpfungsring unten zwischen Federteller und Feder legen. Darauf achten, daß die Schraubenfeder an den Ansätzen des oberen und unteren Federtellers anliegt.
- Feder mit Federspanner spannen.



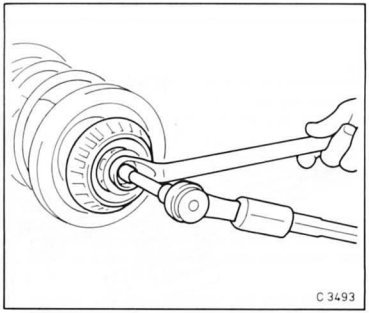
- Oberen Dämpfungsring auflegen. Oberen Federteller so auflegen, daß das Stanzloch mit 8 mm Durchmesser –Pfeil rechts– entgegen der unteren Federbeinbefestigung zu liegen kommt.
- Alten Anschlagpuffer aus dem Federteller herausdrücken. Neuen Anschlagpuffer mit Seifenwasser benetzen, damit er gleitfähiger ist, und samt Schutzbalg in den Federteller einpressen.



- Neues Kugellager in das Stützlager einsetzen. Der gelb eingefärbte Kugellager-Außenring muß unten im Federteller liegen.



- Zusammenbau Stützlager mit Kugellager auf die Stoßdämpfer-Kolbenstange aufschieben. Das Kugellager muß genau zwischen Stützlager und Federteller sitzen. Beide Anschlagscheiben (A und B) unter und über dem Stützlager anordnen.



- Neue selbstsichernde Mutter für Stützlagerbefestigung mit tiefgekröpftem Ringschlüssel und 70 Nm festziehen. Kolbenstange mit Drehmomentschlüssel gegenhalten.
- Vorderfeder entspannen und Federbein einbauen, siehe Seite 146.
- Falls das Stützrohr mit Stoßdämpfer ersetzt wurde, Sturz einstellen, siehe Seite 169.

Stoßdämpfer prüfen

Folgende Fahreigenschaften weisen auf defekte Stoßdämpfer hin:

- Langes Nachschwingen der Karosserie bei Bodenunebenheiten.
- Aufschaukeln der Karosserie bei aufeinander folgenden Bodenunebenheiten.
- Aufbäumen des Fahrzeuges beim Beschleunigen.
- Springen der Räder bereits auf normaler Fahrbahn.
- Ausbrechen des Fahrzeuges beim Bremsen (kann auch andere Ursachen haben).
- Kurvenunsicherheit durch mangelnde Spurhaltung, Schleudern des Fahrzeuges.
- Poltergeräusche während der Fahrt.

Prüfen

Der Stoßdämpfer kann von Hand geprüft werden. Eine genaue Überprüfung der Stoßdämpferleistung ist jedoch nur mit einem Shock-Tester oder einer Stoßdämpfer-Prüfmaschine möglich.

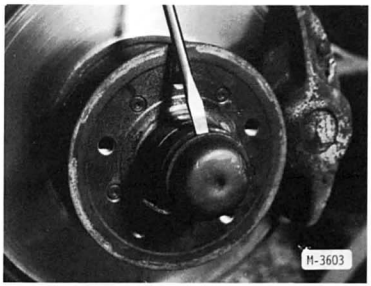
- Stoßdämpfer ausbauen.
- Stoßdämpfer in Einbaulage halten, Stoßdämpfer auseinanderziehen und zusammendrücken.
- Der Stoßdämpfer muß sich über den gesamten Hub gleichmäßig schwer und ruckfrei bewegen lassen.
- Bei einwandfreier Funktion sind geringe Spuren von Stoßdämpferöl kein Grund zum Austausch.
- Bei starkem Ölverlust Stoßdämpfer austauschen.

Radlager/Radnabe vorn aus- und einbauen

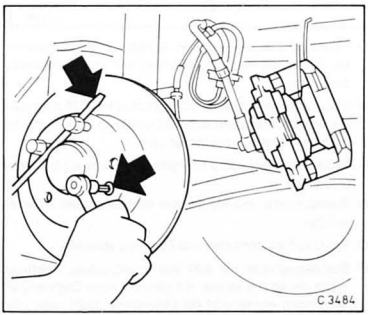
Das Radlager ist wartungsfrei. Radlager und Radnabe bilden eine Einheit, das Radlagerspiel ist also nicht mehr einstellbar. **Achtung:** Treten bei Kurvenfahrt, insbesondere in engen Kurven, Geräusche aus der Richtung des kurvenäußeren Rades auf, deutet das auf defekte Radlager hin.

Ausbau

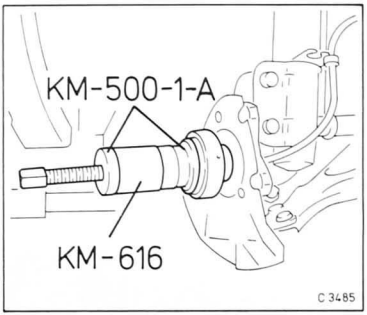
- Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken und Vorderrad abnehmen.



- Nabenkappe mit Schraubendreher oder Kunststoffhammer vorsichtig abschlagen.
- Vorderrad anschrauben und Fahrzeug ablassen.
- Sechskantmutter für Radlagerbefestigung abschrauben. **Achtung:** Die Mutter ist mit hohem Drehmoment angeschraubt, deshalb muß beim Abschrauben das Fahrzeug mit den Rädern auf dem Boden stehen.
- Bremssattel ausbauen und mit angeschlossenen Bremsleitungen aufhängen, siehe »Bremsanlage«.

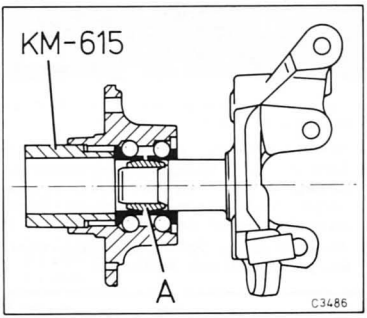


- Arretierschraube für Bremsscheibe aus der Radnabe herausschrauben, dabei mit Schraubendreher gegenhalten. Bremsscheibe abnehmen.



- Radnabe mit Radlager von Hand vom Achsschenkelzapfen abziehen. Falls sich die Nabe nicht von Hand abziehen läßt, handelsüblichen Abzieher verwenden. Die Opel-Werkstätten gebrauchen das im Bild gezeigte Sonderwerkzeug.

Einbau

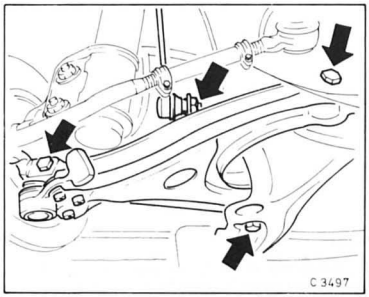


- Führungshülse –A– auf den Achsstummel aufschieben. Die Hülse hält beide Lager-Innenringe vor der Montage zusammen.
- Neue Lagereinheit mit OPEL-Werkzeug KM-615 oder passendem anderen Dorn aufschieben. Dabei drückt sich die Hülse von beiden Lagerringen ab.
- **Neue** Sechskantmutter für Radlagerbefestigung leicht anschrauben.
- Bremsscheibe und Bremssattel einbauen, siehe »Bremsanlage«.
- Vorderrad anschrauben und Fahrzeug ablassen.
- Sechskantmutter mit **320 Nm** anschrauben. **Achtung:** Wenn die Mutter einmal mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurde, darf die Lagereinheit nicht mehr wiederverwendet werden.
- Neue Nabenkappe aufdrücken.
- Vorderradschrauben mit **110 Nm** über Kreuz festziehen.

Querlenker aus- und einbauen

Ausbau

- Radschrauben lösen, Fahrzeug aufbocken und Vorderräder abnehmen.



- Führungsgelenk vom Achsschenkel abschrauben –Pfeil links–, Schraube abnehmen und Führungsgelenk aus Achsschenkel herausziehen.
- Gelenkstange vom Stabilisator links und rechts abschrauben –Pfeil oben Mitte–. Dabei Gelenk-Kugelbolzen mit Gabelschlüssel gegenhalten.
- Stabilisator hochschwenken.
- Lenker vom Vorderachsträger vorn und hinten abschrauben –Pfeile rechts–.

Einbau

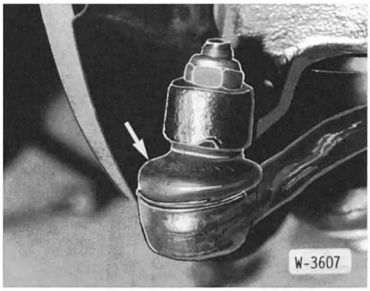
- Lenker an den Vorderachskörper mit **neuen** selbstsichernden Schrauben und Muttern leicht anschrauben.
- Vor dem Festziehen Lenker so weit anheben, bis er sich in ungefähr horizontaler Lage befindet, damit sich die Gummiteile bei belasteter Vorderachse in annähernd verwindungsfreiem Zustand befinden.
- Die Schrauben werden nach der Drehmoment-Drehwinkel-Methode angezogen, damit die Klemmkraft der Schrauben optimal ausgenützt wird. Vordere Schraube –im Bild Pfeil unten– von unten einsetzen und mit 120 Nm anziehen. Anschließend Mutter mit starrem Schlüssel um 30° bis 45° weiterdrehen. Winkel abschätzen (1/4 Umdrehung = 90°).
- Hintere Schraube –Pfeil rechts oben– von vorn nach hinten, in Fahrtrichtung gesehen, einsetzen und mit 70 Nm anziehen. Anschließend Mutter um 45° bis 60° weiterdrehen. Lenker muß während dem Anziehen ungefähr waagerecht stehen.
- Führungsgelenk am Achsschenkel festschrauben. Schraube mit **neuer selbstsichernder Mutter** von hinten nach vorn einsetzen, mit **100 Nm** festziehen.
- Gelenkstange mit **neuer selbstsichernder Mutter** und **65 Nm** am Stabilisator festschrauben.
- Vorderräder anschrauben, Fahrzeug ablassen. Radschrauben über Kreuz mit **110 Nm** festziehen.

Wartungsarbeiten an der Vorderachse

Sichtprüfung der Vorderachse

Die Sichtprüfung ist im Rahmen der Wartung alle 20000 km durchzuführen.

- Radschrauben lösen, Fahrzeug vorn aufbocken und Vorderräder abnehmen.



- Mit Lampe Staubkappen –Pfeil– der Spurstangen- und Führungsgelenke auf Beschädigung überprüfen, dabei auf Fettspuren an der Kappe und in deren Umgebung achten.

Achtung: Wenn die Staubkappe beschädigt ist, Gelenk umgehend ersetzen, da eintretender Schmutz das Gelenk nach kurzer Zeit zerstört.

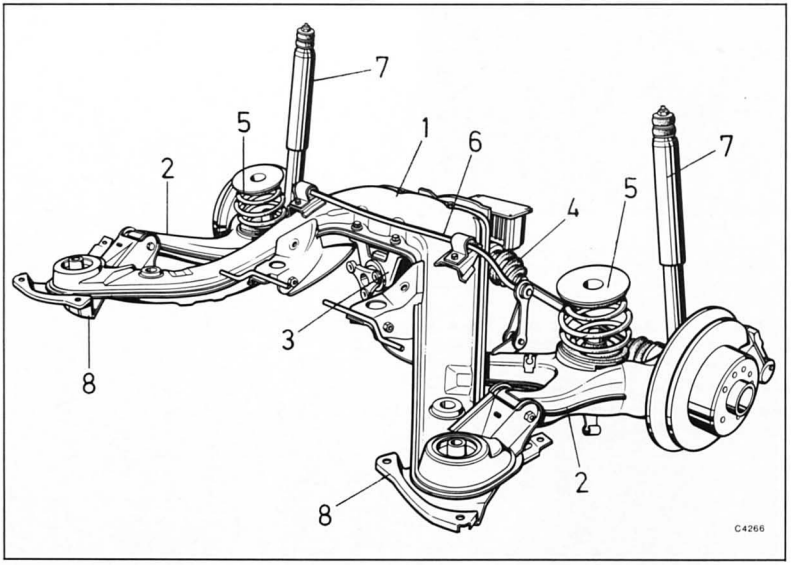
- Federbein auf Ölspuren überprüfen.
- Vorderräder einbauen, Fahrzeug ablassen und Radschrauben mit **110 Nm** über Kreuz festziehen.

Die Hinterachse

Der OPEL OMEGA besitzt eine Schräglenker-Hinterachse mit Einzelradaufhängung. Zur Abfederung dienen tonnenförmige Schraubenfedern und hydraulisch wirkende Stoßdämpfer. Ein Stabilisator vermindert die Neigung der Karosserie in Kurven und sorgt für gute Bodenhaftung der Hinterräder.

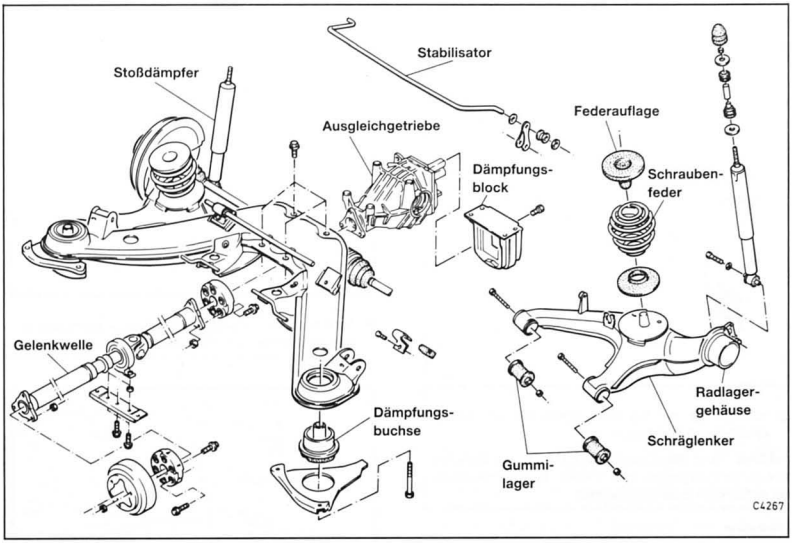
In der Mitte der Hinterachse befindet sich das Hinterachsgetriebe. Es ist am Querträger befestigt und über einen Gummi-Dämpfungsblock mit dem Rahmenboden verbunden. Dieses Gummilager dämpft die Eigenbewegung des Hinterachsgetriebes.

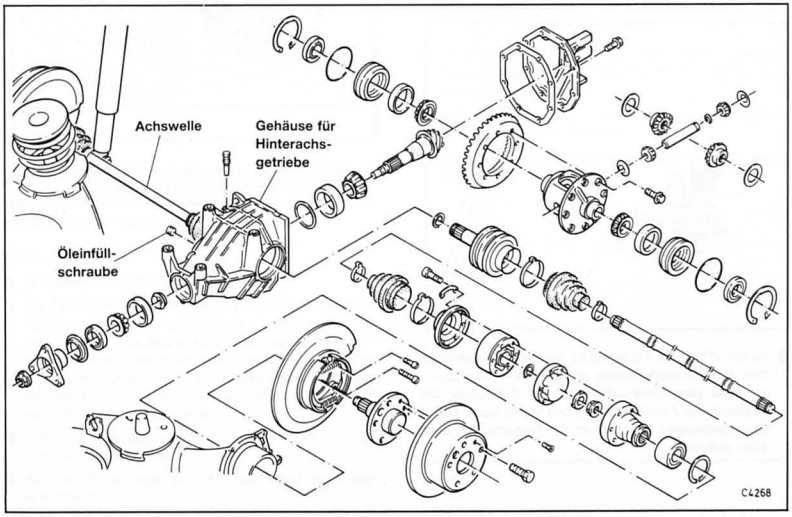
Die Gelenkwelle ist vorn mit der Getriebeabtriebswelle und hinten mit dem Flansch des Antriebskegelrades verbunden. Sie überträgt die Motorkraft vom Getriebe über das Ausgleichgetriebe und die Achswellen auf die Hinterräder. Geführt werden die Hinterräder durch Schräglenker, die sich über wartungsfreie Gummilager am Hinterachsträger abstützen. Die Radlager sind in die Schräglenker eingepreßt, zum Aus- und Einbau sind entsprechende Vorrichtungen erforderlich.



1 – Querträger
2 – Schräglenker mit Achsschenkel
3 – Ausgleichgetriebe
4 – Achswelle
5 – Schraubenfedern
6 – Stabilisator
7 – Stoßdämpfer
8 – Streben für Querträger am Unterbau

Hinterachsaufhängung/Ausgleichgetriebe

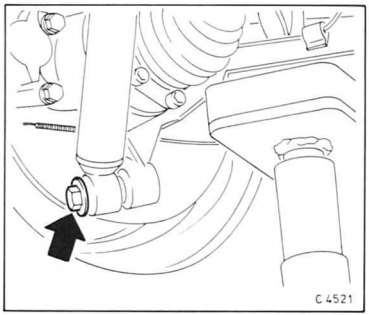




Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen

Ausbau

- Fahrzeug hinten aufbocken, siehe Seite 281.

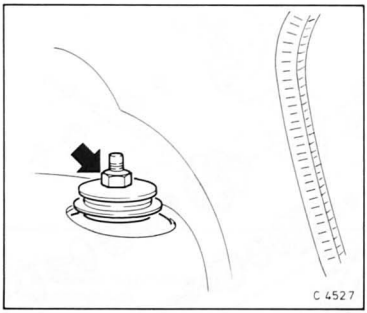


- Schräglenker mit Werkstattwagenheber und Holzzwischenlage leicht anheben.

Achtung: Wenn das Hinterrad nach Ausbau des Stoßdämpfers zu stark abgesenkt wird, können die Gleichlaufgelenke der Achswellen beschädigt werden.

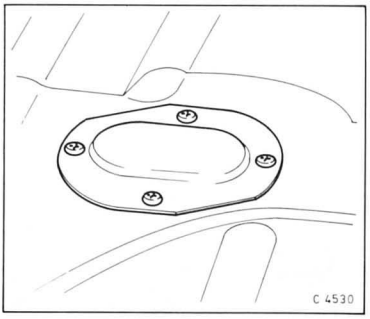
Limousine

- Abdeckkappe abnehmen.

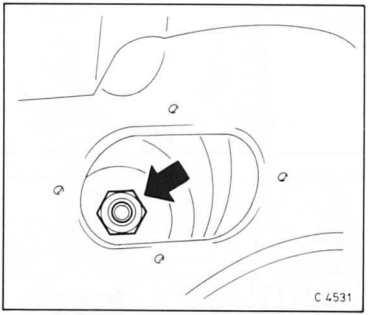


- Mutter –Pfeil– für Stoßdämpfer am Radhaus abschrauben, dabei Stoßdämpferstange mit M 12-Innenvielzahnschlüssel gegenhalten. **Achtung:** Bei Fahrzeugen mit elektronischer Fahrwerksregulierung vorher Kabelstecker vom elektrischen Anschluß in der Kolbenstange nach oben abziehen.

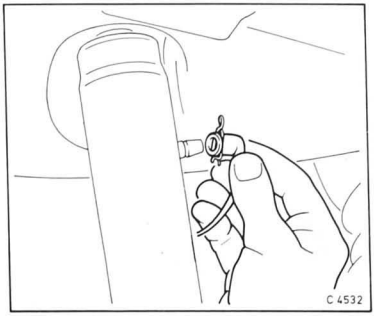
Caravan



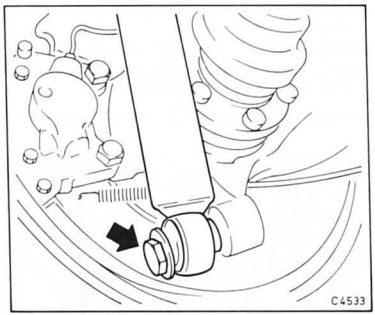
- Abdeckung für Laderaum hochheben. 4 Schrauben vom Verschlußdeckel am Radhaus abschrauben und abnehmen.



- Sechskantmutter –Pfeil– der oberen Stoßdämpferbefestigung abschrauben. Teller und Gummipuffer abnehmen.



- Bei Fahrzeugen mit Niveauregulierung Druckleitungsanschluß am Stoßdämpfer abziehen. Dabei die Haltefeder mit Flachzange zusammendrücken.



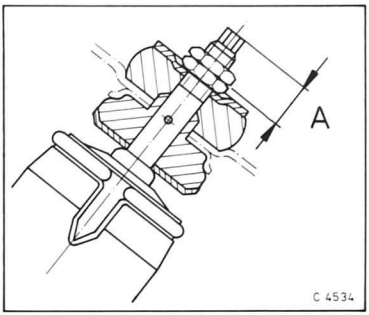
- Stoßdämpfer am Schräglenker abschrauben und abnehmen.
- Puffer zwischen Zentrierteller und Radhaus abnehmen.

Achtung: Stoßdämpfer nur senkrecht lagern, sonst kann es im Fahrbetrieb zu Poltergeräuschen kommen.

Einbau

- Stoßdämpfer prüfen, siehe Seite 149.
- Bei Fahrzeugen mit Niveauregulierung Stoßdämpfer mit Fußpumpe oder an einer Tankstelle auf 0,8 bar aufpumpen. Falls der Stoßdämpfer nachgekauft wird, Stoßdämpfer gleich beim Händler aufpumpen lassen. Vor dem Einbau Druckleitungsanschluß aufschieben und auf richtigen Sitz der Haltefeder achten. Die Haltefeder muß in die Nut vom Anschlußnippel einrasten.
- Teller, Gummipuffer und Abstandstück oben auf den Stoßdämpfer aufsetzen.
- Stoßdämpfer einsetzen und am Achsschenkel mit **110 Nm** anschrauben.
- **Limousine:** Gummipuffer und Teller von oben aufsetzen. **Neue** Sechskantmutter aufschrauben und mit **20 Nm** festziehen.

Caravan



- Gummipuffer und Teller von oben aufsetzen. **Neue** Sechskantmutter aufsetzen und auf Einstellmaß A = 14 mm, bei Fahrzeugen mit Niveauregulierung auf A = 9,5 mm aufschrauben. Die Puffer sind dann vorgespannt. 2. Mutter aufschrauben und kontern.
- Fahrzeuge mit elektronisch geregelter Fahrwerksdämpfung: Sechskantmutter auf Maß 12,5 mm auf die Kolbenstange aufschrauben. Kabelstecker oben auf die Stoßdämpferstange aufstecken. Kabel richtig aufstecken. Die weiße Markierung des Steckers muß mit der Nut an der Stoßdämpfer-Kolbenstange übereinstimmen.

- Gummikappe aufsetzen. Bei elektronisch geregelter Fahrwerksdämpfung muß das Anschlußkabel in der Aussparung der Kappe liegen.
- Kofferraumabdeckung, beziehungsweise Verschlußdeckel am Radhaus einsetzen.
- Wagenheber entfernen und Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

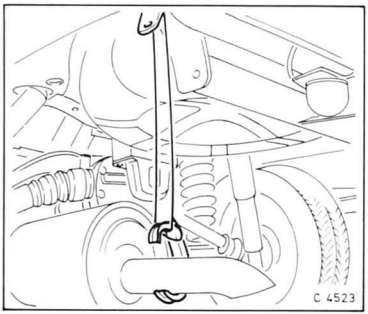
Schraubenfeder hinten aus- und einbauen

Achtung: Je nach Ausstattung des Fahrzeuges sind unterschiedliche Schraubenfedern mit den jeweils dazu passenden Federunterlagen eingebaut.

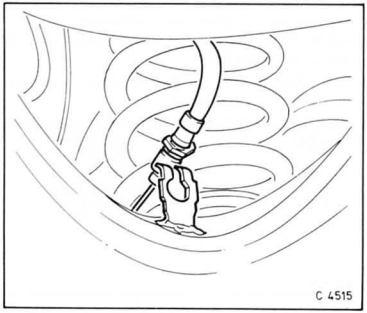
Beim Austauschen der Feder darf nur eine Feder mit gleicher OPEL-Nummer und zugehöriger Federunterlage eingebaut werden.

Ausbau

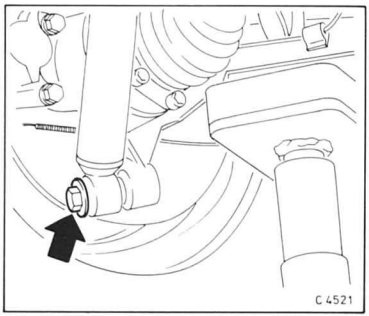
- Fahrzeug hinten aufbocken.



- Abgasanlage hinten aushängen, ca. 30 cm absenken und mit Draht am Aufbau anhängen.

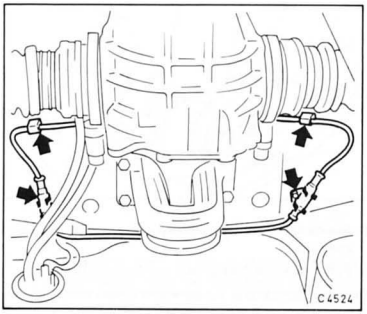


- Bremsdruckschlauch aus dem Halteblech am Schräglenker aushängen. Bremsleitung etwas herunterziehen, damit der Lenker abgesenkt werden kann. **Achtung:** Dabei Bremsleitung nicht beschädigen.

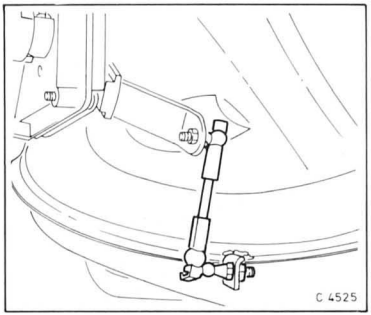


- Schräglenker mit Werkstattwagenheber und Holzzwischenlage leicht anheben.
- Stoßdämpfer vom Schräglenker abschrauben.
- Schräglenker so weit absenken, bis die Feder herausgenommen werden kann.

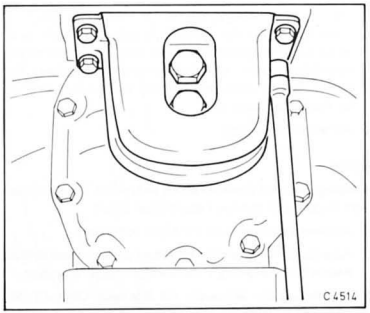
Achtung: Wenn der Schräglenker nach Ausbau des Stoßdämpfers zu stark abgesenkt wird, können die Gleichlaufgelenke der Achswellen beschädigt werden.



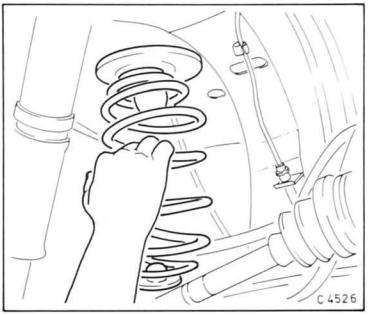
- Fahrzeuge mit ABS: Beide Drehzahlfühlerkabel aus den Halteclipsen –Pfeile– aushängen.



- Fahrzeuge mit automatischer Niveauregulierung: Verbindungsgestänge für Sensor vom Schräglenker abschrauben.



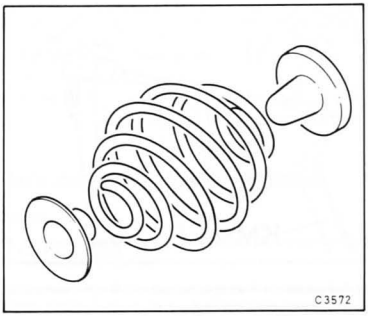
- Hinterachsgetriebe mit zweitem Wagenheber abstützen und Dämpfungsblock vom Fahrzeug-Unterbau abschrauben.
- Hinterachsgetriebe ablassen.



- Feder und Dämpfungsgummis herausnehmen.

Einbau

- Schraubenfeder auf Oberflächenbeschädigung prüfen.



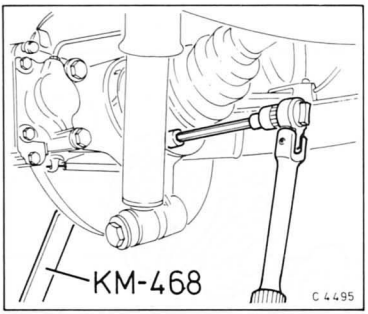
- Falls die Schraubenfeder ersetzt wird, ebenfalls die Dämpfungsgummis erneuern.
- Schraubenfeder mit Dämpfungsgummis einsetzen. **Achtung:** Der Dämpfungsgummi mit der längeren Führungsnase muß oben zwischen Feder und Fahrzeug-Unterbau sitzen.
- Schräglenker mit Wagenheber langsam anheben, bis die Feder festsitzt.
- Hinterachsgetriebe mit Wagenheber anheben, bis der Dämpfungsblock am Wagenboden anliegt.
- 4 Befestigungsschrauben für den Dämpfungsblock am Wagenboden mit **35 Nm** anschrauben.
- Stoßdämpfer einbauen.

- Einbaulage der Feder nochmals kontrollieren.
- Fahrzeuge mit ABS beziehungsweise mit automatischer Niveauregulierung: Drehzahlfühlerkabel einclipsen, beziehungsweise Verbindungsgestänge am Schräglenker anschrauben.
- Abgasanlage hinten einhängen, siehe Seite 120.
- Wagenheber entfernen und Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

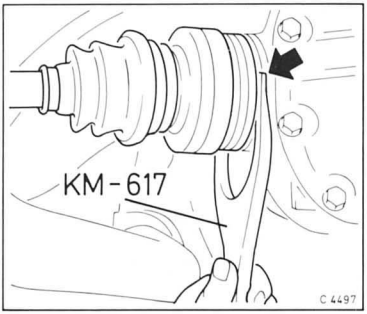
Achswelle aus- und einbauen

Ausbau

- Handbremse anziehen.
- Radschrauben lösen.
- Fahrzeug hinten aufbocken, siehe Seite 281.
- Rad abnehmen.



- Achswelle am Radzapfenflansch mit 8 mm Innensechskant-Steckschlüsseleinsatz, zum Beispiel HAZET 2584, abschrauben und mit Draht hochbinden. **Achtung:** Achswelle nicht nach unten hängen lassen, sonst wird das innere Gleichlaufgelenk überlastet.
- Achswelle mit Montiereisen aus der Radnabe heraushebeln.

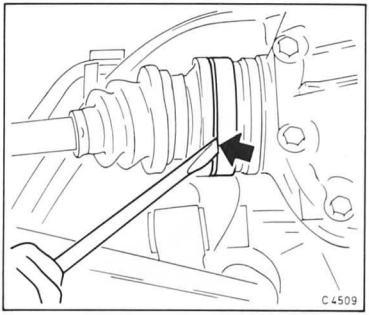


- Achswelle am Getriebegehäuse heraustreiben. Die Fachwerkstätten benutzen dazu ein Spezialwerkzeug und einen 1500 Gramm schweren Hammer. **Achtung:** Die angefaste Seite des Werkzeugs zeigt immer zum Getriebe.
- Steht das Spezialwerkzeug nicht zur Verfügung oder hakt beim Austreiben die Welle, Achswelle mit Flachmeißel austreiben. Flachmeißel zwischen Wellenende und Kegelradachse ansetzen und Welle austreiben. **Achtung:** Bei Fahrzeugen mit ABS darauf achten, daß der Drehzahlfühler nicht beschädigt wird.
- Achswelle abnehmen.

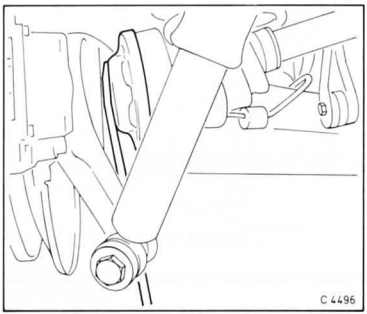
Einbau

Achtung: Die neue Welle vorsichtig behandeln. Die Welle darf nicht längere Zeit auf den Faltenbälgen lagern.

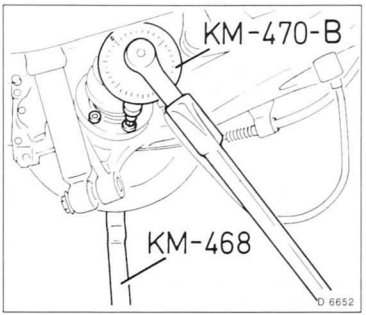
- Achswelle ansetzen und mit Draht aufhängen.
- Falls die alte Welle wieder eingebaut wird, vor dem Einbau **neuen** Sicherungsring in Gelenkstummelnut einsetzen.
- Verzahnung der Achswelle mit Spezialöl, OPEL-ET.-Nr. 1942382 (9293688), einpinseln.
- Achswelle von Hand in die Verzahnung vom Ausgleichgetriebe eindrücken. Dann bis zum Einrasten des Sicherungsringes mit Schraubendreher eintreiben.



- Schraubendreher an der Nut des Gelenkes ansetzen, nicht an der Blechverkleidung.
- Nach dem Einrasten des Sicherungsringes festen Sitz durch Ziehen am Gelenk prüfen.



- Achswelle in den Radzapfenflansch einsetzen. Wenn erforderlich, mit Montiereisen etwas nachhebeln.
- Flanschschrauben mit Unterlegplatten montieren und auf **50 Nm** anziehen.

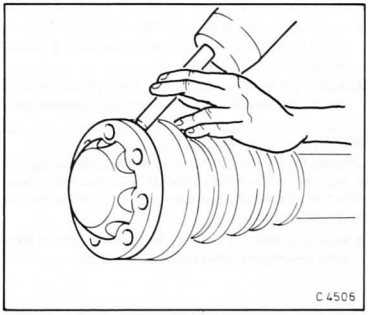


- Flanschschrauben mit starrem Schlüssel um **60° bis 75° weiterdrehen**, dabei Radnabe mit Montiereisen (OPEL KM-468) gegenhalten. **Hinweis:** Um den 60°/75°-Winkel einzuhalten, empfiehlt es sich, eine entsprechende Pappschablone anzufertigen oder eine Winkelscheibe, zum Beispiel HAZET 6690 oder OPEL-KM-470-B, zu verwenden.
- Hinterrad anschrauben, Fahrzeug ablassen.
- Radschrauben mit **110 Nm** festziehen.

Faltenbalg für Achswelle ersetzen

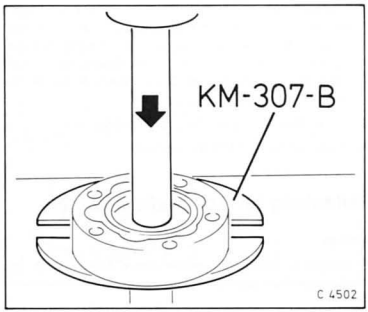
Ausbau

- Achswelle ausbauen und in einen Schraubstock mit Schutzbacken spannen.



- Dichtdeckel abdrücken.
- Spannbänder für Faltenbalg mit Seitenschneider aufschneiden.

- Sicherungsring mit geeigneter Zange, zum Beispiel HAZET 1847-2, abnehmen.
- Faltenbalg aufschneiden und abnehmen.



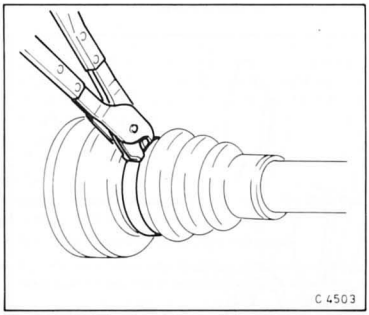
- Antriebswelle mit geeigneter Presse aus dem Gleichlaufgelenk herauspressen. Dabei muß die Kugelnabe auf der Gegendruckplatte aufliegen.
- Gelenk auf Verschmutzung oder Beschädigung prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Gelenk möglichst nicht zerlegen.

Einbau

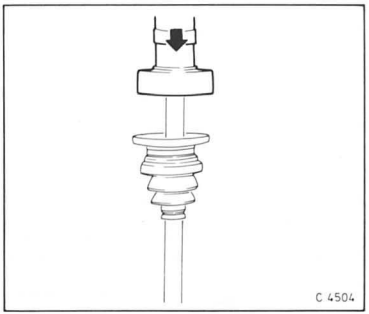
Achtung: Bei Fahrzeugen mit höherer Laufleistung empfiehlt es sich, beide Gummimanschetten auszuwechseln. Auch wenn beide Faltenbälge erneuert werden sollen, immer nur ein Gelenk ausbauen.

- Inneres Gelenk mit Fett, ET-Nr. 1941522 (90007999), unter Verwendung eines Holzspachtels füllen.

- Neue Faltenbälge auf die Achswelle aufschieben. Dabei Gelenkwelle an den scharfkantigen Stellen mit Klebeband abkleben, damit die Faltenbälge beim Aufschieben nicht beschädigt werden.



- Inneren Faltenbalg auf Schutzblech schieben und mit neuem Halteband befestigen. **Achtung:** Als Ersatzteil gibt es hierfür Metallringe, die mit einer handelsüblichen Klemmzange gespannt werden. Es können jedoch auch Schraubschellen verwendet werden.
- Der Faltenbalg darf gegenüber der Achswelle nicht verdreht sitzen und auch nicht eingefallen sein. Falls er eingefallen ist, Balg mit Schraubendreher anheben und dadurch lüften.



- Gelenk zusammensetzen und mit Kappe bis zum Anschlag auf die Achswelle pressen.
- Zweites Gelenk in gleicher Weise mit Fett füllen und Faltenbalg mit Spannbändern oder Schraubschellen montieren.
- Achswelle einbauen.

Wartungsarbeiten an der Hinterachse

W

Ausgleichgetriebe prüfen

Das Öl im Ausgleichgetriebe der Hinterachse muß nicht gewechselt werden.

Das Ausgleichgetriebe ist im Rahmen der Wartung alle 15000 km auf Dichtheit zu kontrollieren. Dabei besonders auf Ölspuren im Bereich der Gelenkwelle und der Achswellen achten.

Achtung: Bei größerem Ölverlust Ursache ermitteln und beseitigen. Das bei der Reparatur anfallende Altöl bei der örtlichen Deponie abgeben.

Öl-Spezifikation: Hypoid-Getriebeöl SAE 90. Bei Fahrzeugen mit Sperrausgleichgetriebe (erkennbar an der Aufschrift »Spez.–Oel« am Öleinfüllstopfen) nur Spezialöl, Katalog-Nr. 1942382 (9293688), verwenden.

Füllmenge: Limousine ca. 0,8 Liter, 6-Zylinder und Caravan ca. 1,0 Liter.

Achtung: Getriebeöl ist zähflüssig, deshalb nicht zuviel Öl auf einmal einfüllen. Jeweils Wartepausen einlegen und Gefäß unterstellen, um überlaufendes Öl aufzufangen. Der Ölstand muß bis zur Unterkante der Einfüllöffnung reichen. Mindestölstand: 3 mm unter Einfüllöffnung.

- Öleinfüllschraube mit **22 Nm** festziehen und anschließend mit einem starren Schlüssel um **45° bis 270°** weiterdrehen.

Manschetten der Achswellen prüfen

- Fahrzeug aufbocken.
- Auf sichtbare Fettspuren an den Manschetten und in deren Umgebung achten.
- Festen Sitz der Klemmschellen prüfen.
- Gummi der Manschette mit Lampe auf Porosität und Risse untersuchen. Eingerissene Gelenkschutzhüllen umgehend erneuern.
- Sollte die Manschette durch Unterdruck im Gelenk nach innen gezogen oder defekt sein, so ist sie umgehend auszutauschen.

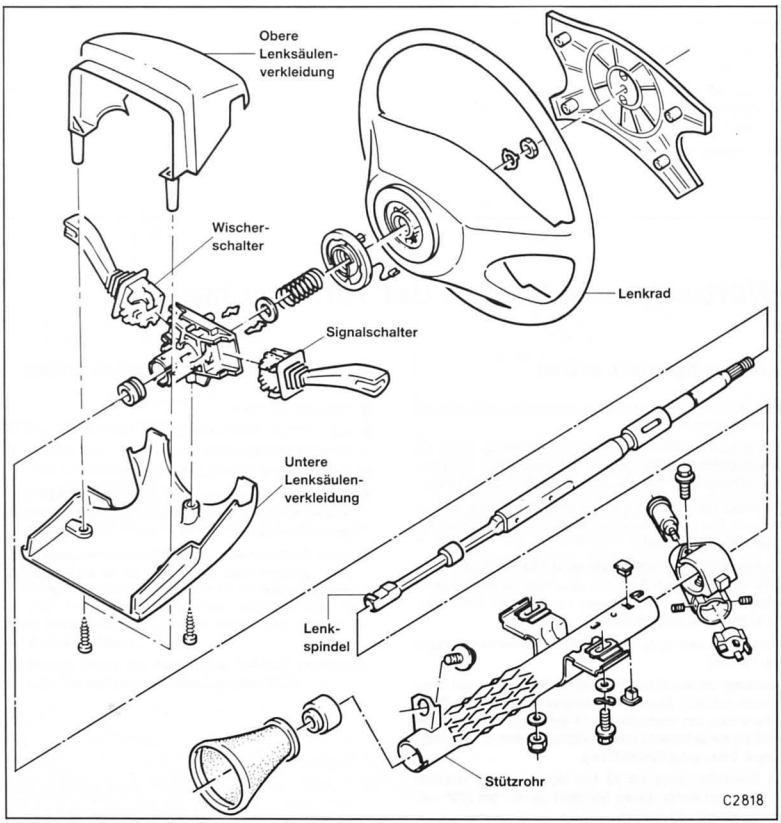
Die Lenkung

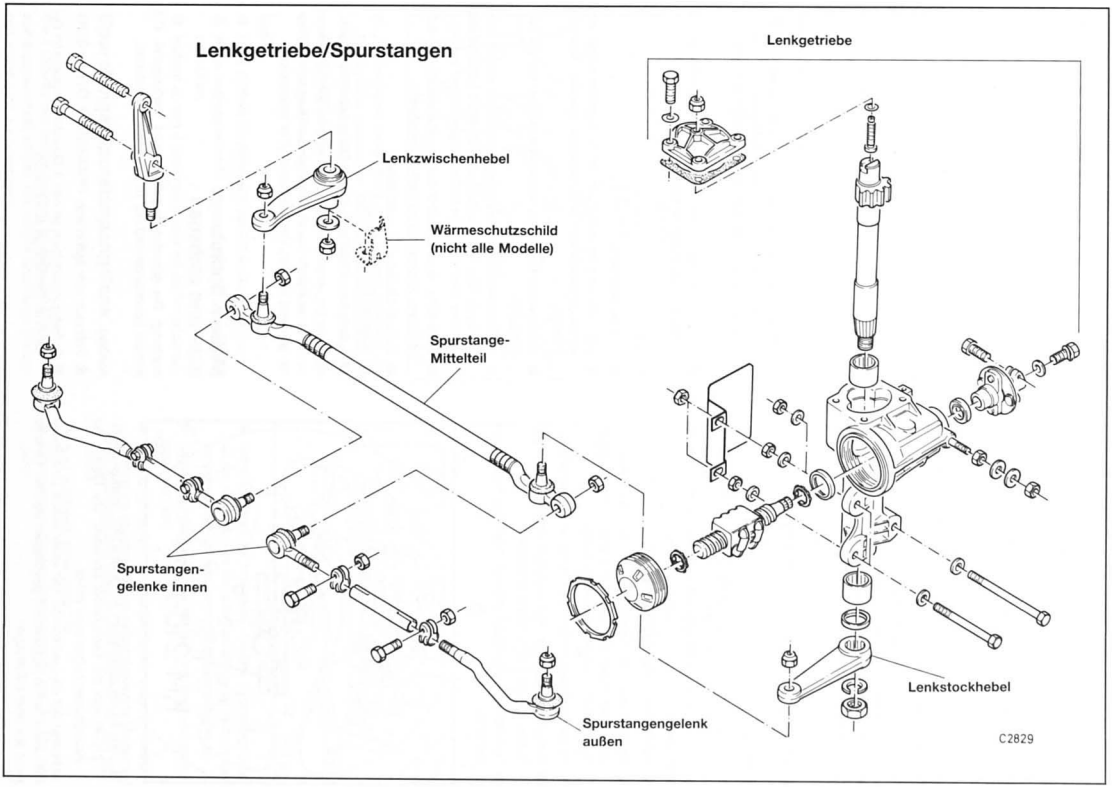
Die Lenkung besteht aus dem Lenkrad, der Lenkspindel, dem Lenkgetriebe und dem Lenkgestänge. Das Lenkrad ist auf der Lenkspindel aufgeschraubt, die die Lenkbewegungen über das Lenkgetriebe und das Lenkgestänge auf die Räder überträgt.

Dabei ändert sich je nach Lenkeinschlag die Übersetzung im Lenkgetriebe. Das heißt, je weiter das Lenkrad eingeschlagen wird, desto indirekter wird die Lenkung. Das hat den Vorteil, daß sich das Lenkrad leichter drehen läßt wenn die Lenkung stark eingeschlagen wird, zum Beispiel beim Einparken.

Sobald sich das Lenkrad etwa in Mittelstellung befindet, sorgt eine direktere Getriebeübersetzung für erhöhte Lenkpräzision, was bei höheren Geschwindigkeiten wichtig ist.

Je nach Modell oder Ausstattung wird die Bedienung der Lenkung durch eine hydraulische Lenkhilfe erleichtert. Die hydraulische Lenkhilfe (Servolenkung) sorgt dafür, daß der Kraftaufwand beim Einschlagen der Lenkung möglichst gering gehalten wird. Für den OPEL OMEGA ist auf Wunsch eine geschwindigkeitsabhängig geregelte Lenkhilfe erhältlich, die elektronisch von einem Mikroprozessor gesteuert wird. Die Information für die Raddrehzahl erhält dieser Prozessor zusammen mit dem Tachometer über einen Wegstreckensensor, der am Getriebe sitzt. Die Lenkhilfe besteht außerdem aus der Ölpumpe, dem Vorratsbehälter und den Öldruckleitungen. Angetrieben wird die Ölpumpe über einen Keilriemen.




Lenkgetriebe/Spurstangen
Lenkgetriebe
Lenkzwischenhebel
Wärmeschutzschild
(nicht alle Modelle)
Spurstange-
Mittelteil
Spurstangen-
gelenke innen
Spurstangengelenk
außen
Lenkstockhebel
C2829

Je nach Modell und Ausstattung ist ein **Airbag** eingebaut. Der zusammengefaltete Luftsack befindet sich im Lenkrad. Im Fall einer Frontalkollision wird über ein Steuergerät eine kleine Sprengladung in der Airbag-Einheit gezündet, die Abgase der Explosion blasen den Luftsack innerhalb weniger Millisekunden auf. Diese Zeit reicht aus, den Aufprall des nach vorn schnellenden Fahrers zu dämpfen. Der Airbag fällt dann innerhalb weniger Sekunden in sich zusammen, da die Gase (Stickstoff) durch Austrittsöffnungen entweichen. **Arbeiten am Airbag-System sollten aus Sicherheitsgründen von einer OPEL-Werkstatt durchgeführt werden.**

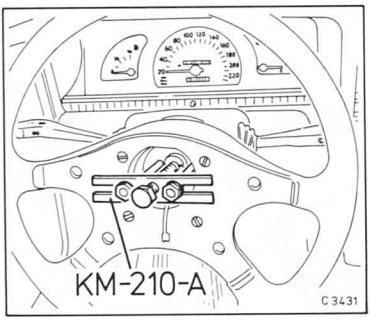
Achtung: Selbstsichernde Muttern immer ersetzen. Schweiß- und Richtarbeiten an Lenkungsteilen sind nicht zulässig. Bei mangelnder Erfahrung sowie größeren Reparaturen ist eine Fachwerkstatt aufzusuchen.

Lenkrad aus- und einbauen

Ausbau

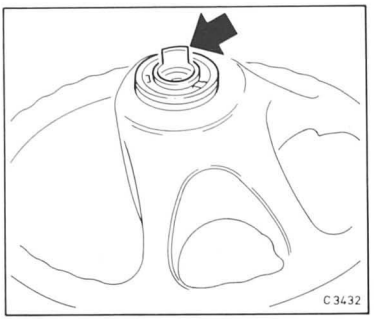
Achtung: Die Anweisungen gelten nur für Lenkräder **ohne** Airbag-Einrichtung. Der Ausbau der Airbag-Einrichtung sollte aus Sicherheitsgründen von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

- Batterie-Masseband abklemmen.
- Abdeckkappe mit Hupenknopf vom Lenkrad ausclipsen. Dazu oben hinter die Abdeckung greifen und abziehen. Elektrische Leitungen von Kappe abziehen.
- Räder geradeaus stellen und Lenkrad in Mittelstellung.
- Sicherungsblech der Befestigungsmutter zurückbiegen. Mutter von der Lenksäule abschrauben.
- Lenkrad zur Lenkspindel mit Reißnadel oder Farbe kennzeichnen.



- Lenkrad mit geeignetem Abzieher (OPEL-Werkzeug-KM-210-A) von der Lenkspindel abziehen. Die Klauen der Abziehhaken zeigen nach außen.

Achtung: Auf die Lenkspindel darf unter keinen Umständen mit einem harten Gegenstand geschlagen werden. Lenkrad nicht ab- oder aufschlagen.



- Falls erforderlich, Kontaktring aus Lenkradnabe ausclipsen und neuen Ring einclipsen. **Achtung:** Das Blinkerrückstellsegment des Kontaktringes zeigt in Einbaulage nach links.
- Schleiffläche des Kontaktfingers mit »Kontaktfix« (Firma H. Bauer, Heidelberg) einfetten.

Einbau

- Lenkrad aufsetzen.
- Das Lenkrad muß mittig auf der Lenkspindel sitzen, die vorher angebrachten Markierungen müssen übereinstimmen.
- Neues Sicherungsblech verwenden, Mutter mit 25 Nm festziehen.
- Mutter für Lenkradsäule mit Sicherungsblech sichern (umschlagen). Das Sicherungsblech muß in die Lenkradnabe einrasten und gegen die Mutter umgeschlagen werden.
- Elektrische Anschlußkabel auf Lenkradabdeckung aufschieben, Abdeckung ins Lenkrad einclipsen.
- Batterie-Massekabel anschließen.
- Hupe auf Funktion prüfen.
- Automatische Rückstellung des Blinkerschalters prüfen.

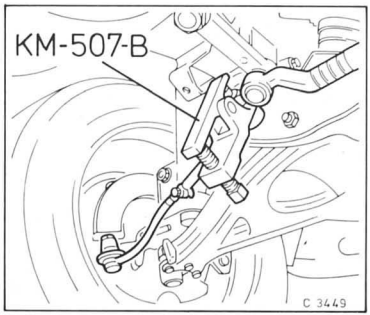
Hinweis: Ein verschmutztes oder klebrig wirkendes Lenkrad kann mit neutralem Haushaltsreiniger und lauwarmem Wasser gereinigt werden, keine Scheuermittel verwenden.

Mittlere Spurstange aus- und einbauen

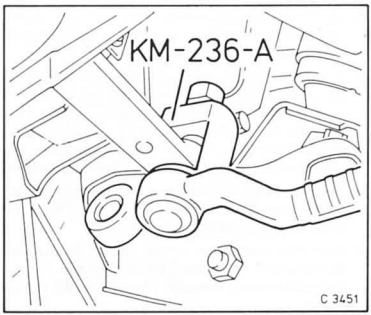
Achtung: Die Spurstangengelenke sind wartungsfrei. Die mittlere Spurstange wird nur im Zusammenbau ersetzt.

Ausbau

- Fahrzeug vorn aufbocken.
- Befestigungsmuttern an den 4 Spurstangengelenken der mittleren Spurstange abschrauben.



- Spurstangengelenke der äußeren Spurstangen mit handelsüblichem Ausdrücker (z.B. HAZET 779) oder OPEL-Werkzeug KM-507-B herausdrücken.



- Zapfengelenk (heller Balg) am Lenkzwischenhebel und Kugelgelenk (schwarzer Balg) am Lenkstockhebel mit OPEL-Werkzeug KM-236-A oder HAZET-Werkzeug 779-23 herausdrücken.
- Spurstange abnehmen.

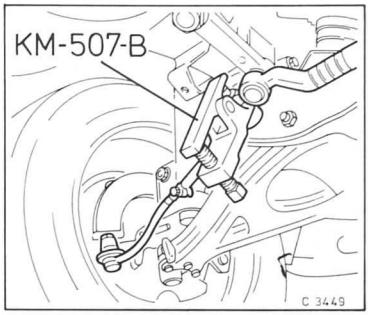
Einbau

- Neue mittlere Spurstange in die 4 Gelenke einsetzen.
- **Neue selbstsichernde Muttern** auf die Gelenke aufschrauben.
- Muttern an den 4 Gelenken jeweils mit 60 Nm anziehen.

Spurstange/Spurstangengelenk aus- und einbauen

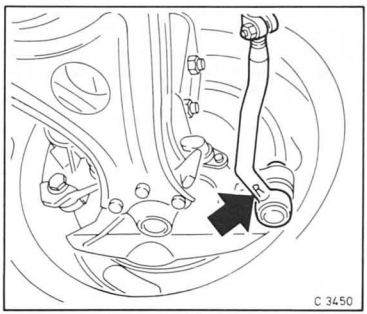
Die 4 Gelenke der beiden äußeren Spurstangen können einzeln ausgewechselt werden. Die mittlere Spurstange ist dagegen immer ganz auszuwechseln.

Ausbau



- Mutter am Spurstangengelenk abschrauben. Spurstangengelenk mit handelsüblichem Ausdrücker abdrücken.
- Klemmschelle für Spurstangengelenk lösen.
- Spurstangengelenk abschrauben. **Achtung:** Beim Lösen Umdrehungen zählen und notieren. Das Gelenk kann Links- oder Rechtsgewinde haben.

Einbau



- Beim Ersatzteilkauf beachten, daß der Spurstangenkopf für die rechte äußere Seite (in Fahrtrichtung) einen langen Gewindeschaft hat sowie mit »R« gekennzeichnet ist.
- Neues Spurstangengelenk mit gleicher Umdrehungszahl aufschrauben.
- Spurstangengelenk am Achsschenkel oder an mittlerer Spurstange einsetzen. **Neue selbstsichernde Mutter** auf Spurstangengelenk aufschrauben und mit 60 Nm festziehen.
- Spur einstellen, siehe Seite 168.
- Klemmschelle für Spurstangengelenk mit 10 Nm festziehen.

W Wartungsarbeiten an der Lenkung

Staubkappen für Spurstangen-/ Lenkstangengelenke prüfen

- Fahrzeug vorn aufbocken.
- Staubkappen mit Lampe anstrahlen und auf Beschädigungen überprüfen, dabei auf Fettspuren an den Manschetten und in deren Umgebung achten.
- Bei beschädigter Staubkappe, entsprechendes Gelenk auswechseln. Eingedrungener Schmutz zerstört mit Sicherheit das Gelenk.
- Befestigungsmutter für die Gelenke auf festen Sitz prüfen, dabei Mutter jedoch nicht verdrehen. Lockere Muttern ersetzen.

Lenkungsspiel prüfen

- Lenkrad in Mittelstellung bringen.
- Durch das geöffnete Fenster Lenkrad hin- und herbewegen. Am Lenkrad darf dabei maximal ein Spiel von etwa 25 mm vorhanden sein, ohne daß die Räder sich bewegen.
- Bei größerem Spiel am Lenkrad sind Lenkgestänge, Lenkgetriebe und die Lagerspiele der Vorderachse zu prüfen.
- Spurstangen kräftig von Hand hin- und herbewegen. Die Kugelgelenke dürfen kein Spiel aufweisen, andernfalls Gelenke oder Spurstange ersetzen.

Ölstand für Servolenkung prüfen

Der Ölstand für die Lenkhilfe sollte alle 30000 km oder spätestens alle 2 Jahre geprüft werden.

- Der Ölstand kann bei kaltem oder betriebswarmem Öl geprüft werden. Betriebswarmes Öl hat eine Temperatur von ca. +80° C, die Temperatur von kaltem Hydrauliköl entspricht der Umgebungstemperatur.
- Bei abgestelltem Motor Verschlußdeckel für Vorratsbehälter abschrauben. Der Vorratsbehälter liegt, von vorn gesehen, an der rechten Spritzwand neben dem Ausgleichbehälter für Bremsflüssigkeit.
- Deckel abnehmen. Innen am Deckel ist der Ölmeßstab angebracht. Meßstab mit sauberem, nicht fusselndem Lappen abwischen, Deckel auflegen und wieder abnehmen. Ölstand ablesen.
- Der Ölstand darf bei warmem Öl bis zur oberen Markierung am Meßstab reichen, bei kaltem Öl soll der Ölstand nicht unter die untere Marke absinken.
- Andernfalls Ölstand berichtigen. Nachgefüllt werden darf ein Automatic-Transmission Fluid (ATF) mit der Bezeichnung Dexron und einer nachfolgenden Nummer (D...), OPEL-Kat.-Nr. 1940691 (90020172). Grundsätzlich nur **neues Öl** nachfüllen, da bereits kleinste Verunreinigungen zu Störungen an der hydraulischen Anlage führen können.
- Die Gesamtfüllmenge des Ölkreislaufs beträgt insgesamt ca. 1,0 Liter. Beim Korrigieren vom Ölstand immer nur kleine Mengen nachfüllen.
- Motor nach den Einfüllen kurz im Leerlauf laufen lassen. Bei laufendem Motor das Lenkrad mehrmals von Anschlag zu Anschlag bewegen, dadurch entlüftet sich die Anlage.
- Motor abstellen und Ölstand erneut prüfen, gegebenenfalls nochmals nachfüllen. **Achtung:** Es darf nicht zuviel Öl eingefüllt werden. Der Ölstand darf bei warmem Motor nicht über die obere Markierung reichen. Falls zuviel Öl eingefüllt wurde, überschüssiges Öl mit einer sauberen Spritze oder ähnlichem absaugen.
- Dichtring am Deckel auf Porosität oder Beschädigung prüfen.
- Vorratsbehälter verschließen.

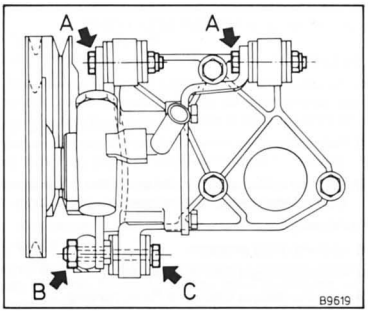
Keilriemen für Servolenkung prüfen/ersetzen/spannen

Die Ölpumpe der Servolenkung sitzt, von vorn gesehen, rechts am Motorblock.

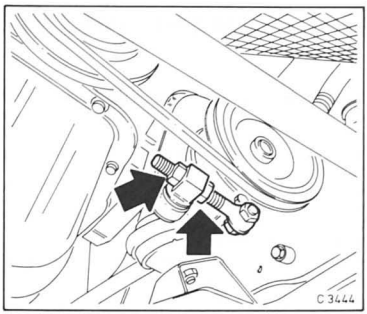
Prüfen

- Mit Lampe in den Motorraum leuchten. Keilriemen sichtprüfen, dann Riemen etwas weiterdrehen. Dazu 4. Gang einlegen und Fahrzeug etwas verschieben. Bei ausgefransten Flanken oder Rissen an der Riemeninnenseite Keilriemen ersetzen.
- Keilriemenspannung prüfen. Die Werkstätten benutzen hierzu ein spezielles Prüfgerät, siehe Seite 36.
- Steht das Prüfgerät nicht zur Verfügung, kann der Keilriemen in der Mitte zwischen den Riemenrädern auch mit Daumendruck geprüft werden. Er soll sich an dieser Stelle gerade noch um etwa 5 mm durchdrücken lassen.

Ersetzen/Spannen



- Zwei Schrauben –A– für beide Ölpumpenhalter an Haltebock, Schraube –B– für Keilriemenspannschraube an Ölpumpenhalter und Schraube –C– für Spannstück an Haltebock lösen.



- Mutter und Gegenmutter der Keilriemenspannschraube zurückschrauben.
- Keilriemen abnehmen.
- Neuen Keilriemen auflegen und durch Verdrehen der Mutter –rechter Pfeil– spannen.
- Keilriemenspannung mit Werkstatt-Prüfgerät oder Daumendruck prüfen, siehe Seite 36.
- Kontermutter an der Spannschraube anziehen.
- Vorher gelöste Schrauben wieder festziehen. Anzugsdrehmoment Schrauben –A– und –C–: 25 Nm. Schraube –B–: 40 Nm.
- Motor mit neuem Keilriemen ca. 5 Minuten im Leerlauf drehen lassen, zwischendurch Gas geben. Dadurch verlängert sich der Keilriemen auf sein späteres Maß.
- Keilriemenspannung nochmals kontrollieren, falls erforderlich, nochmals nachspannen.

Die Fahrzeugvermessung

Optimale Fahreigenschaften und geringster Reifenverschleiß sind nur dann zu erzielen, wenn die Stellung der Räder einwandfrei ist. Bei unnormaler Reifenabnutzung sowie mangelhafter Straßenlage – bei schlechter Richtungsstabilität in Geradeausfahrt sowie schlechten Lenkeigenschaften in Kurvenfahrt – sollte die Werkstatt aufgesucht werden, um den Wagen optisch vermessen zu lassen.
Die Fahrzeugvermessung kann ohne eine entsprechende Meßanlage nicht durchgeführt werden.
Ich beschränke mich deshalb hier auf die Beschreibung der für die Vermessung erforderlichen Grundbegriffe.

Spur / Sturz / Spreizung / Nachlauf

Als Spur bezeichnet man den seitlichen Abstand der Räder voneinander. In der Regel müssen Vorderräder Vorspur haben, weil sie – veranlaßt durch Sturz und Rollwiderstand – in Geradeausfahrt etwas nach außen laufen, da Spiel in den Radlagern, Radaufhängungen und Spurstangengelenken vorhanden ist. Die Vorspur kompensiert das Bestreben der Vorderräder, nach außen zu laufen. Für die Vorspur werden die Räder so eingestellt, daß sie – in Höhe des Radmittelpunktes gemessen – vorn etwas enger zusammenstehen als hinten. Nachspur bedeutet, daß die Vorderräder, gemessen in Höhe des Radmittelpunktes, vorn etwas weiter auseinanderstehen als hinten.
Beim OPEL OMEGA werden sowohl die Vorderräder als auch die Hinterräder auf Vorspur eingestellt.
Sturz und Spreizung vermindern die Übertragung von Fahrbahnstößen auf die Lenkung und halten bei Kurvenfahrt die Reibung möglichst gering.

Sturz ist der Winkel, um den die Radebene von der Senkrechten abweicht. Die Vorderräder stehen also schräg, bei negativem Sturz beispielsweise im Radaufstandspunkt weiter auseinander als oben. Der Sturz wird beim OPEL OMEGA auf ca. $-1°$ (negativ) eingestellt.

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

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

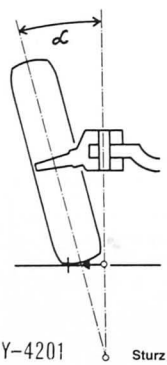
Nachlauf ist der Winkel zwischen der Schwenkachse des Achsschenkels und der Senkrechten im Reifenaufstandspunkt in Querrichtung des Fahrzeuges gesehen.

Der Nachlauf beeinflußt maßgeblich die Geradeausführung der Vorderräder. Zu geringer Nachlauf begünstigt ein Abweichen aus der Fahrtrichtung auf schlechten Straßen oder bei Seitenwind und läßt zudem nach der Kurvenfahrt die Lenkung nicht weit genug zur Mittelstellung zurücklaufen.

Das Einstellen

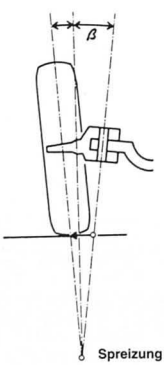
Zur Fahrzeugvermessung wird eine Meßgrube oder eine Meß-Hebebühne benötigt. Bei jeder Vermessung müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Reifenfülldruck wie für volle Beladung, einwandfreies Reifenprofil
- Fahrzeug in Normallage: 2 x 70 kg auf den Vordersitzen. Sitze in Mittelstellung. Kraftstofftank halb gefüllt (35 l)
- Fahrzeug vorher kräftig durchgefedert
- Lenkung richtig eingestellt
- Kein unzulässiges Spiel im Lenkgestänge
- Kein unzulässiges Spiel in der Radaufhängung

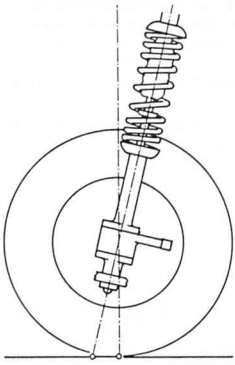


Y-4201

Sturz



Spreizung



Nachlauf

Einstellwerte für Spur und Sturz der Vorderachse

Bei der Achsvermessung sind die Prüfvoraussetzungen zu beachten.

Modell	Alle außer mit 24V-Motor Limousine | Caravan		mit 24V-Motor
Radsturz	–1° 55' bis –0° 25'		–2° 15' bis –0° 45'
Radsturz-Abweichung vom linken zum rechten Rad	max. 1°		
Nachlauf (nicht einstellbar)	+2° bis +4° +4° 30' bis +6° 30'[1]	+1° 30' bis +3° 30' +4° bis +6°[1]	4° 45' bis 6° 45'
Nachlauf-Abweichung vom linken zum rechten Rad	max. 1°		
Vorspur (bezogen auf beide Räder)	0° 0' bis 0° 20' = 0 bis 2,5 mm		
Spurdifferenzwinkel bei 20° Einschlag des kurveninneren Rades	–1° 30' ± 45' (Benzinmotor) –2° 00' ± 45' (Dieselmotor) –1° 00' ± 45'[1] –1° 30' ± 45'[2]		–1° 30' ± 45'
Spurdifferenz-Abweichung vom linken zum rechten Rad	max. 40'		

[1]) Bei Hilfskraftlenkung
[2]) Bei Hilfskraftlenkung mit reduzierter Betätigungskraft

Vorspur einstellen

Die Einstellung erfolgt auf dem Achsmeßstand.

- Lenkung in Geradeausstellung bringen. Das Lenkrad muß mit seinen Speichen in Mittelstellung stehen.
- Klemmschellen (je 2 Stück) an linker und rechter Spurstange lösen.

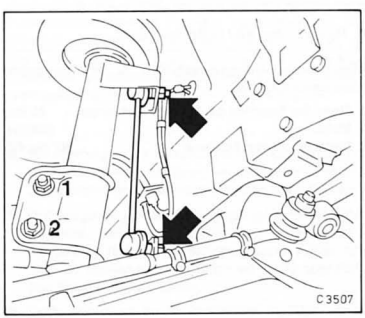
Achtung: Einstellung stets an beiden Spurstangen vornehmen. Nach der Einstellung müssen beide Spurstangen die gleiche Länge aufweisen.

- Vorspur am linken und am rechten Rad auf Sollwert durch Verdrehen der Spurstangen einstellen. Jeweils ein Spurstangenkopf einer Seite hat ein Linksgewinde. Beim Verdrehen der Stange verändert sich die Länge zwischen den Gelenken. Darauf achten, daß die Kugelgelenke und Faltenbälge beim Einstellen nicht verdreht werden.
- Vorspur-Einstellung nochmals optisch prüfen.
- Probefahrt durchführen. Das Fahrzeug muß in Lenkrad-Mittelstellung geradeaus fahren.

Sturz einstellen

Der Sturz ist einstellbar. Durch Schwenken des Achsschenkels im oberen Befestigungslangloch der Federbein-Schelle kann eine Verstellung um ca. 2° vorgenommen werden.

- Sturz auf dem Achsmeßstand unter Prüfbedingungen prüfen. Weicht der Sturzwert vom Sollwert ab, zunächst sämtliche Fahrwerksteile auf Beschädigungen untersuchen und gegebenenfalls ersetzen.
- Vorderrad ausbauen.
- Bremssattel abschrauben und mit angeschlossener Bremsleitung aufhängen, siehe »Bremsanlage«.



- Der Sturz wird durch Verschieben des Achsschenkels am Federbein eingestellt.

Achtung: Beide Schrauben –1– und –2– müssen durch **neue (streckgrenzengesteuerte) Schrauben und neue selbstsichernde Muttern** ersetzt werden.

- Beide Schrauben –1– und –2– herausschrauben, neue Schrauben, in Fahrtrichtung gesehen, von vorn nach hinten einsetzen.
- Den größten positiven Radsturz einstellen. Hierzu Vorderrad bis zum Anschlag des Langlochs der Federbeinschelle herunterdrücken.
- Beide Muttern mit **20 Nm** anschrauben (Klemmwirkung).
- Bremssattel einbauen, siehe Kapitel »Bremsanlage«.
- Vorderrad anschrauben.
- Fahrzeug langsam ablassen, bis es mit dem Rad gerade den Boden berührt.
- Fahrzeug weiter ablassen. Der Radsturz muß sich langsam, durch das Fahrzeuggewicht, in Richtung negativ verstellen. Falls erforderlich, am Vorderrad nachhelfen.

Achtung: Unterschiedliche Anzugsvorschrift für Schrauben –1– und –2– mit M14-Gewinde beachten, siehe Abschnitt am Ende des Kapitels. Normalerweise werden M12-Schrauben eingebaut.

- Bei Erreichen des Radsturz-Sollwertes, Muttern der beiden Schrauben –1– und –2– auf **50 Nm** festziehen.
- Danach beide Muttern auf **100 Nm** nachziehen.
- Fahrzeug mehrmals durchfedern und ca. 1 Meter vor- und zurückrollen. Sturzeinstellung nochmals optisch prüfen, und falls erforderlich, Einstellung korrigieren.

Achtung: Das Anziehen auf das vorgeschriebene Drehmoment erfolgt erst nach der Radsturz-Einstellung.

- Ist der Radsturz in Ordnung, Muttern mit starrem Schlüssel um **45° bis 60°** weiterdrehen. Winkel abschätzen oder Schlüssel ansetzen, Markierung mit Kreide am Fahrzeug anbringen und Schlüssel bis zur Markierung drehen.

Achtung: Muß die Schraubverbindung jetzt wieder gelöst werden, sind **neue Schrauben und Muttern** erforderlich, da die Schrauben nach dieser Anzugsmethode bleibend verformt sind.

- Radschrauben mit **110 Nm** festziehen.

Abweichende Anzugsvorschriften für **M14-Schrauben** (Sonderausstattung M):

1. Stufe: Bei Erreichen des Radsturz-Sollwertes . . . **85 Nm**
2. Stufe: . . . . . **170 Nm**
3. Stufe: mit starrem Schlüssel . . . . . **30° bis 45°**

Die Bremsanlage

Das Bremssystem besteht aus dem Hauptbremszylinder, dem Bremskraftverstärker und den Scheibenbremsen für die Vorder- und Hinterräder. Das hydraulische Bremssystem ist in zwei Kreise aufgeteilt, und zwar wirkt jeweils ein Bremskreis auf die vorderen beziehungsweise auf die hinteren Räder. Dadurch kann bei Ausfall eines Bremskreises, zum Beispiel durch Undichtigkeit, das Fahrzeug über den anderen Bremskreis zum Stehen gebracht werden. Der Druck für beide Bremskreise wird im Tandem-Hauptbremszylinder über das Bremspedal aufgebaut.

Der Bremsflüssigkeitsbehälter befindet sich im Motorraum über dem Hauptbremszylinder und versorgt das ganze Bremssystem mit Bremsflüssigkeit.

Der Bremskraftverstärker speichert beim Benzinmotor einen Teil des vom Motor erzeugten Ansaug-Unterdruckes. Über Ventile wird dann bei Bedarf die Pedalkraft durch den Unterdruck verstärkt. Da beim Dieselmotor der Ansaug-Unterdruck nicht vorhanden ist, erzeugt eine hinten am Generator angeflanschte Vakuumpumpe den Unterdruck für den Bremskraftverstärker. Die Vakuumpumpe wird über die Generatorwelle angetrieben.

Die vorderen Scheibenbremsen sind mit einem sogenannten Faustsattel ausgestattet. Bei einem Faustsattel wird nur ein Kolben benötigt, um beide Bremsbeläge gegen die Bremsscheibe zu drücken. An der Hinterachse sorgen zwei Festsättel für die gewünschte Verzögerung. Zum Andrücken der Bremsbeläge sind beim Festsattel zwei Kolben erforderlich.

Die Handbremse wird über Seilzüge betätigt und wirkt auf die Hinterräder. Da sich die Scheibenbremse als Feststellbremse nicht gut eignet, befinden sich an der Hinterachse zusätzlich 2 Trommelbremsen, die in den Bremsscheiben integriert sind. Die Trommelbremsen werden ausschließlich über den Handbremshebel betätigt.

Beim Reinigen der Bremsanlage fällt Bremsstaub an. Dieser Staub kann zu gesundheitlichen Schäden führen. Deshalb beim Reinigen der Bremsanlage darauf achten, daß der Bremsstaub nicht eingeatmet wird.

Die Bremsbeläge sind Bestandteil der Allgemeinen Betriebserlaubnis (ABE), außerdem sind sie vom Werk auf das jeweilige Fahrzeugmodell abgestimmt. Es empfiehlt sich deshalb, nur von OPEL beziehungsweise vom Kraftfahrtbundesamt freigegebene Bremsbeläge zu verwenden. Diese Bremsbeläge haben eine KBA-Freigabenummer.

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

Hinweis: Auf stark regennassen Fahrbahnen sollte während des Fahrens die Bremse von Zeit zu Zeit betätigt werden, um die Bremsscheiben von Rückständen zu befreien. Durch die Zentrifugalkraft während der Fahrt wird zwar das Wasser von den Bremsscheiben geschleudert, doch bleibt teilweise ein dünner Film von Silikonen, Gummiabrieb, Fett und Verschmutzungen zurück, der das Ansprechen der Bremse vermindert.

Wird das Fahrzeug nach einer Regenfahrt abgestellt, insbesondere im Winter bei Streusalzeinwirkung, ist es zweckmäßig, die Bremse vorher mit leichter Pedalkraft bis zum Stillstand zu betätigen. Dadurch trocknen die Bremsscheiben und können nicht so leicht korrodieren.

Nach dem Einbau von neuen Bremsbelägen müssen diese eingebremst werden. Während einer Fahrtstrecke von rund 200 km sollten unnötige Vollbremsungen unterbleiben.

Korrodierte Scheibenbremsen erzeugen beim Abbremsen einen Rubbeleffekt, der sich auch durch längeres Abbremsen nicht beseitigen läßt. In diesem Fall müssen die Bremsscheiben erneuert werden.

Eingebrannter Schmutz auf den Bremsbelägen und zugesetzte Regennuten in den Bremsbelägen führen zur Riefenbildung auf den Bremsscheiben. Dadurch kann eine verminderte Bremswirkung eintreten.

Achtung: Wird nach einer Kurvenfahrt ein unterschiedlicher Pedalweg festgestellt, dann muß die Bremsscheibe auf Seitenschlag am äußeren Durchmesser geprüft werden, gegebenenfalls ist die Bremsscheibe zu erneuern.

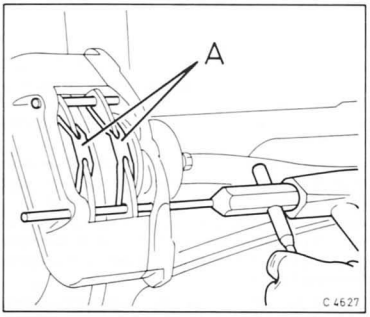
Scheibenbremsbeläge vorn aus- und einbauen

Achtung: Fahrzeuge mit 4-Zylinder-Motor sind mit GMF-Bremssätteln ausgerüstet, während bei Fahrzeugen mit 6-Zylinder-Motor entweder Fabrikate der Firmen ATE oder GIRLING zum Einsatz kommen. Grundsätzlich ist der Bremsbelagwechsel an einem Fahrzeug mit 4-Zylinder-Motor beschrieben. Abweichende Arbeitsvorgänge bei den anderen Bremssattel-Fabrikaten stehen am Ende des Kapitels.

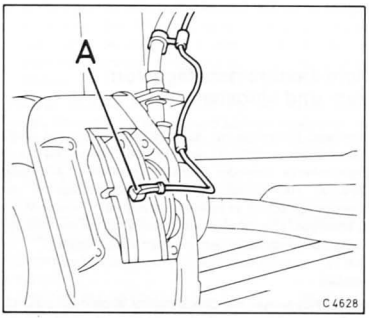
Ausbau

- Bei Fahrzeugen mit Check-Control Kabelverbindung für Bremsbelag-Verschleißsensor trennen. Bis 8/88 sitzt die Steckverbindung im Motorraum, ab 9/88 im Radkasten.
- Einbaulage der Vorderräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Vorderräder lösen, Wagen vorn aufbocken, Räder abnehmen.

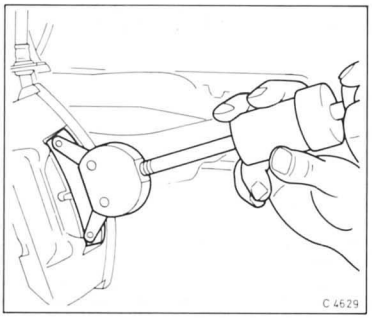
Achtung: Sollen die Bremsbeläge wieder verwendet werden, so müssen sie beim Ausbau gekennzeichnet werden. Ein Wechsel der Beläge von der Außen- zur Innenseite und umgekehrt oder auch vom rechten zum linken Rad ist nicht zulässig. Der Wechsel kann zu ungleichmäßiger Bremswirkung führen. Grundsätzlich sollte man nur Original OPEL-Bremsbeläge verwenden. **Grundsätzlich alle Scheibenbremsbeläge vorn gleichzeitig ersetzen, auch wenn nur ein Belag die Verschleißgrenze erreicht hat.**



- Haltestifte mit einem kurzen Durchschlag von **innen nach außen** lösen, dann mit einem langen Durchschlag herausschlagen.
- Belag-Haltefedern –A– herausnehmen.



- Bei Fahrzeugen mit Check-Control Sensor –A– mit Kabel vom Bremsbelag abhebeln und Sensorkabel herausnehmen. **Achtung:** Sensor und Kabel beim Bremsbelagwechsel **immer** ersetzen.

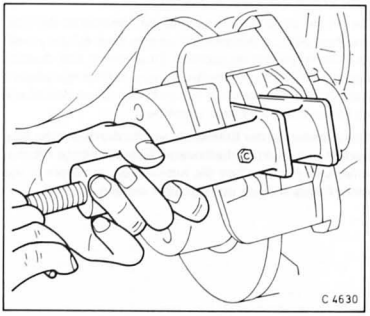


- Bremsbeläge und Zwischenbleche mit Zange, Schraubendreher oder Schlagauszieher, herausziehen. Bei festgerosteten Bremsbelägen wird eine spezielle Ausziehvorrichtung (z. B. von HAZET) benötigt.

Einbau

Achtung: Bei ausgebauten Bremsbelägen nicht auf das Bremspedal treten, sonst wird der Kolben aus dem Gehäuse herausgedrückt.

- Führungsfläche bzw. Sitz der Beläge im Gehäuseschacht mit geeigneter Weichmetallbürste reinigen oder mit einem Lappen und Spiritus auswischen. Keine mineralölhaltigen Lösungsmittel oder scharfkantigen Werkzeuge verwenden.
- Vor Einbau der Beläge ist die Bremsscheibe durch Abtasten mit den Fingern auf Riefen zu untersuchen. Riefige Bremsscheiben können abgedreht werden (Werkstattarbeit), sofern sie noch eine ausreichende Dicke aufweisen.
- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 179.
- Staubkappe auf Anrisse prüfen. Eine beschädigte Staubkappe umgehend ersetzen, da eingedrungener Schmutz schnell zu Undichtigkeiten des Bremssattels führt.



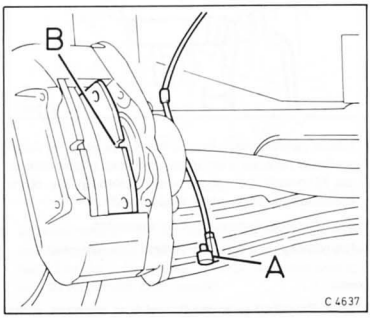
- Bremskolben mit Rücksetzvorrichtung zurückdrücken. Es geht auch mit einem Hartholzstab (Hammerstiel), dabei jedoch besonders darauf achten, daß der Kolben nicht verkantet wird und Kolbenfläche sowie Staubkappe nicht beschädigt werden.

Achtung: Beim Zurückdrücken der Kolben wird Bremsflüssigkeit aus den Bremszylindern in den Ausgleichbehälter gedrückt. Flüssigkeit im Behälter beobachten, eventuell Bremsflüssigkeit mit einem Saugheber absaugen.

Zum Absaugen eine Entlüfterflasche oder eine Plastikflasche verwenden, die nur mit Bremsflüssigkeit in Berührung kommt. Keine Trinkflaschen verwenden! **Bremsflüssigkeit ist giftig und darf auf gar keinen Fall mit dem Mund über einen Schlauch abgesaugt werden. Saugheber verwenden. Auch nach dem Belagwechsel darf die MAX.-Marke am Bremsflüssigkeitsbehälter nicht überschritten werden, da sich die Flüssigkeit bei Erwärmung ausdehnt. Ausgelaufene Bremsflüssigkeit läuft am Hauptbremszylinder runter, zerstört den Lack und führt zur Korrosion.**

Achtung: Bei hohem Bremsbelagverschleiß Leichtgängigkeit des Kolbens prüfen. Bei schwergängigem Kolben Bremssattel instandsetzen (Werkstattarbeit).

- Vor dem Einbau der Bremsbeläge Gleitführungen mit Weichmetall-Drahtbürste reinigen und anschließend mit Antiquietschmittel **dünn** bestreichen, zum Beispiel OPEL 1942585, Plastilube oder Liqui Moly LM-36 oder LM-508-ASC. Bremsstaubablagerungen und Korrosion an den Gleitschienen können zu ungleichmäßigem Bremsbelagverschleiß führen.
- Beide Bremsbeläge mit Zwischenblechen in den Bremssattel einsetzen.
- Prüfen, ob sich die Beläge in der Führung leicht hin- und herbewegen lassen.



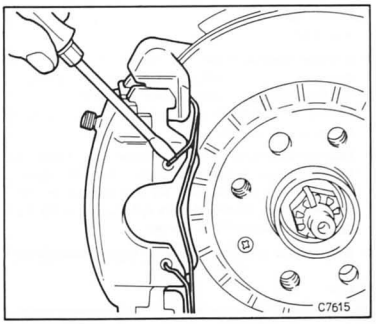
- Bei Fahrzeugen mit Check-Control Sensor –A– mit Kabel in den Schlitz –B– drücken und einrasten.
- Spreizfedern einsetzen und Haltestifte von außen nach innen einschlagen. Festen Sitz der Spreizfedern prüfen.
- Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben mit **110 Nm** über Kreuz festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch werden die Bremsbeläge zentriert und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

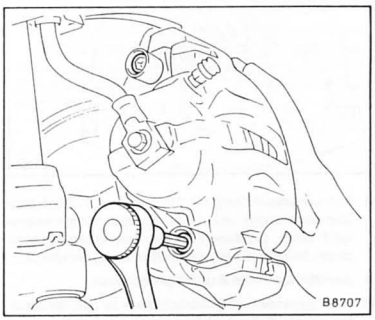
- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.
- Neue Bremsbeläge vorsichtig einbremsen, dazu Fahrzeug mehrmals von ca. 80 km/h auf 40 km/h mit geringem Pedaldruck abbremsen. Dazwischen Bremse etwas abkühlen lassen.

Achtung: Bis zu einer Fahrstrecke von ca. 200 km sollten keine Vollbremsungen vorgenommen werden.

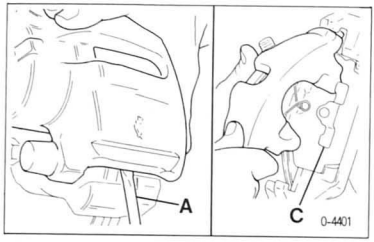
Ausbau beim ATE-Bremssattel



- Falls vorhanden, Drahtklammer mit Schraubendreher am Bremssattel aushebeln und abnehmen. Es gibt Bremssattelausführungen mit und ohne Drahtklammer.
- 2 Abdeckkappen für Führungsbolzen mit Schraubendreher abdrücken.

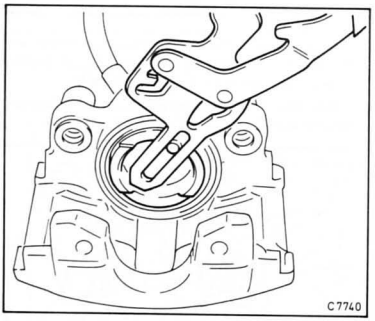


- 2 Führungsbolzen mit Steckschlüsseleinsatz für Innensechskantschrauben vom Bremsträger abschrauben und herausnehmen.



- Bremssattelgehäuse nach oben schwenken. Falls erforderlich, von unten Schraubendreher –A– einsetzen, am Bremsträger abstützen und Bremssattelgehäuse unten abdrücken.
- Bremssattelgehäuse oben aus der Führungsnut des Trägers sowie aus der seitlichen Haltefeder –C– des äußeren Bremsbelages herausnehmen. Bei Bremssattelausführung mit Drahtklammer (Abbildung C 7615) ist keine Feder –C– vorhanden.
- Bremssattelgehäuse mit Drahthaken am Halter für Bremsschlauch aufhängen. Dabei darf der Bremsschlauch nicht verdreht oder auf Zug beansprucht werden. **Achtung:** Bremsschlauch nicht lösen, sonst muß das Bremssystem entlüftet werden.
- Bremsbeläge nach oben aus dem Träger herausnehmen.

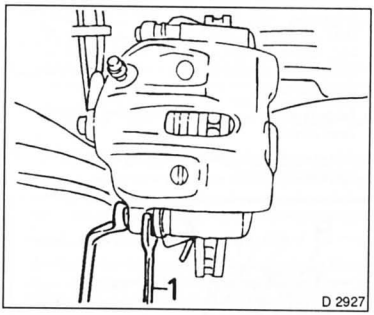
Einbau



- Bremssattelausführung mit Drahtklammer: Richtige Stellung des Kolbens prüfen. Die Absätze müssen waagerecht stehen, gegebenenfalls mit Kolbendrehzange korrigieren. Normalerweise ist keine Einstellung erforderlich.
- Bremsbeläge in den Bremsträger einsetzen.
- Falls vorhanden, Anti-Quietsch-Blech in den Bremskolben einsetzen. Bei Ausführung ohne Anti-Quietsch-Blech inneren Bremsbelag mit der Haltefeder in den Bremskolben einsetzen.
- Bremssattelgehäuse über die Bremsscheibe oben in die Führungsnut des Bremsträgers einsetzen.
- Anschließend Bremssattelgehäuse nach unten schwenken und andrücken. Darauf achten, daß dabei die Drahtfedern an den Bremsbelägen gespannt werden. **Achtung:** Die Feder des inneren Belages darf nicht in die Nut des Bremssattelgehäuses eingreifen, sonst kann bei teilweise abgefahrenen Belägen ein erhöhter Bremspedalweg auftreten.
- Führungsbolzen mit Sicherungsmasse, zum Beispiel Loctite Typ 262, bestreichen und mit **30 Nm** festziehen.
- Ausführung mit Drahtklammer: Drahtklammer in den Bremssattel einsetzen, siehe Abbildung C7615.
- Abdeckkappen für Führungsbolzen aufdrücken.

Ausbau beim GIRLING-Bremssattel

- Sensor für Bremsbelagverschleißanzeige mit einem Schraubendreher durch die Aussparung im Bremssattel aus dem Bremsbelag heraushebeln.
- Halteklammer für Bremsschlauch-Befestigung am Federbein abziehen, damit der Bremsschlauch nicht geknickt wird.



- Untere Befestigungsschraube für Bremssattel mit Ringschlüssel herausdrehen, dabei mit Maulschlüssel SW 17 am Führungsbolzen gegenhalten. **Achtung:** Die obere Bremssattelschraube bleibt angeschraubt.
- Bremssattelgehäuse nach oben schwenken.
- Bremsbeläge aus dem Bremsträger herausnehmen.

Einbau

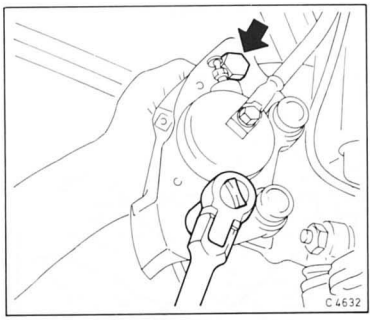
- Neue Bremsbeläge in den Bremsträger einsetzen, dabei Belag mit Antiquietschblech an der Kolbenseite montieren.
- Bremssattel nach unten schwenken, **neue** Befestigungsschraube mit **30 Nm** festschrauben, dabei am Führungsbolzen gegenhalten.
- Sensor für Verschleißanzeige von außen auf den Bremsbelag aufstecken.

Staubkappe für vorderen Bremskolben ersetzen

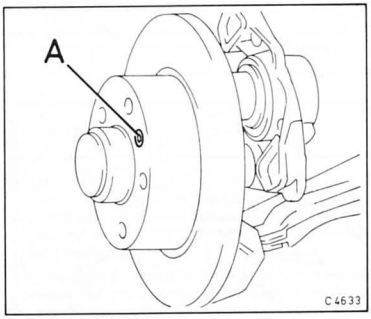
4-Zylinder-Motor

Ausbau

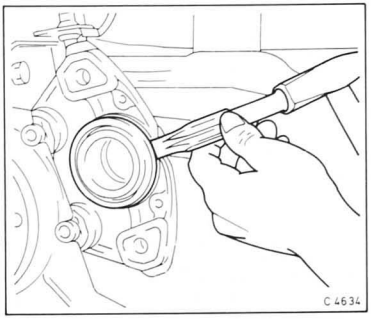
- Bremsbeläge ausbauen.



- Halterahmen vom Gehäuse mit 2 Schrauben abschrauben.

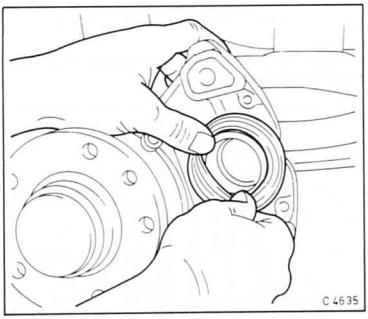


- Arretierschraube –A– für Bremsscheibe herausdrehen und Bremsscheibe von der Radnabe abnehmen. **Achtung:** Das Gewinde der Arretierschraube ist microverkapselt, daher höheres Lösemoment.

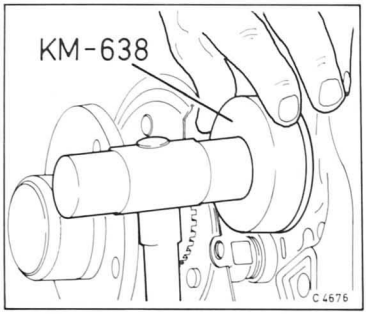


- Staubkappe mit Meißel vom Gehäuse lösen und mit Schraubendreher abhebeln.

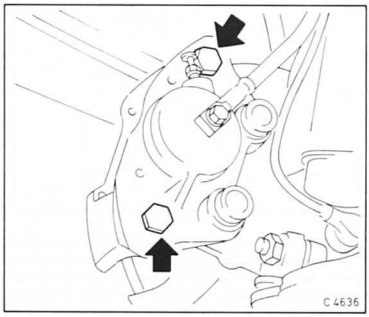
Einbau



- Staubkappe in die Nut des Kolbens einsetzen und auf das Gehäuse drücken. **Achtung:** Damit die Staubkappe richtig in die Nut eingesetzt werden kann, ist es unter Umständen erforderlich, den Kolben etwas aus dem Gehäuse herauszudrücken.



- Staubkappe mit geeignetem Rohr bis zur Anlage auf das Gehäuse aufschlagen. Die Werkstatt verwendet hierzu das Spezialwerkzeug KM-638.
- Gewindeloch für Arretierschraube vorsichtig mit einem Gewindeschneider nachschneiden. Arretierschraube mit Sicherungsmittel bestreichen, zum Beispiel OPEL 1510177.
- Bremsscheibe ansetzen und mit Arretierschraube ganz leicht mit 4 Nm anschrauben.



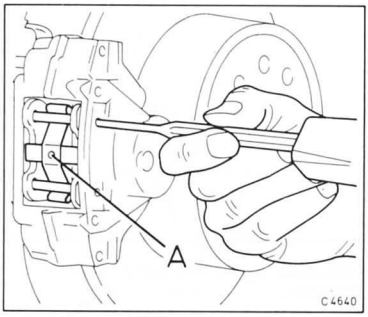
- Halterahmen am Gehäuse mit **95 Nm** festschrauben.
- Bremsbeläge einbauen.

Scheibenbremsbeläge hinten aus- und einbauen

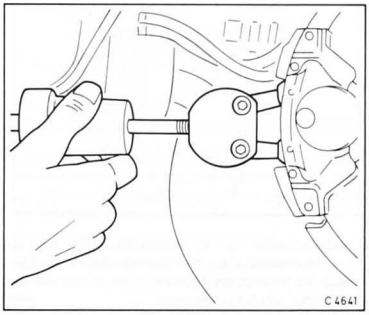
Ausbau

- Einbaulage der Hinterräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Hinterräder lösen, Wagen hinten aufbocken, Räder abnehmen.

Achtung: Sollen die Bremsbeläge wieder verwendet werden, so müssen sie beim Ausbau gekennzeichnet werden. Ein Wechsel der Beläge von der Außen- zur Innenseite und umgekehrt oder auch vom rechten zum linken Rad ist nicht zulässig. Der Wechsel kann zu ungleichmäßiger Bremswirkung führen. Grundsätzlich sollte man nur Original OPEL-Bremsbeläge verwenden. **Grundsätzlich alle Scheibenbremsbeläge hinten gleichzeitig ersetzen, auch wenn nur ein Belag die Verschleißgrenze erreicht hat.**



- Haltestifte mit einem Durchschlag von **außen nach innen** aus dem Bremssattel herausschlagen.
- Belag-Haltefedern –A– herausnehmen.

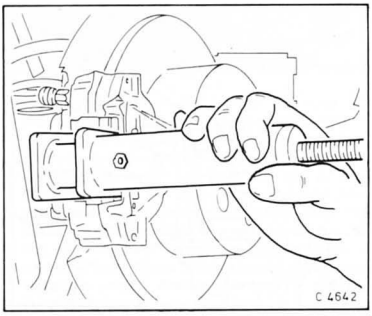


- Bremsbeläge und Zwischenbleche mit Zange, Schraubendreher oder Schlagauszieher, herausziehen. Bei festgerosteten Bremsbelägen wird eine spezielle Ausziehvorrichtung (z. B. von HAZET) benötigt.

Einbau

Achtung: Bei ausgebauten Bremsbelägen nicht auf das Bremspedal treten, sonst wird der Kolben aus dem Gehäuse herausgedrückt.

- Führungsfläche bzw. Sitz der Beläge im Gehäuseschacht mit geeigneter Weichmetallbürste reinigen oder mit einem Lappen und Spiritus auswischen. Keine mineralölhaltigen Lösungsmittel oder scharfkantigen Werkzeuge verwenden.
- Vor Einbau der Beläge ist die Bremsscheibe durch Abtasten mit den Fingern auf Riefen zu untersuchen. Riefige Bremsscheiben können abgedreht werden (Werkstattarbeit), sofern sie noch eine ausreichende Dicke aufweisen.
- Bremsscheibendicke messen, siehe Seite 179.
- Staubkappe auf Anrisse prüfen. Eine beschädigte Staubkappe umgehend ersetzen lassen, da eingedrungener Schmutz schnell zu Undichtigkeiten des Bremssattels führt. Der Bremssattel muß hierzu ausgebaut werden (Werkstattarbeit).



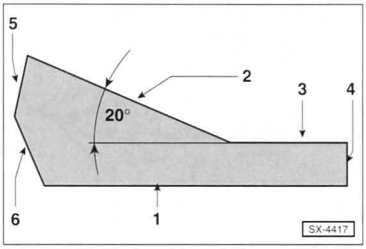
- Bremskolben mit Rücksetzvorrichtung zurückdrücken. Es geht auch mit einem Hartholzstab (Hammerstiel), dabei jedoch besonders darauf achten, daß die Kolben nicht verkantet werden und Kolbenflächen sowie Staubkappen nicht beschädigt werden.

Achtung: Beim Zurückdrücken der Kolben wird Bremsflüssigkeit aus den Bremszylindern in den Ausgleichbehälter gedrückt. Flüssigkeit im Behälter beobachten, eventuell Bremsflüssigkeit mit einem Saugheber absaugen.

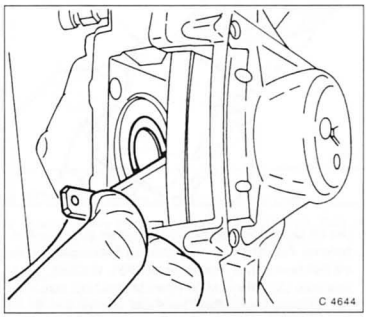
Zum Absaugen eine Entlüfterflasche oder eine Plastikflasche verwenden, die nur mit Bremsflüssigkeit in Berührung kommt. Keine Trinkflaschen verwenden! **Bremsflüssigkeit ist giftig und darf auf gar keinen Fall mit dem Mund über einen Schlauch abgesaugt werden. Saugheber verwenden. Auch nach dem Belagwechsel darf die MAX.-Marke am Bremsflüssigkeitsbehälter nicht überschritten werden, da sich die Flüssigkeit bei Erwärmung ausdehnt. Ausgelaufene Bremsflüssigkeit läuft am Hauptbremszylinder runter, zerstört den Lack und führt zur Korrosion.**

Achtung: Bei hohem Bremsbelagverschleiß Leichtgängigkeit des Kolbens prüfen. Bei schwergängigem Kolben Bremssattel instandsetzen (Werkstattarbeit).

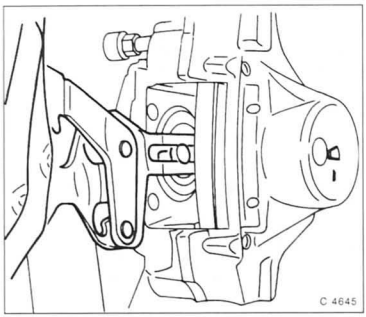
- 20°-Kolbenstellung prüfen. Die Werkstatt benutzt dazu eine 20°-Lehre. **In der Regel werden beim Ausbau der Bremsbeläge die Kolben nicht verdreht! Das Einstellen ist also nicht unbedingt notwendig.**



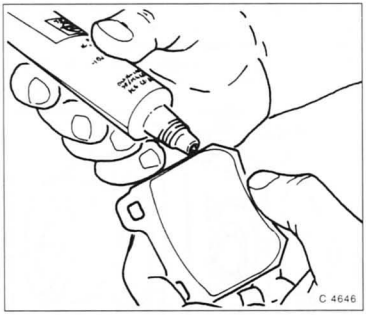
- Falls erforderlich, Lehre aus Pappe oder Blech entsprechend der Zeichnung anfertigen.
- Die lange Seite –1– der Lehre muß im Hinterrad-Bremssattel anliegen. Der Bremskolben hat einen Absatz. Dieser Absatz muß an der schrägen Fläche –2– der Lehre anliegen, sonst Bremskolben verdrehen.
  Maße für die Lehre: 1 = 70 mm, 2 = 51 mm, 3 = 27 mm, 4 = 10 mm, 5 = 14 mm, 6 = 17,5 mm.



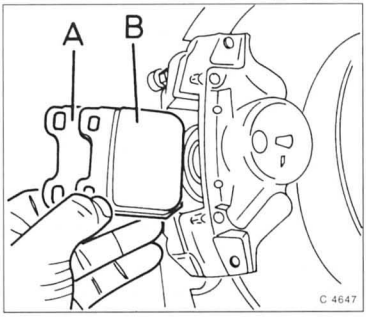
- Kolbenlehre an der unteren Führungsfläche im Bremssattel anhalten. Die Kolbenstellung ist richtig, wenn die angelegte Lehre (20°-Stellung) mit den Kolbenansätzen übereinstimmt.



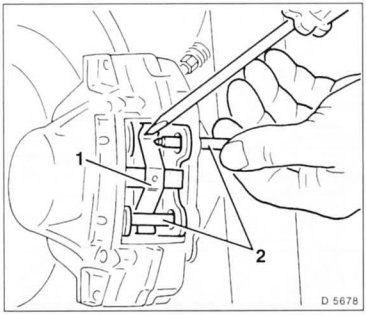
- Gegebenenfalls Kolben mit Kolbendrehzange oder Schraubendreher vorsichtig verdrehen.
- Prüfen, ob sich die Beläge in der Führung leicht hin- und herbewegen lassen.



- Um ein Quietschen der Scheibenbremsen zu verhindern, seitliche Abstützung der Bremsbelag-Rückenplatte dünn mit Fett bestreichen, zum Beispiel OPEL 1942585, Plastilube oder Liqui Moly LM-36 oder LM-508-ASC. Dabei nur Rückenplatte bestreichen, die Paste darf keinesfalls auf den eigentlichen Bremsbelag kommen. Gegebenenfalls sofort abwischen und mit Spiritus reinigen.



- Bremsbeläge –B– mit Zwischenblechen –A– in den Bremssattel einsetzen.



- Spreizfeder –1– einsetzen und Haltestifte –2– von innen nach außen einschlagen. Dabei Spreizfeder mit einem Schraubendreher andrücken, wie in der Abbildung gezeigt.
- Hinterräder ansetzen. Vorher Zentriersitz der Felge an der Radnabe mit Wälzlagerfett leicht einfetten. Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **110 Nm** festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist. Dadurch werden die Bremsbeläge zentriert und nehmen einen dem Betriebszustand entsprechenden Sitz ein.

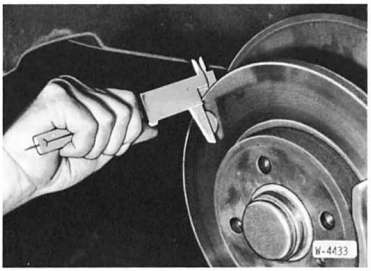
- Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur Max.-Marke auffüllen.
- Neue Bremsbeläge vorsichtig einbremsen, dazu Fahrzeug mehrmals von ca. 80 km/h auf 40 km/h mit geringem Pedaldruck abbremsen. Dazwischen Bremse etwas abkühlen lassen.

Achtung: Bis zu einer Fahrstrecke von ca. 200 km sollten keine Vollbremsungen vorgenommen werden.

Bremsscheibendicke prüfen

Hinweis: Fahrzeuge mit höherer Motorleistung sind mit innenbelüfteten Bremsscheiben ausgestattet, während die anderen Modelle massive Bremsscheiben besitzen.

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

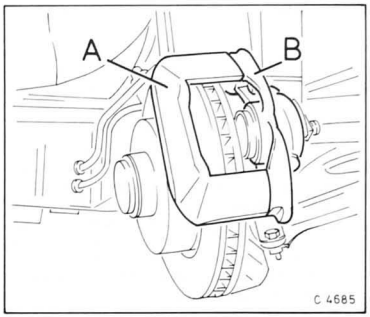


- Bremsscheibendicke messen. Die Werkstätten benutzen dazu eine spezielle Lehre oder eine Mikrometerlehre, da sich durch Abnutzung der Bremsscheibe ein Rand bildet. Man kann die Bremsscheibendicke auch mit einer normalen Schieblehre messen, allerdings muß dann auf jeder Seite der Bremsscheibe eine entsprechend starke Unterlage zwischengelegt werden (beispielsweise 2 Zehn-Pfennig-Stücke). Um die exakte Bremsscheibendicke zu haben, müssen von dem gemessenen Maß die 3,3 mm für die Zehn-Pfennig-Stücke beziehungsweise die Unterlage abgezogen werden. **Achtung:** Messung an mehreren Punkten der Bremsscheibe vornehmen.
- Maße für Bremsscheibe, siehe Seite 193.
- Wird die Verschleißgrenze erreicht, Bremsscheibe erneuern.
- Bei größeren Rissen oder bei Riefen, die tiefer als 0,5 mm sind, Bremsscheibe erneuern.

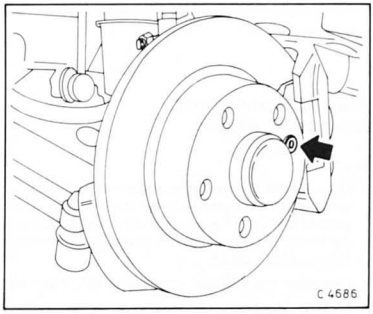
Bremsscheibe vorn aus- und einbauen

Ausbau

- Einbaulage der Vorderräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Vorderräder lösen, Wagen vorn aufbocken, Räder abnehmen.
- Bremsbeläge ausbauen.



- Bei innenbelüfteten Scheibenbremsen: Halterahmen –A– vom Gehäuse –B– mit 2 Schrauben abschrauben.



- Arretierschraube aus der Radnabe herausdrehen.
- Bremsscheibe etwas verkanten und abnehmen. Falls erforderlich, Bremssattel etwas nach außen ziehen.

Einbau

Um beidseitig ein gleichmäßiges Bremsen zu gewährleisten, müssen beide Bremsscheiben die gleiche Oberfläche bezüglich Schliffbild und Rauhtiefe aufweisen. Deshalb **grundsätzlich beide** Bremsscheiben ersetzen, beziehungsweise abdrehen lassen.

Die Werkstatt kann die Bremsscheibe auf Schlag prüfen. Maximaler Seitenschlag an der Bremsfläche gemessen: 0,03 mm bei ausgebauter Bremsscheibe und 0,1 mm bei eingebauter Bremsscheibe. Maximal zulässige Riefentiefe: 0,4 mm. Zulässige Dickentoleranz: 0,1 mm.

- Bremsscheibendicke messen.
- Falls vorhanden, Rost am Flansch der Bremsscheibe und der Vorderradnabe entfernen.
- Neue Bremsscheiben mit Nitro-Verdünnung vom Schutzlack reinigen.

- Gewindeloch für Arretierschraube reinigen, gegebenenfalls vorsichtig mit Gewindeschneider nachschneiden. Arretierschraube mit handelsüblichem Sicherungsmittel, zum Beispiel Loctite, bestreichen.
- Bremsscheibe auf Radnabe aufsetzen und ganz leicht mit 4 Nm anschrauben. Darauf achten, daß die Anlagefläche zwischen Bremsscheibe und Radnabe plan und gratfrei ist.
- Bremsträger mit Bremssattel und eingebauten Bremsbelägen über die Bremsscheibe schieben und mit **95 Nm** anschrauben. Anschließend Schrauben mit einem starren Schlüssel **30°** bis **45°** weiterdrehen. **Hinweis:** Um die 30°/45° beim Anziehen einzuhalten, ist es sinnvoll, aus Pappe eine Winkelscheibe auszuschneiden. Es gibt von HAZET auch die Winkelscheibe 6690 für den drehwinkelgesteuerten Schraubenanzug.
- Rad anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben mit **110 Nm** über Kreuz festziehen.

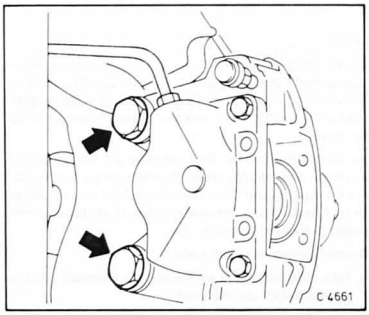
Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist.

- Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

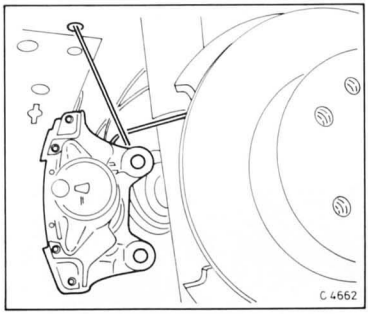
Bremsscheibe hinten aus- und einbauen

Ausbau

- Einbaulage der Hinterräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Hinterräder lösen, Wagen hinten aufbocken, Räder abnehmen.
- Handbremse lösen.
- Bremsbeläge ausbauen.

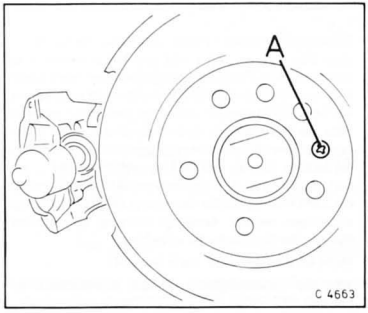


- Bremssattel am Schräglenker abschrauben.



- Bremssattel mit selbstangefertigtem Drahthaken so am Aufbau aufhängen, daß der Bremsschlauch nicht verdreht oder auf Zug beansprucht wird.

Achtung: Bremsschlauch nicht lösen, sonst muß das Bremssystem entlüftet werden.



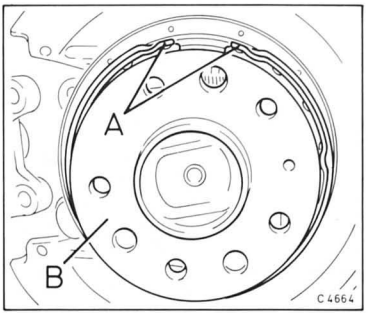
- Arretierschraube aus der Radnabe herausdrehen.
- Bremsscheibe abnehmen.

Einbau

Um beidseitig ein gleichmäßiges Bremsen zu gewährleisten, müssen beide Bremsscheiben die gleiche Oberfläche bezüglich Schliffbild und Rauhtiefe aufweisen. Deshalb **grundsätzlich beide** Bremsscheiben ersetzen, beziehungsweise abdrehen lassen.

Die Werkstatt kann die Bremsscheibe auf Schlag prüfen. Maximaler Seitenschlag an der Bremsfläche gemessen: 0,03 mm bei ausgebauter Bremsscheibe und 0,1 mm bei eingebauter Bremsscheibe. Maximal zulässige Riefentiefe: 0,4 mm. Zulässige Dickentoleranz: 0,1 mm.

- Bremsscheibendicke messen.



- Handbremsbacken und Bremssattel so weit wie zugänglich reinigen.
- Bremsbeläge –A– für Handbremse auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls ersetzen.
- Falls vorhanden, Rost am Flansch der Bremsscheibe und der Radnabe –B– entfernen.
- Neue Bremsscheiben mit Nitro-Verdünnung vom Schutzlack reinigen.
- Gewindeloch für Arretierschraube reinigen, gegebenenfalls vorsichtig mit Gewindeschneider nachschneiden. Arretierschraube mit Sicherungsmasse, zum Beispiel OPEL 1510177, bestreichen.
- Bremsscheibe auf Radnabe aufsetzen und ganz leicht mit 4 Nm anschrauben.
- Bremssattel einbauen, siehe folgendes Kapitel. Richtiges Schrauben-Drehmoment beachten.
- Bremsbeläge einbauen.
- Räder anschrauben. Fahrzeug ablassen und Radschrauben mit **110 Nm** über Kreuz festziehen.

Achtung: Bremspedal im Stand mehrmals kräftig niedertreten, bis fester Widerstand spürbar ist.

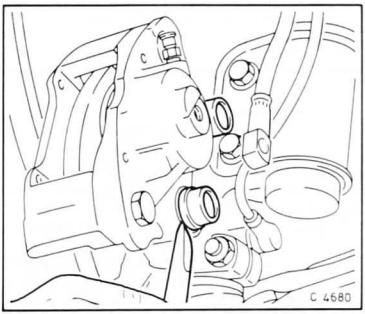
- Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter prüfen, gegebenenfalls bis zur MAX.-Marke auffüllen.

Bremssattel aus- und einbauen

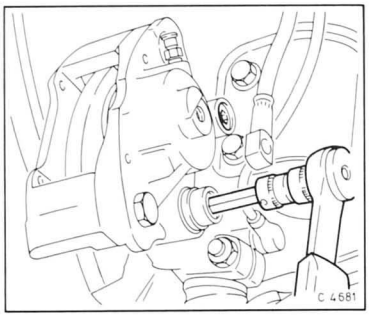
Ausbau

- Bremsbeläge ausbauen.
- Deckel vom Vorratsbehälter abschrauben.
- Vorratsbehälter bis zur Oberkante mit neuer Bremsflüssigkeit auffüllen.
- Deckel anschrauben und Belüftungsbohrung mit Klebstreifen verschließen. Das ist erforderlich, damit bei späteren Arbeiten keine Bremsflüssigkeit nachfließen kann.
- Lenkung so einschlagen, daß der Bremssattel nach außen gedreht wird.
- Bremsdruckschlauch abschrauben. Darauf achten, daß die Dichtringe für die Hohlschraube nicht verloren gehen, siehe auch Seite 183.

Achtung: Im Bereich Bremsschlauch/Bremssattel auf peinlichste Sauberkeit achten. Es darf kein Schmutz in die Bremsanlage gelangen.

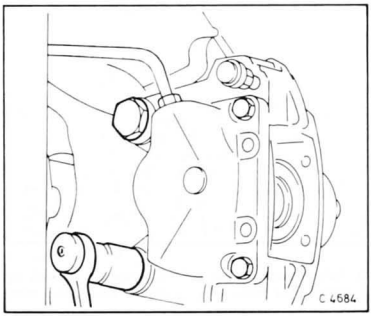


- Äußere Schutzkappen mit einem Meißel vom Sitz am Bremssattel lösen und mit einem Schraubendreher abhebeln.



- 2 Befestigungsschrauben SW 19 für Bremssattel herausdrehen und Bremssattel von der Bremsscheibe abnehmen.
- **6-Zylinder-Motor:** Bremsträger mit 2 Außensechskantschrauben am Achsschenkel abschrauben.

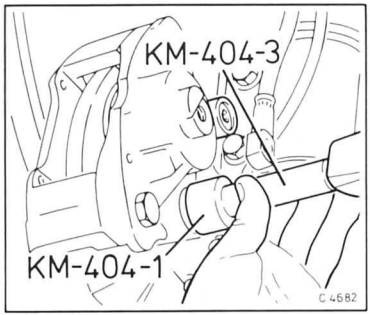
Hinterradbremse



- Bremsleitung am Bremssattel abschrauben und mit Stopfen verschließen.
- Bremssattel vom Schräglenker abschrauben.

Einbau

- Gewinde der Bremssattel-Befestigungsschrauben im vorderen Bereich auf ca. 5 mm mit Schrauben-Sicherungsmittel, zum Beispiel mit OPEL-15 10 177 bestreichen.
- **Vorderen Bremssattel** mit Bremsträger am Achsschenkel anschrauben und mit **95 Nm** festziehen. Anschließend die Befestigungsschrauben mit einem starren Schlüssel um **30°** bis **45°** weiterdrehen.
- **Hinteren Bremssattel** mit **60 Nm** am Schräglenker anschrauben.
- Falls ausgebaut, neue Schutzkappen auf die Befestigungsschrauben auftreiben. Die Schutzkappen müssen gleichmäßig am Bremssattel anliegen.



- Bremsdruckschlauch mit Hohlschraube und **neuen** Dichtringen anschrauben. Hohlschraube mit **40 Nm** festziehen.
- Bremsleitung für hinteren Bremssattel mit **16 Nm** anschrauben.
- Verschiebbarkeit des Bremssattels prüfen.
- Bremsbeläge einbauen.
- Bremsanlage entlüften, siehe Seite 183.

Die Bremsflüssigkeit

Beim Umgang mit Bremsflüssigkeit ist folgendes zu beachten:

- Bremsflüssigkeit ist giftig. Keinesfalls Bremsflüssigkeit mit dem Mund über einen Schlauch absaugen. Bremsflüssigkeit nur in Behälter füllen, bei denen ein versehentlicher Genuß ausgeschlossen ist.
- Bremsflüssigkeit ist ätzend und darf deshalb nicht mit dem Autolack in Berührung kommen, gegebenenfalls sofort abwischen und mit viel Wasser abwaschen.
- Bremsflüssigkeit ist hygroskopisch, das heißt, sie nimmt aus der Luft Feuchtigkeit auf. Bremsflüssigkeit deshalb nur in geschlossenen Behältern aufbewahren.
- **Bremsflüssigkeit, die schon einmal im Bremssystem verwendet wurde, darf nicht wieder verwendet werden. Auch beim Entlüften der Bremsanlage nur neue Bremsflüssigkeit verwenden.**
- Nur Bremsflüssigkeit der Spezifikation **DOT 4** gemäß US-Norm § 571.116 verwenden.
- Bremsflüssigkeit darf nicht mit Mineralöl in Berührung kommen. Schon geringe Spuren Mineralöl machen die Bremsflüssigkeit unbrauchbar, beziehungsweise führen zum Ausfall des Bremssystems.
- Bremsflüssigkeitswechsel möglichst nach der kalten Jahreszeit durchführen. Bremsflüssigkeit **einmal im Jahr** wechseln, unabhängig von den gefahrenen Kilometern.

Achtung: Alte Bremsflüssigkeit bei der örtlichen Deponie für Sondermüll abgeben, nicht in die Kanalisation schütten.

Bremsanlage entlüften

Nach jeder Reparatur an der Bremse, bei der die Anlage geöffnet wurde, kann Luft in die Druckleitungen eingedrungen sein. Dann ist das Bremssystem zu entlüften. Generell gilt: Wenn das Bremspedal durchgetreten wird, darf der Bremsdruckpunkt nicht »schwammig« sein. Ein »schwammiger« Bremsdruckpunkt ist immer ein Zeichen dafür, daß sich in der Bremsanlage Luft befindet. Wird eine Bremsanlage entlüftet, ist immer so lange zu entlüften, bis sich der Bremsdruckpunkt fest anfühlt. Gegebenenfalls muß eine Fachwerkstatt aufgesucht werden, um den Fehler zu beheben; denn Luft darf sich aus Sicherheitsgründen nicht in der Bremsanlage befinden.

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

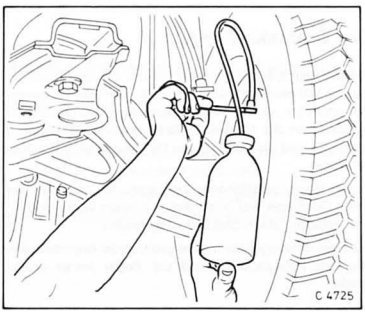
Die Werkstatt entlüftet die Bremsanlage in der Regel mit einem Entlüftergerät. Durch das Entlüftergerät wird das Bremssystem über den Vorratsbehälter unter Druck gesetzt.

Muß die ganze Anlage entlüftet werden, jede Radbremse einzeln entlüften. Falls nur ein Bremssattel erneuert beziehungsweise überholt wurde, genügt in der Regel das Entlüften des betreffenden Bremssattels.

Beim Entlüften der ganzen Anlage wird üblicherweise zuerst der Radbremszylinder entlüftet, der vom Hauptbremszylinder weit entfernt liegt: hinten rechts, dann hinten links, vorne rechts, vorne links.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit **ABS-Bremsanlage** ist es erforderlich, zuerst die vorderen Bremssättel zu entlüften. Anschließend die hinteren Bremsen mit mindestens 15 Pedalbetätigungen entlüften. Außerdem darf bei Caravan-Fahrzeugen zum Entlüften **kein** Entlüftergerät verwendet werden.

- Staubkappe vom Entlüfterventil des Bremszylinders abnehmen. Entlüfterventil reinigen, sauberen Schlauch aufstecken, anderes Schlauchende in eine mit Bremsflüssigkeit halbvoll gefüllte Flasche stecken.
- Von einer Hilfsperson Bremspedal so oft niedertreten lassen, »pumpen«, bis sich im Bremssystem Druck aufgebaut hat. Zu spüren am wachsenden Widerstand beim Betätigen des Pedals.
- Ist genügend Druck vorhanden, Bremspedal ganz durchtreten, Fuß auf dem Bremspedal halten.



- Entlüfterventil am Bremssattel etwa eine halbe Umdrehung mit Ringschlüssel öffnen. Ausfließende Bremsflüssigkeit in der Flasche sammeln. Darauf achten, daß sich das Schlauchende in der Flasche ständig unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet.
- Sobald der Flüssigkeitsdruck nachläßt, Entlüfterventil schließen.
- Pumpvorgang wiederholen, bis sich Druck aufgebaut hat. Bremspedal niedertreten, Fuß auf dem Bremspedal lassen, Entlüfterschraube öffnen, bis der Druck nachläßt, Entlüfterschraube schließen.
- Entlüftungsvorgang an einem Bremszylinder so lange wiederholen, bis sich in der Bremsflüssigkeit, die in die Entlüfterflasche strömt, keine Luftblasen mehr zeigen.
- Nach dem Entlüften Schlauch von Entlüfterschraube abziehen, Staubkappe auf Ventil stecken.
- Die anderen Bremszylinder auf gleiche Weise entlüften.

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

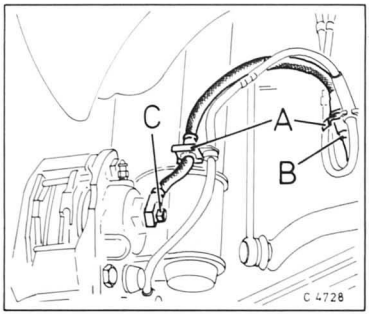
- Nach dem Entlüften ist der Ausgleichbehälter bis zur Markierung »MAX« aufzufüllen.

Bremsschlauch ersetzen

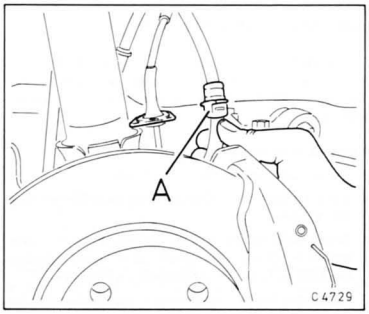
Für das Bremsleitungssystem werden als starre Verbindungen kunststoffbeschichtete Druckrohre verwendet. Die Verbindung zu den Rädern erfolgt durch flexible, druckfeste Bremsschläuche.

Bremsschlauch vorn ersetzen

- Deckel vom Vorratsbehälter abschrauben.
- Vorratsbehälter bis zur Oberkante mit neuer Bremsflüssigkeit auffüllen.
- Deckel anschrauben und Belüftungsbohrung mit Klebstreifen verschließen. Das ist erforderlich, damit bei späteren Arbeiten keine Bremsflüssigkeit nachfließen kann.
- Fahrzeug anheben und Lenkung so einschlagen, daß der Bremssattel nach außen gedreht wird.



- Bremsdruckschlauch am Bremssattel abschrauben. Dichtringe für Hohlschraube –C– herausnehmen.
- Bremsdruckleitung –B– vom Bremsschlauch abschrauben.
- 2 Sicherungsbleche –A– abnehmen und Bremsschlauch herausnehmen.
- Bei Fahrzeugen mit ABS oder Check-Control: Halteclipse vom Bremsschlauch abnehmen.



- Neuen Bremsdruckschlauch drallfrei mit der abgeflachten Seite –A– zum Halter einsetzen.

Achtung: Nur vom Werk freigegebene Bremsschläuche einbauen. Seit 1/92 kommt ein neuer Bremsdruckschlauch zum Einsatz, der mit 2 weißen Ringen gekennzeichnet ist, außerdem ist Teil –A– gegenüber der seitherigen Version um 180° (½ Umdrehung) gedreht. Der neue Bremsschlauch kann auch in seitherige Fahrzeuge eingebaut werden. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, daß der Halteclip für ABS- oder Check-Control-Kabel um 180° gedreht eingebaut werden muß.

- Sicherungsbleche einsetzen.
- Bremsschlauch am Bremssattel mit Hohlschraube und **neuen** Dichtringen anschrauben. Anzugsdrehmoment: **40 Nm.**
- Bremsleitung am Bremsschlauch mit **16 Nm** anschrauben.
- Bei Fahrzeugen mit ABS oder Check-Control: Halteclipse am Bremsschlauch montieren.
- Nach dem Einbau bei entlastetem Rad prüfen (Wagen angehoben), ob der Schlauch allen Radbewegungen folgt, ohne irgendwo anzuscheuern.

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

- Abdeckung für Belüftungsbohrung am Bremsflüssigkeitsvorratsbehälter abnehmen.
- Bremsanlage entlüften.
- Fahrzeug ablassen.

Bremskraftverstärker prüfen

Der Bremskraftverstärker ist auf Funktion zu überprüfen, wenn zur Erzielung ausreichender Bremswirkung die Pedalkraft außergewöhnlich hoch ist.

- Bremspedal bei stehendem Motor mindestens 5mal kräftig durchtreten, dann bei belastetem Bremspedal Motor starten. Das Bremspedal muß jetzt unter dem Fuß spürbar nachgeben.
- Andernfalls Unterdruckschlauch am Bremskraftverstärker abschrauben, Motor starten. Durch Fingerauflegen am Ende des Unterdruckschlauches prüfen, ob Unterdruck erzeugt wird.
- Ist kein Unterdruck vorhanden: Unterdruckschlauch auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls ersetzen. Sämtliche Schellen fest anziehen.
- Dieselmotor: Unterdruckschlauch von der Vakuumpumpe abziehen und mit dem Finger prüfen, ob Unterdruck am Schlauchanschluß anliegt.
- Ist Unterdruck vorhanden: Unterdruck messen, gegebenenfalls Bremskraftverstärker ersetzen lassen (Werkstattarbeit). **Achtung:** Dabei auch immer Rückschlagventil in der Unterdruckleitung ersetzen lassen, da die Membrane im Bremskraftverstärker durch eindringende Kraftstoffdämpfe (bei defektem Rückschlagventil) beschädigt werden kann.

Der Bremskraftregler

Der Bremskraftregler ist nur bei Caravan-Fahrzeugen eingebaut. Er läßt den Bremsleitungsdruck zur Hinterachse langsamer ansteigen als zur Vorderradbremse. Dadurch wird ein Überbremsen der Hinterräder auch im beladenen Zustand vermieden und die Stabilität des Fahrzeuges beim Bremsen verbessert.

Der verzögerungsabhängige Bremskraftregler ist hinten zwischen Querträger und Schräglenker in einem Winkel von 27° zum geraden Fahrzeugunterbau angebracht.

Der Bremskraftregler kann **nicht** geprüft oder eingestellt werden. Bei Fehlfunktionen muß der Regler immer ersetzt werden.

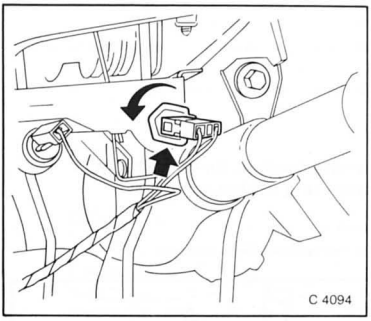
Bremslichtschalter aus- und einbauen

Der Bremslichtschalter sitzt am Pedalbock. Wenn das Bremslicht nicht aufleuchtet, zuerst Sicherung überprüfen. Anschließend Glühlampe überprüfen. Wenn die betreffende Glühlampe nicht defekt ist, Bremslichtschalter prüfen.

Prüfen

- Kabelstecker am Bremslichtschalter abziehen und mit kurzem Kabel die beiden Leitungen im Stecker verbinden.
- Zündung einschalten. Wenn jetzt das Bremslicht aufleuchtet, Bremslichtschalter auswechseln.

Ausbau



- Steckersicherung mit Schraubendreher anheben und Stecker vom Bremslichtschalter abziehen.
- Bremslichtschalter gegen den Uhrzeigersinn drehen und vom Pedalbock abnehmen.

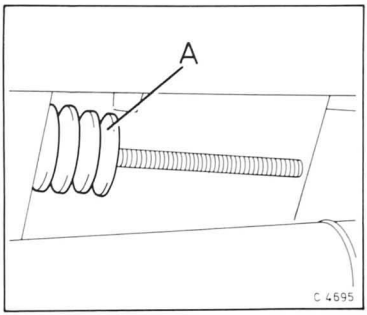
Einbau

- Bremslichtschalter in Pedalbock einsetzen und durch Rechtsdrehen einrasten lassen.
- Stecker auf Bremslichtschalter aufschieben und einrasten.
- Bremslicht überprüfen.

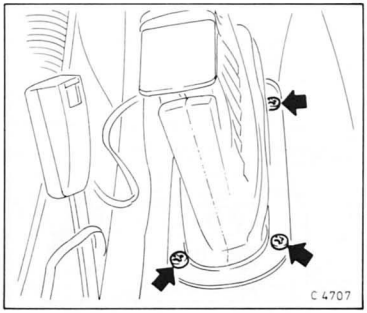
Handbremshebel aus- und einbauen

Ausbau

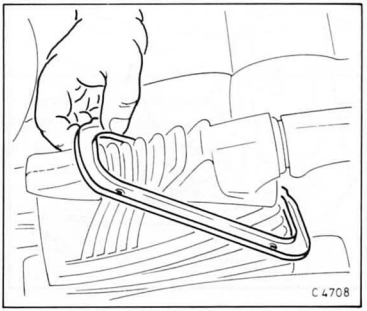
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** Abschirmbleche für vorderes Abgasrohr und Katalysator ausbauen.
- Selbstsichernde Mutter von der Zugstange abschrauben.
- Handbremsausgleich von der Zugstange abnehmen.



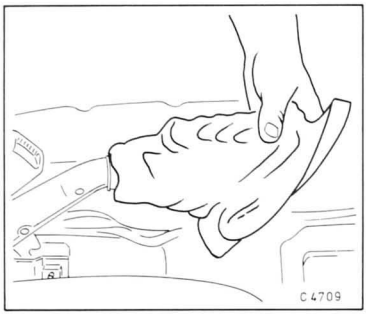
- Gummitülle -A- vom Unterbau abnehmen.
- Mittelkonsole ausbauen, siehe Seite 215.



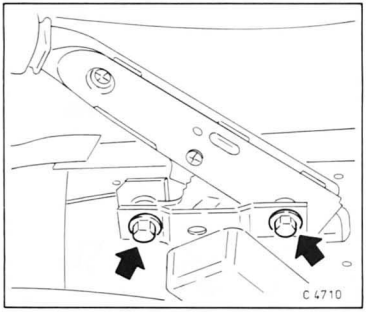
- Gummiabdeckung für Handbremshebel mit 4 Schrauben abschrauben.



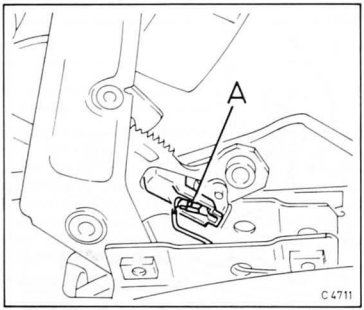
- Halterahmen abnehmen.



- Gummiabdeckung nach vorn über den Handbremshebel abziehen.



- Handbremshebel mit 2 Schrauben abschrauben.



- Stecker -A- am Schalter für Handbremskontrolleuchte abziehen und Handbremshebel vom Unterbau abnehmen.

Einbau

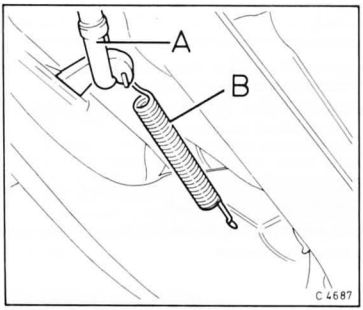
Falls ein neuer Handbremshebel eingebaut wird, Schalter für Handbremskontrolleuchte umbauen.

- Elektrische Leitung am Schalter für Handbremskontrolleuchte aufschieben.
- Handbremshebel am Getriebetunnel ansetzen und mit 20 Nm festschrauben.
- Gummiabdeckung über den Handbremshebel schieben und mit Halterahmen anschrauben.
- Mittelkonsole einbauen, siehe Seite 215.
- Gummitülle über Zugstange schieben.
- Handbremsausgleich auf die Zugstange schieben und Sechskantmutter anschrauben. **Achtung:** Immer neue selbstsichernde Sechskantmutter verwenden.
- Handbremse einstellen.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** 2 Abschirmbleche einsetzen und festschrauben.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

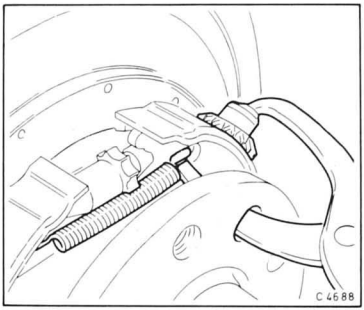
Bremsbacken für Handbremse aus- und einbauen

Ausbau

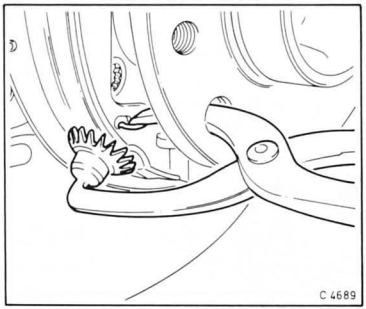
- Bremsscheibe hinten ausbauen.



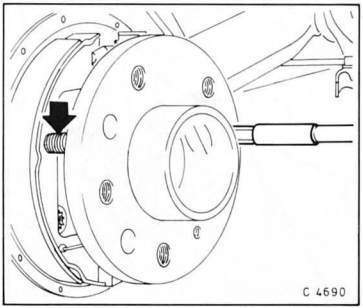
- Rückzugfeder -B- und Handbremsseil -A- am Bremsseilhebel aushängen.



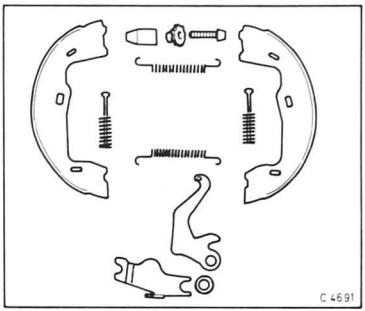
- Obere Bremsbacken-Rückzugfeder mit Bremsfederzange aushängen.



- Untere Bremsbacken-Rückzugfeder mit Bremsfederzange aushängen.
- Rückzugfedern herausnehmen.



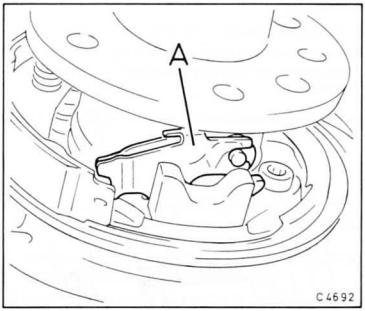
- Haltestifte mit Schraubendreher verdrehen und vom Abdeckblech abnehmen.



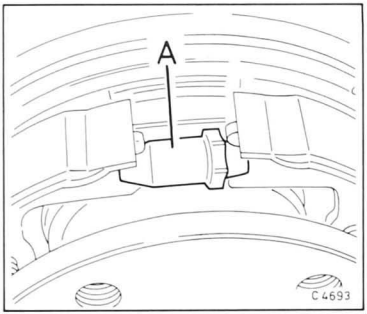
- Handbremsbacken, Nachstelleinheit und Bremsseilhebel abnehmen. Alle Teile mit Spiritus reinigen und auf Verschleiß prüfen. Beschädigte Teile ersetzen.

Einbau

- Sämtliche Lager- und Gleitflächen sowie Nachstellschraube dünn mit Fett (z. B. OPEL 1942585, Liqui Moly LM-36 oder LM-508-ASC) schmieren.
- Nachstelleinheit vollständig zusammenschrauben.
- Eine Bremsbacke mit Haltestift befestigen.



- Bremsseilhebel –A– einsetzen.
- 2. Bremsbacke einsetzen und mit Haltestift befestigen.
- Untere Rückzugfeder einhängen.

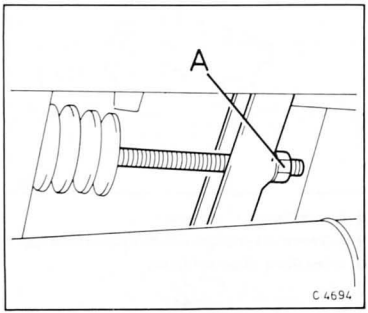


- Nachstelleinheit –A– lagerichtig zwischen die Bremsbakken einsetzen.
- Obere Rückzugfeder einhängen.
- Bremsscheibe einbauen.
- Handbremse einstellen.

Handbremsseil aus- und einbauen

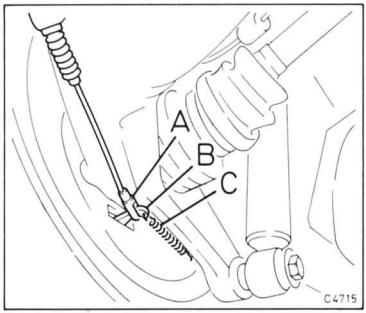
Ausbau

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** Abschirmbleche für vorderes Abgasrohr und Katalysator ausbauen, siehe Kapitel »Abgasanlage«.

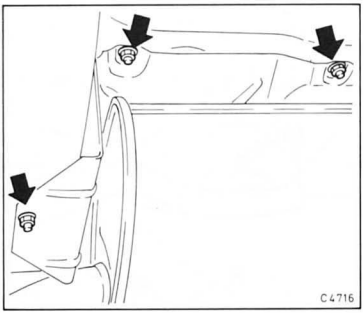


- Selbstsichernde Mutter –A– von der Zugstange abschrauben.
- Handbremsausgleich von der Zugstange abnehmen.

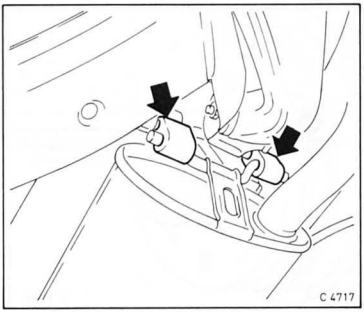
Achtung: Die folgenden Arbeitsschritte am linken und am rechten Hinterrad durchführen.



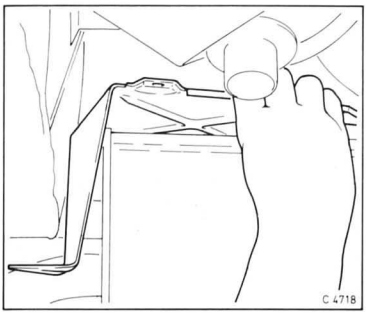
- Rückzugfeder –C– und Handbremsseil –A– am Bremsseilhebel –B– aushängen.



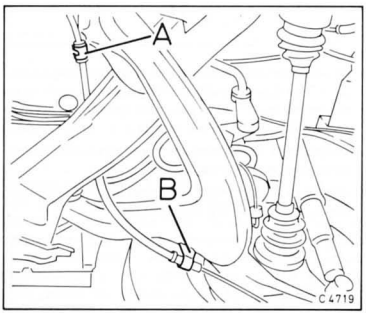
- **Katalysator-Fahrzeuge:** 5 Befestigungsschrauben für Abschirmblech abschrauben und Abschirmblech herausnehmen.



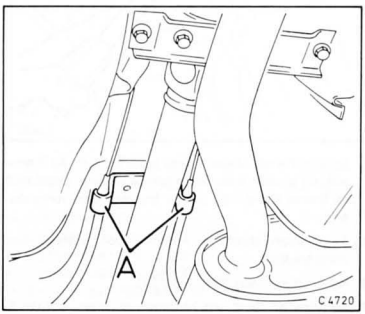
- Schalldämpfer oben an den Dämpfungsringen aushängen.



- Abschirmblech zur Seite abnehmen.



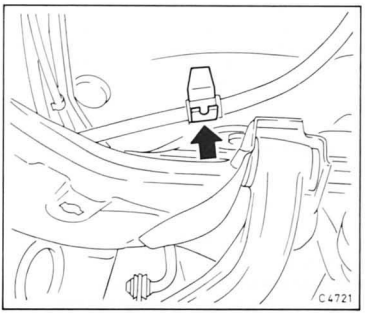
- Handbremsseil links und rechts aus der Führung am Schräglenker –B– ziehen und aus der Halterung –A– drücken. Dazu Halterung –A–, falls erforderlich, etwas aufbiegen.



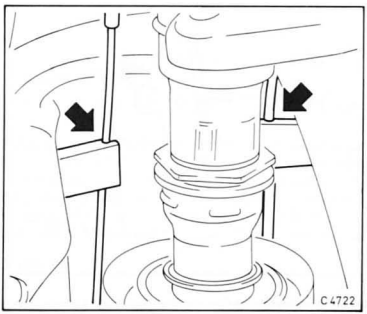
- Handbremsseil aus der Führung am Unterbau –A– ziehen und komplett abnehmen.

Einbau

Achtung: Der Handbremsseilzug ist unterschiedlich lang und wird mit der schwarzen Seilzug-Ummantelung, also der kürzeren Seite, zum rechten Hinterrad hin eingebaut.



- Handbremsseil in 4 Führungen einsetzen.

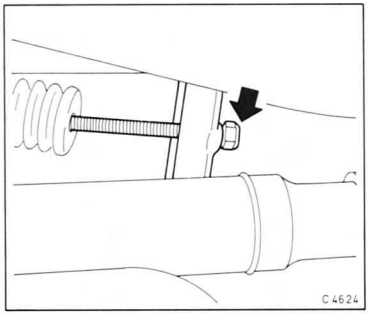


- Handbremsseil in 2 Halterungen einsetzen. Gegebenenfalls die 2 Halterungen zusammendrücken.
- Handbremsseil und Rückzugfeder in den Bremsseilhebel einhängen.
- Handbremsausgleich auf die Zugstange schieben und Sechskantmutter anschrauben. **Achtung:** Immer neue selbstsichernde Sechskantmutter verwenden.
- Handbremsseil im Bereich der Kunststoffführungen am Unterbau mit MoS_2-Paste bestreichen.
- Handbremse einstellen.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** 3 Abschirmbleche einsetzen und festschrauben. Schalldämpfer mit 2 Gummiringen einhängen.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.

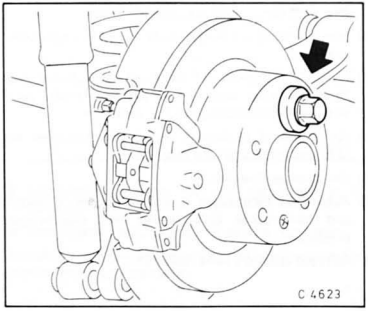
Handbremse einstellen

Die Feststellbremse ist von der Betriebsbremse völlig getrennt. Dadurch unterliegt die Feststellbremse nur geringem Verschleiß. Durch Korrosion der Bremstrommel oder Verschmutzung der Bremsbacken kann jedoch das Reibmoment absinken. Um eine optimale Wirkung der Handbremse zu erzielen, genügt es in der Regel, vor dem Einstellen der Handbremse das Fahrzeug etwa 300 m mit leicht angezogener Handbremse und mäßiger Geschwindigkeit zu fahren.

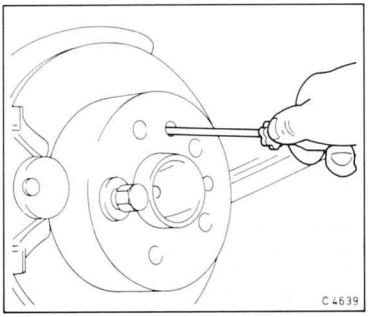
- Handbremse lösen, dann Handbremshebel auf 3. Raste anziehen.
- Einbaulage der Hinterräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Hinterräder lösen, Wagen hinten aufbocken, Räder abnehmen.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** Kleines Abschirmblech für vorderes Abgasrohr abschrauben und herausnehmen.



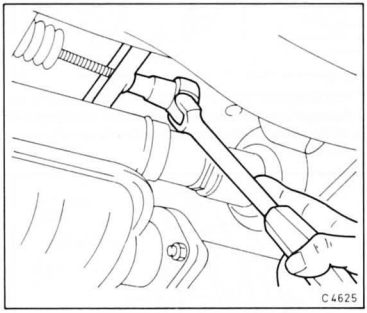
- Selbstsichernde Mutter von der Zugstange so weit lösen, bis sie bündig mit dem Zugstangenende ist.



- Bremsscheibe mit 1 Radschraube und einer ca. 10 mm dicken Unterlegscheibe gegenüber der Arretierschraube an die Radnabe anschrauben. Dadurch wird vermieden, daß sich die Bremsscheibe mit Trommel verkantet.



- Mit einem Schraubendreher durch das Loch ohne Gewinde in der Bremsscheibe die Einstellmutter nach oben drehen, bis die Bremsbacken an der Bremsscheibe anliegen. Die Bremsscheibe läßt sich dann nicht mehr drehen.
- Anschließend Einstellmutter so weit zurückdrehen, daß die Bremsscheibe gerade frei läuft.
- Hinterräder entsprechend den vorher angebrachten Markierungen ansetzen und festschrauben.



- Selbstsichernde Mutter so weit anziehen, daß die Bremswirkung an den Hinterrädern gerade einsetzt. Dabei muß an beiden Rädern die gleiche Bremswirkung vorhanden sein.
- **Katalysator-Fahrzeuge:** Abschirmblech einsetzen und festschrauben.
- Fahrzeug ablassen, siehe Seite 281.
- Handbremse lösen und nochmals anziehen. Bei der 6. Raste muß die Bremse fest sein.
- Radschrauben über Kreuz mit **110 Nm** festziehen.

Die ABS-Anlage

Je nach Ausstattung besitzt der OPEL OMEGA das BOSCH-Anti-Blockier-System (ABS). Ein nachträglicher Einbau des ABS ist nicht möglich.

Das Antiblockiersystem (ABS) verhindert, daß bei scharfem Abbremsen die Räder blockieren. Dadurch verkürzt sich der Anhalteweg, da der Kraftschluß zwischen Rädern und Fahrbahn größer ist, wenn sich beim Abbremsen die Räder eben noch drehen. Außerdem bleibt das Fahrzeug bei einer Vollbremsung lenkbar.

Das ABS ist funktionsbereit, sobald die Zündung eingeschaltet ist. Nach dem Anfahren erfolgt bei den Geschwindigkeiten von ca. 6 km/h, 15 km/h und 30 km/h jeweils eine Selbstüberprüfung des ABS, die durch Geräusche der Rückförderpumpe hörbar sein kann.

Durch Drehzahlfühler, je zwei für die Vorder- und die Hinterräder, wird die Radgeschwindigkeit gemessen. Aus den Signalen der einzelnen Drehzahlfühler errechnet das elektronische Steuergerät eine Durchschnittsgeschwindigkeit, die in etwa der Fahrzeuggeschwindigkeit entspricht. Durch Vergleich der Radgeschwindigkeit für ein einzelnes Rad und der Durchschnittsgeschwindigkeit aller Räder erkennt das Steuergerät den Schlupfzustand des einzelnen Rades und kann dadurch feststellen, wenn sich ein Rad kurz vor dem Blockieren befindet.

Sobald ein Rad zum Blockieren neigt, der Bremsflüssigkeitsdruck im Bremssattel ist dann zu hoch im Verhältnis zur Haftfähigkeit der Reifen auf der Straße, hält das Hydrauliksystem aufgrund von Signalen des Steuergerätes den Flüssigkeitsdruck konstant. Das heißt, der Druck im Bremssattel erhöht sich nicht, auch wenn stärker auf das Bremspedal getreten wird. Besteht weiterhin Blockierneigung, wird der Flüssigkeitsdruck durch Öffnen eines Auslaßventils abgesenkt. Jedoch nur so weit, bis das Rad wieder geringfügig beschleunigt, dann wird der Druck wieder konstant gehalten.

Beschleunigt das Rad über einen bestimmten Wert hinaus, wird der Druck durch das Hydrauliksystem wieder erhöht, jedoch nicht über das Maß des allgemeinen Bremsdrucks hinaus.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei scharfem Bremsen für jedes einzelne Rad so lange, bis das Bremspedal zurückgenommen wird, beziehungsweise bis kurz vor Stillstand (2–3 km/h) des Fahrzeuges.

Eine Sicherheitsschaltung im elektronischen Steuergerät sorgt dafür, daß sich das ABS bei einem Defekt (z. B. Kabelbruch) oder bei zu niedriger Betriebsspannung (Batteriespannung unter 10,5 Volt) selbst abschaltet. In diesem Fall leuchtet die ABS-Kontrolleuchte am Armaturenbrett während der Fahrt auf. Die herkömmliche Bremsanlage bleibt dabei in Betrieb. Das Fahrzeug verhält sich beim Bremsen dann so, als ob kein ABS eingebaut wäre.

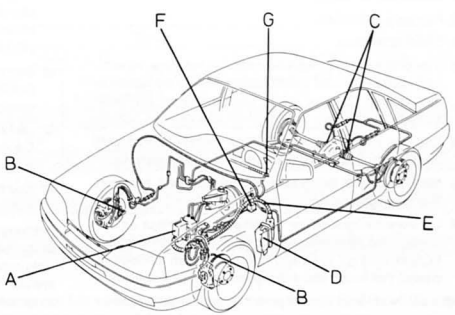
Leuchtet während der Fahrt die ABS-Kontrollampe auf, dann weist dies darauf hin, daß sich das ABS abgeschaltet hat.

- Fahrzeug kurz anhalten, Motor abstellen und wieder starten.
- Batteriespannung prüfen. Wenn die Spannung unter 10,5 Volt liegt, Batterie laden.

Achtung: Wenn die ABS-Kontrolleuchte am Anfang einer Fahrt aufleuchtet und nach einiger Zeit wieder erlöscht, deutet das darauf hin, daß die Batteriespannung zunächst zu gering war, bis sie sich während der Fahrt durch Ladung über den Generator wieder erhöht hat.

- Prüfen, ob die Batterieklemmen richtig festgezogen sind und einwandfreien Kontakt haben.
- Fahrzeug aufbocken, Vorderräder abnehmen, elektrische Leitungen zu den Drehzahlfühlern auf äußere Beschädigungen (durchgescheuert) prüfen.
- Weitere Prüfungen des ABS sollten der Werkstatt vorbehalten bleiben.

Achtung: Vor Schweißarbeiten mit einem elektrischen Schweißgerät muß der Stecker vom elektronischen Steuergerät abgezogen werden. Stecker nur bei ausgeschalteter Zündung abziehen. Bei Lackierarbeiten darf das Steuergerät kurzzeitig mit max. +95° C und langfristig (ca. 2 Stunden) mit max. +85° C belastet werden.



A – Hydraulikeinheit
B – Drehzahlfühler Vorderräder
C – Drehzahlfühler Hinterachse
D – Elektronisches Steuergerät
E – Serienmäßiger Kabelsatz mit integrierten ABS-Anschlüssen
F – Überspannungsschutz-Relais
G – ABS-Kontrollampe

C 4519

W Wartungsarbeiten an der Bremsanlage

Bremsflüssigkeitsstand prüfen

Der Vorratsbehälter für die Bremsflüssigkeit befindet sich im Motorraum. Der Schraubverschluß hat eine Belüftungsbohrung, die nicht verstopft sein darf.

Der Vorratsbehälter ist durchscheinend, so daß der Bremsflüssigkeitsstand jederzeit von außen überwacht werden kann.

Der Flüssigkeitsstand soll, bei geschlossenem Deckel, nicht höher als die MAX.-Markierung und nicht unterhalb der MIN.-Marke liegen.

- Nur Bremsflüssigkeit der Spezifikation **DOT 4** gemäß US-Norm § 571.116 verwenden.
- Durch Abnutzung der Scheibenbremsen entsteht ein geringfügiges Absinken der Bremsflüssigkeit. Das ist normal. Wenn der Bremsflüssigkeitsstand etwas über der Min.-Markierung liegt und gleichzeitig die Bremsbelagverschleißgrenze nahezu erreicht ist, muß keine Bremsflüssigkeit nachgefüllt werden.
- Sinkt die Bremsflüssigkeit jedoch innerhalb kurzer Zeit stark ab, ist das ein Zeichen für Bremsflüssigkeitsverlust. Die Leckstelle muß dann sofort ausfindig gemacht werden. In der Regel liegt es an verschlissenen Manschetten in den Radbremszylindern. Sicherheitshalber Anlage von einer Fachwerkstatt überprüfen lassen.

Bremsbelagdicke prüfen

- Einbaulage der Vorderräder gegenüber der Radnabe markieren, damit die ausgewuchteten Räder wieder in der gleichen Stellung zur Radnabe montiert werden können. Zur Markierung einen Strich mit Kreide oder Farbe über Felge und Nabe ziehen.
- Radschrauben lösen.
- Fahrzeug aufbocken.
- Räder abnehmen.
- Sichtprüfung der Belagdicke ohne Rückenplatte vornehmen. Gegebenenfalls Taschenlampe und für die Kontrolle des inneren Belages einen Taschenspiegel zur Hilfe nehmen.
- Läßt sich die Belagdicke nicht einwandfrei erkennen und abschätzen, Bremsbeläge markieren und ausbauen.
- Mit Schieblehre Belagdicke mit Rückenplatte bei allen Bremsbelägen prüfen.
- Die Verschleißgrenze der **Scheibenbremsbeläge** an der Vorder- und Hinterachse ist erreicht, wenn ein Belag mit Rückenplatte nur noch eine Dicke von **7 mm** aufweist. In diesem Fall immer alle 4 Beläge einer Achse ersetzen.

Hinweis: Nach einer Faustregel entspricht bei den vorderen Scheibenbremsen 1 mm Bremsbelag einer Fahrleistung von mindestens 1000 km. Diese Faustregel gilt unter ungünstigen Bedingungen. Im Normalfall halten die Beläge viel länger. Bei einer Belagdicke der Scheibenbremsbeläge von 10,0 mm (mit Rückenplatte) beträgt die Restnutzbarkeit der Bremsbeläge also noch mindestens 3000 km.

- Räder entsprechend den angebrachten Markierungen ansetzen und anschrauben.
- Fahrzeug ablassen und Radschrauben über Kreuz mit **110 Nm** festziehen.

Sichtprüfung der Bremsleitungen

Bremsleitungen im Rahmen der Wartung auf einwandfreien Zustand prüfen.

- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.
- Bremsleitungen mit Kaltreiniger reinigen.

Achtung: Die Bremsleitungen sind zum Schutz gegen Korrosion mit einer Kunststoffschicht überzogen. Wird diese Schutzschicht beschädigt, kann es zur Korrosion der Leitungen kommen. Aus diesem Grund dürfen Bremsleitungen nicht mit Drahtbürste, Schmirgelleinen oder Schraubendreher gereinigt werden.

- Bremsleitungen vom Hauptbremszylinder zu den einzelnen Radbremszylindern mit Lampe überprüfen. Der Hauptbremszylinder sitzt im Motorraum unter dem Vorratsbehälter für Bremsflüssigkeit.
- Bremsleitungen dürfen weder geknickt noch gequetscht sein. Auch dürfen sie keine Rostnarben oder Scheuerstellen aufweisen. Andernfalls Leitung bis zur nächsten Trennstelle ersetzen.
- Bremsschläuche verbinden die Bremsleitungen mit den Radbremszylindern an den beweglichen Teilen des Fahrzeugs. Sie bestehen aus hochdruckfestem Material, können aber mit der Zeit porös werden, aufquellen oder durch scharfe Gegenstände angeschnitten werden. In einem solchen Fall sind sie sofort zu ersetzen.
- Bremsschläuche mit der Hand hin- und herbiegen, um Beschädigungen festzustellen. Schläuche dürfen nicht verdreht sein, farbige Kennlinie beachten!
- Lenkrad nach links und rechts bis zum Anschlag drehen. Die Bremsschläuche dürfen dabei in keiner Stellung Fahrzeugteile berühren.
- Anschlußstellen von Bremsleitungen und -schläuchen dürfen nicht durch ausgetretene Flüssigkeit feucht sein.

Achtung: Wenn der Vorratsbehälter und die Dichtungen durch ausgetretene Bremsflüssigkeit feucht sind, so ist das nicht unbedingt ein Hinweis auf einen defekten Hauptbremszylinder. Vielmehr dürfte die Bremsflüssigkeit durch die Belüftungsbohrung im Deckel oder durch die Deckeldichtung ausgetreten sein.

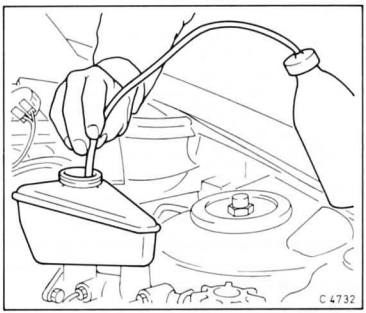
Bremsflüssigkeit wechseln

Die Bremsflüssigkeit nimmt durch die Poren der Bremsschläuche sowie durch die Entlüftungsöffnung des Vorratsbehälters Luftfeuchtigkeit auf. Dadurch sinkt im Laufe der Betriebszeit der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit. Bei starker Beanspruchung der Bremse kann es deshalb zu Dampfblasenbildung in den Bremsleitungen kommen, wodurch die Funktion der Bremsanlage stark beeinträchtigt wird.

Die Bremsflüssigkeit soll jedes Jahr erneuert werden, unabhängig von den gefahrenen Kilometern.

Die Werkstatt benutzt zum Wechseln der Bremsflüssigkeit in der Regel ein Bremsen-Füll- und -Entlüftergerät. Durch das Entlüftergerät wird das Bremssystem über den Vorratsbehälter unter Druck gesetzt. Es geht aber auch durch Pumpen mit dem Bremspedal, dazu ist eine zweite Person notwendig.
Achtung: Bei Caravan-Fahrzeugen darf zum Entlüften **kein** Entlüftergerät verwendet werden.

- Vorsichtsmaßregeln beim Umgang mit Bremsflüssigkeit beachten, siehe Seite 173.



- Mit einer Absaugflasche aus dem Bremsflüssigkeitsbehälter Bremsflüssigkeit bis zu einem Stand von ca. 10 mm absaugen.

Achtung: Vorratsbehälter nicht ganz entleeren, damit keine Luft in das Bremssystem gelangt.

- Vorratsbehälter bis zur MAX.-Marke mit **neuer** Bremsflüssigkeit füllen.

Beim Bremsflüssigkeitswechsel wird üblicherweise zuerst der Bremssattel geöffnet, der vom Hauptbremszylinder weit entfernt liegt: hinten rechts, dann hinten links, vorne rechts, vorne links.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit **ABS-Bremsanlage** ist es erforderlich, zuerst die vorderen Bremssättel zu öffnen. Anschließend die hinteren Bremsen mit mindestens 15 Pedalbetätigungen entlüften. Die Wechselmenge beträgt vorn ca. 250 cm^3, hinten 500 cm^3 pro Entlüfterventil.

- Am 1. Bremssattel sauberen, durchsichtigen Schlauch auf Entlüfterventil aufschieben, Schlauch in ein geeignetes Auffanggefäß führen.
- Entlüfterventil öffnen und alte Bremsflüssigkeit durch Betätigen des Bremspedals herauspumpen.
- Entlüfterventil schließen, Vorratsbehälter mit **neuer** Bremsflüssigkeit auffüllen.
- Auf die gleiche Weise alte Bremsflüssigkeit aus den anderen Bremssätteln herauspumpen.

Achtung: Die abfließende Bremsflüssigkeit muß in jedem Fall klar und blasenfrei sein.

- Alte Bremsflüssigkeit bei der örtlichen Deponie für Sondermüll abgeben.

Technische Daten Bremsanlage

Scheibenbremse	**Vorn**						**Hinten**
Einsatzzeitraum	9/86 – 8/90				9/90 – 12/93		9/86 – 12/93
Motor	4-Zylinder		6-Zylinder außer C30SE	C 30 SE	4-Zylinder	6-Zylinder	Alle
Bremsscheibe	massiv	belüftet	belüftet	belüftet	belüftet	belüftet	massiv
Dicke neu	12,7 mm	24 mm	24 mm	28 mm	24 mm	28 mm	10 mm
Dicke nach Feinstdrehen[1]	10,7 mm	22 mm	22 mm	26 mm	22 mm	26 mm	8 mm
Verschleißgrenze[2]	9,7 mm	21 mm	21 mm	25 mm	21 mm	25 mm	7 mm
Außendurchmesser	258 mm	258 mm	280 mm	296 mm	258 mm	296 mm	270 mm
Bremsbelagdicke							
Dicke ohne Rückenplatte	10,4 mm	10,4 mm	12 mm	13,5 mm	12 mm	13,5 mm	11 mm
Verschleißgrenze vorn und hinten[2]	2,0 mm	2,0 mm	2,0 mm	2,0 mm	2,0 mm	2,0 mm	2,0 mm

[1]) Nach Bearbeitung auf dieses Maß dürfen nur noch einmal neue Bremsbeläge eingebaut werden. Bearbeitungs-Rauhtiefe: 0,007 mm.
[2]) Bremsscheibe beziehungsweise Bremsbeläge müssen ersetzt werden.

Störungsdiagnose Bremsanlage

Störung	Ursache	Abhilfe
Leerweg des Bremspedals zu groß, »weiches Bremspedal«	Bremsbeläge teilweise oder völlig abgenutzt	■ Beläge erneuern. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden
	Ein Bremskreis ausgefallen	■ Bremskreise auf Flüssigkeitsverlust prüfen
	OMEGA 3000: Falsch montierte Drahtfeder des inneren Bremsbelages	■ Feder mit Schraubendreher aus der Nut des Bremssattels hebeln. Bremsbelagstärke prüfen, ggf. Bremsbeläge ersetzen
Bremspedal läßt sich weit und federnd durchtreten	Luft im Bremssystem	■ Bremse entlüften
	Zu wenig Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter	■ Neue Bremsflüssigkeit nachfüllen Bremse entlüften
	Bremsbeläge hinten stark abgenutzt, Rückenplatte liegt an Kreuzfeder an	■ Bremsbeläge ersetzen. Nur Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden
	Dampfblasenbildung. Tritt meist nach starker Beanspruchung auf, z.B. Paßabfahrt	■ Bremsflüssigkeit wechseln Bremse entlüften
Bremswirkung läßt nach, und Bremspedal läßt sich durchtreten	Undichte Leitung	■ Leitungsanschlüsse nachziehen oder Leitung erneuern
	Beschädigte Manschette im Haupt- oder Radbremszylinder	■ Manschette erneuern. Beim Hauptbremszylinder Innenteile ersetzen, ggf. Hauptbremszylinder ersetzen
	Stationärer Gummidichtring beschädigt	■ Bremssattel überholen
Schlechte Bremswirkung trotz hohen Fußdrucks	Bremsbeläge verölt	■ Bremsbeläge erneuern
	Ungeeigneter Bremsbelag	■ Beläge erneuern. Original-Bremsbeläge vom Automobilhersteller verwenden
	Bremskraftverstärker defekt Unterdruckschlauch undicht	■ Bremsservo prüfen
	Dichtringe zwischen Bremskraftverstärker und Hauptbremszylinder undicht	■ Dichtringe ersetzen
	Bremsscheiben verschmutzt, verschlissen	■ Bremsscheiben reinigen, ersetzen
	Bremsbeläge abgenutzt	■ Bremsbeläge erneuern
Bremse zieht einseitig	Unvorschriftsmäßiger Reifendruck	■ Reifendruck prüfen und berichtigen
	Bereifung ungleichmäßig abgefahren	■ Abgefahrene Reifen ersetzen
	Bremsbeläge verölt	■ Bremsbeläge erneuern
	Verschiedene Bremsbelagsorten auf einer Achse	■ Beläge erneuern. Original Beläge vom Automobilhersteller verwenden
	Schlechtes Tragbild der Bremsbeläge	■ Bremsbeläge austauschen
	Bremskolben schwergängig	■ Kolben auf Leichtgängigkeit prüfen
	Verschmutzte Bremssattelschächte	■ Sitz- und Führungsflächen der Bremsbeläge im Bremssattel reinigen
	Korrosion in den Bremssattelzylindern	■ Bremssattel erneuern
	Bremsbelag ungleichmäßig verschlissen	■ Bremsbeläge erneuern (beide Räder)
Bremsen erhitzen sich während der Fahrt	Ausgleichsbohrung im Hauptbremszylinder verstopft	■ Hauptbremszylinder reinigen und Innenteile erneuern lassen
	Bremskolben schwergängig, Bremse schleift	■ Bremssattel erneuern

Störung	Ursache	Abhilfe
Bremsen rattern	Ungeeigneter Bremsbelag	■ Beläge erneuern. Original-OPEL-Bremsbeläge verwenden
	Bremsscheibe stellenweise korrodiert	■ Scheibe mit Schleifklötzen sorgfältig glätten
	Bremsscheibe hat Seitenschlag	■ Scheibe nacharbeiten oder ersetzen
	Bremssattel locker	■ Bremssattel festschrauben, neue Schrauben verwenden
Bremse quietscht	Oft auf atmosphärische Einflüsse (Luftfeuchtigkeit) zurückzuführen	■ Keine Abhilfe erforderlich, und zwar dann, wenn Quietschen nach längerem Stillstand des Wagens bei hoher Luftfeuchtigkeit auftrat, aber nach den ersten Bremsungen sich nicht wiederholt
	Ungeeigneter Bremsbelag	■ Beläge erneuern. Original-OPEL-Bremsbeläge verwenden Rückenplatte mit Anti-Quietsch-Paste bestreichen
	Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	■ Anlagefläche des Bremssattels prüfen
	Verschmutzte Schächte im Bremssattel	■ Bremssattelschächte reinigen
	Falsche Kolbenstellung an den Hinterrad-Bremssätteln	■ 20°-Kolbenstellung prüfen
Bremse pulsiert	ABS in Funktion	■ Normal, keine Abhilfe
	Seitenschlag oder Dickentoleranz der Bremsscheibe zu groß	■ Schlag und Toleranz prüfen. Scheibe nacharbeiten oder ersetzen
	Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	■ Anlagefläche des Bremssattels prüfen
Keilförmiger Bremsbelag-Verschleiß	Bremsscheibe läuft nicht parallel zum Bremssattel	■ Anlagefläche des Bremssattels prüfen
	Korrosion in den Bremssätteln	■ Verschmutzung beseitigen
	Kolben arbeitet nicht richtig	■ Kolbenstellung (Kolbenring) prüfen
Ungleichmäßiger Belag-Verschleiß	Ungeeigneter Bremsbelag	■ Bremsbeläge erneuern. Original-OPEL-Bremsbeläge verwenden
	Bremssattel verschmutzt	■ Bremssattelschächte reinigen
	Kolben nicht leichtgängig	■ Kolbenstellung (Kolbenring) prüfen
	Bremssystem undicht	■ Bremssystem auf Dichtigkeit prüfen
Bremspedal fällt langsam durch bei leichtem Betätigen	Hauptbremszylinder defekt	■ Hauptbremszylinder erneuern

Räder und Reifen

Der OPEL OMEGA ist je nach Modell und Ausstattung mit unterschiedlichen Scheibenrädern und Reifen ausgerüstet.

Bis 8/89 haben alle Scheibenräder eine Einpreßtiefe von 39 mm; seit 9/89 kommen die Scheibenräder der Größe 6J×15 und 7J×15 ausschließlich mit einer Einpreßtiefe von 33 mm zum Einsatz. Die Einpreßtiefe ist das Maß von der Felgenmitte bis zur Anlagefläche der Radschüssel an die Bremsscheibe.

Alle Scheibenräder sind als sogenannte Hump-Felgen ausgeführt. Der Hump ist ein in die Felgenschulter eingepreßter Wulst, der auch bei extrem scharfer Kurvenfahrt nicht zuläßt, daß der schlauchlose Reifen von der Felge gedrückt wird.

Räder- und Reifenmaße

Winterreifen siehe Seite 200.

Modell/Motor	Scheibenrad (Felge)	Reifengröße Gürtelreifen (schlauchlos)	Reifenfülldruck (Überdruck) in bar halbe Zuladung		volle Zuladung	
			vorn	hinten	vorn	hinten
Limousine E 18 NVR, 18 NV, 18 SV, alle Diesel	5½ J x 14 5½ J x 14 6 J x 15	175 R 14 88 T 185/70 R 14 86 T 195/65 R 15 91 H	2,2 2,2 2,0	2,2 2,2 2,0	2,3 2,3 2,3	2,6 2,6 2,6
Limousine: 18 SEH, 20 SE, C 20 NE, C 20 NEJ, C 24 NE	5½ J x 14 6 J x 15	185/70 R 14 88 H 195/65 R 15 91 H	2,2 2,0	2,2 2,0	2,5 2,5	2,9 2,9
Limousine C 26 NE	7 J x 15[2] 7 J x 15[2]	195/65 VR 15 91 H/V 205/65 VR 15 94 V[2]	2,2 2,2	2,2 2,2	2,6 2,6	3,0 3,0
Limousine 3,0 l, C 30 LE, 30 NE, C 30 NE	7 J x 15[2] 7 J x 15[2]	195/65 VR 15 91 H/V 205/65 VR 15 94 V[2]	2,5 2,5	2,5 2,5	2,6 2,6	3,0 3,0
Limousine 3,0 l, C 30 SE	7 J x 15[2] 7 J x 15[2]	195/65 ZR 15 205/65 ZR 15	2,5 2,5	2,5 2,5	2,6 2,6	3,0 3,0
Caravan[3] E 18 NVR, 18 NV, 18 SV, 18 SEH, 20 SE, C 20 NE, C 20 NEJ, C 24 NE, alle Diesel	5½ J x 14 5½ J x 14 5½ J x 14 5½ J x 14 5½ J x 14 6 J x 15 7 J x 15	175 R 14 88 T 175 R 14 91 T 185 R 14 90 H 185/70 R 14 88 T 185/70 R 14 88 H 195/65 R 15 91 H 195/65 R 15 91 H	2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0	2,2 2,2 2,2 2,2 2,2 2,2 2,2	2,6 2,6 2,6 2,6 2,6 2,6 2,6	3,2 3,2 3,2 3,2 3,2 3,2 3,2
Caravan[3] C 26 NE, 30 NE, C 30 NE, C 30 SEJ	6 J x 15 7 J x 15[2]	195/65 R 15 91 V 195/65 R 15 91 V	2,3 2,3	2,5 2,5	2,6 2,6	3,4 3,4

[1]) Diese Reifengröße darf nicht als Winterreifen verwendet und nicht mit Schneeketten gefahren werden; [2]) 4 geschmiedete Leichtmetallfelgen; [3]) Reifenfülldruck bis 5 Personen und 60 kg Gepäck: vorn 2,3 bar, hinten 2,9 bar; [4]) Reifenfülldruck bis 5 Personen und 60 kg Gepäck: vorn 2,5 bar, hinten 3,1 bar.

Achtung: Die technische Entwicklung geht ständig weiter. Es kann sein, daß inzwischen auch für ältere Fahrzeug-Modelle andere Reifenfülldrücke beziehungsweise andere Reifen-Felgen-Kombinationen zugelassen sind. Maßgebend sind die Fahrzeugpapiere.

- Der Reifenfülldruck für das **Reserverad** entspricht dem maximalen Fülldruck der Hinterradreifen.
- Sämtliche Überdruckangaben beziehen sich auf kalte Reifen. Der sich bei längerer Fahrt einstellende, um ca. 0,2 bis 0,4 bar höhere Überdruck darf nicht reduziert werden.
- Winterreifen werden in der Regel mit einem um 0,3 bar höheren Überdruck gefahren, wobei die Luftdruckempfehlungen des Reifenherstellers zu beachten sind. Außerdem muß im Blickfeld des Fahrers ein Hinweis über die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Winterreifen angebracht werden (§ 36, Absatz 1 StVZO).
- Bei sportlicher Fahrweise empfiehlt es sich, den Reifenüberdruck an Vorder- und Hinterrädern um 0,3 bar zu erhöhen. Bei dieser Erhöhung ist vom Basis-Überdruck auszugehen, wie er für die verschiedenen Belastungszustände vorgeschrieben ist.
- Bei Anhängerbetrieb Reifenfülldruck auf den unter »volle Zuladung« angegebenen Wert erhöhen. Bei der Limousine hinten immer 3,2 bar.
- Falls das Fahrzeug auf andere Scheibenräder (Felgen), als die werkseitig montierten, umgerüstet wird, müssen bei der Montage lange Reifenventile eingezogen werden, wenn ganzflächig abdeckende Radkappen verwendet werden. Darauf achten, daß durch entsprechende Belüftungsschlitze im Scheibenrad eine ausreichende Bremskühlung sichergestellt ist.

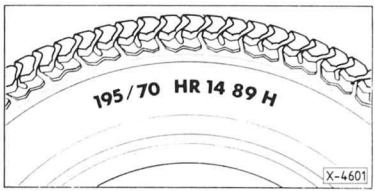
Scheibenrad-Bezeichnungen

Beispiel: 5½ J x 14 H2

5½ = Maulweite der Felge in Zoll
J = Kennbuchstabe für Höhe und Kontur der Felge
x = Kennzeichen für einteilige Tiefbettfelge
14 = Felgen-Durchmesser in Zoll
H2 = Felgenprofil an Außen- und Innenseite mit Hump-Schulter
ET39 = Einpreßtiefe 39 mm

Reifenbezeichnungen

Beispiel:



195 = Reifenbreite in mm
/70 = Verhältnis Höhe : Breite (die Höhe des Reifenquerschnitts beträgt 70 % von der Breite).

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

H = Geschwindigkeitsklasse, H: bis 210 km/h (wird bei neueren Reifen nicht immer angegeben).
R = Radial-Bauart (= Gürtelreifen).
14 = Felgendurchmesser in Zoll.
89 = Tragfähigkeits-Kennzahl.

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

H = Kennbuchstabe für zulässige Höchstgeschwindigkeit.

Der Geschwindigkeitsbuchstabe steht hinter der Reifengröße. Die Geschwindigkeitssymbole gelten sowohl für Sommer- als auch für Winterreifen.

Geschwindigkeits-Kennbuchstabe

Kennbuchstabe	Zulässige Höchstgeschwindigkeit
Q	160 km/h
S	180 km/h
T	190 km/h
H	210 km/h
V	240 km/h

Geschwindigkeitsbeschränkungen für Winterreifen

SR reinforced M+S:	max. 150 km/h
SR M+S:	max. 160 km/h
HR M+S und TR M+S:	max. 190 km/h

Reifen-Herstellungsdatum

Das Herstellungsdatum steht auf dem Reifen im Hersteller-Code.

Beispiel: DOT CUL2 UM8 0401 TUBELESS

DOT = Department of Transportation (US-Verkehrsministerium)
CU = Kürzel für Reifenhersteller
L2 = Reifengröße
UM8 = Reifenausführung
0401 = Herstellungsdatum = 04. Produktionswoche 2001
Hinweis: Falls anstelle der 4-stelligen Ziffer eine 3-stellige Ziffer, gefolgt von einem ◁-Symbol aufgeführt ist, dann wurde der Reifen im vergangenen Jahrzehnt produziert. Die Bezeichnung 509◁ bedeutet beispielsweise: 50. Produktionswoche 1999.
TUBELESS = schlauchlos (TUBETYPE = Schlauchreifen)

Achtung: Neureifen müssen seit 10/98 zusätzlich mit einer ECE-Prüfnummer an der Reifenflanke versehen sein. Diese Prüfnummer weist nach, daß der Reifen dem ECE-Standard entspricht. Reifen seit 10/98 **ohne** ECE-Prüfnummer haben keine Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE).

Austauschen der Räder

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

Bei deutlich stärkerer Abnutzung der vorderen Reifen empfiehlt es sich, die Vorderräder gegen die Hinterräder zu tauschen. Dadurch haben alle 4 Reifen etwa die gleiche Lebensdauer.

Zum Festziehen der Radschrauben sollte immer ein Drehmomentschlüssel verwendet werden. Dadurch wird sichergestellt, daß die Radschrauben gleichmäßig fest angezogen sind.

Reifen nicht einzeln, sondern mindestens achsweise ersetzen. Dabei Reifen mit der größeren Profiltiefe immer vorn montieren.

Achtung: Beim Erneuern und Demontieren schlauchloser Reifen ist unbedingt das Gummiventil aus Sicherheitsgründen mit auszutauschen.

- Radvollblende von Hand abziehen. Blende beim Einbau so ansetzen, daß sich das Reifenventil im vorgesehenen Ausschnitt befindet. Bei Leichtmetallfelgen Schutzkappe vorsichtig mit Schraubendreher abdrücken.
- Zum Schutz gegen Festrosten ist der Zentriersitz des Scheibenrades an den Radnaben vorn und hinten bei jeder Demontage des jeweiligen Rades mit Wälzlagerfett leicht einzufetten.
- Leichtmetallfelgen sind durch einen Klarlacküberzug gegen Korrosion geschützt. Beim Radwechsel darauf achten, daß die Schutzschicht nicht beschädigt wird, andernfalls mit Klarlack ausbessern.
- Verschmutzte Schrauben reinigen. Schrauben erneuern, wenn das Gewinde beschädigt oder korrodiert ist.
- Radschrauben über Kreuz in mehreren Durchgängen festziehen.

Achtung: Durch einseitiges oder unterschiedlich starkes Anziehen der Radschrauben können das Rad und/oder die Radnabe verspannt werden. **Das Anzugsdrehmoment beträgt für alle Radschrauben 110 Nm.**

Reifen einfahren

Neue Reifen haben vom Produktionsprozeß her eine besonders glatte Oberfläche. Deshalb müssen neue Reifen – das gilt auch für das neue Ersatzrad – eingefahren werden. Bei diesem Einfahren rauht sich durch die beginnende Abnutzung die glatte Oberfläche auf.

Während der ersten 300 km sollte man mit neuen Reifen speziell auf Nässe besonders vorsichtig fahren.

Reifen lagern

- Reifen sollten kühl, dunkel, trocken und möglichst auch zugfrei untergebracht werden, auch dürfen sie nicht mit Fett und Öl in Berührung kommen.
- Reifen liegend oder aufgehängt in der Garage oder im Keller lagern.
- Bevor die Räder abmontiert werden, Reifenfülldruck etwas erhöhen (30–50 kPa, 0,3–0,5 bar).
- Für Winterreifen eigene Felgen verwenden, denn das Ummontieren der Reifen auf dieselben Felgen lohnt sich aus Kostengründen nicht.

Auswuchten der Räder

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

Im Fahrbetrieb macht sich die Unwucht durch Trampel- und Flattererscheinungen bemerkbar. Das Lenkrad beginnt dann bei höherem Tempo zu zittern.

In der Regel tritt dieses Zittern nur in einem bestimmten Geschwindigkeitsbereich auf und verschwindet wieder bei niedrigerer und höherer Geschwindigkeit.

Solche Unwuchterscheinungen können mit der Zeit zu Schäden an Achsgelenken, Lenkgetriebe und Stoßdämpfern führen.

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

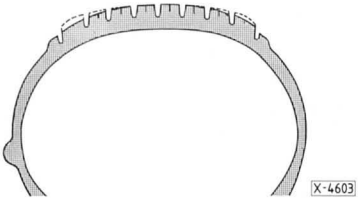
Gleitschutzketten

Die Verwendung von Gleitschutzketten ist nur an der Antriebsachse (Hinterachse) erlaubt. Vor der Montage Radblenden abnehmen.

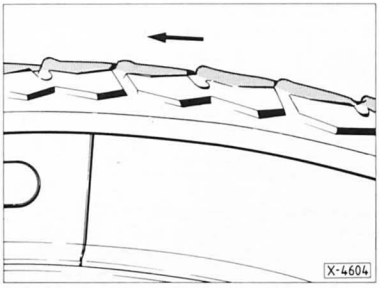
Mit Gleitschutzketten darf nicht schneller als 50 km/h gefahren werden. Auf schnee- und eisfreien Straßen sind die Gleitschutzketten abzunehmen.

Auf allen Modellen dürfen nur feingliedrige Gleitschutzketten verwendet werden, die auf der Reifenfläche und an der Reifeninnenseite nicht mehr als 15 mm auftragen, einschließlich Kettenschloß. Es sollten nur von OPEL freigegebene Gleitschutzketten verwendet werden.

Fehlerhafte Reifenabnutzung



- An den Vorderrädern ist eine etwas größere Abnutzung der Reifenschultern gegenüber der Laufflächenmitte normal, wobei aufgrund der Straßenneigung die Abnutzung der zur Straßenmitte zeigenden Reifenschulter (linkes Rad: außen, rechtes Rad: innen) deutlicher ausgeprägt sein kann.
- Ungleichmäßiger Reifenverschleiß ist zumeist die Folge eines zu geringen oder zu hohen Reifenfülldrucks und kann auf Fehler in der Radeinstellung oder Radauswuchtung sowie auf mangelhafte Stoßdämpfer oder Felgen zurückzuführen sein.



- Sägezahnförmige Abnutzung des Profils ist in der Regel auf eine Überbelastung des Fahrzeuges zurückzuführen.
- In erster Linie ist auf vorschriftsmäßigen Reifenfülldruck zu achten, wobei spätestens alle vier Wochen eine Prüfung vorgenommen werden sollte.
- Reifenfülldruck nur bei kühlen Reifen prüfen. Der Reifenfülldruck steigt nämlich mit zunehmender Erhitzung bei schneller Fahrt an. Dennoch ist es völlig falsch, aus erhitzten Reifen Luft abzulassen.
- Bei zu hohem Reifenfülldruck wird die Laufflächenmitte mehr abgenutzt, da der Reifen an der Lauffläche durch den hohen Innendruck mehr gewölbt ist.
- Bei zu niedrigem Reifenfülldruck liegt die Lauffläche an den Reifenschultern stärker auf, und die Laufflächenmitte wölbt sich nach innen durch. Dadurch ergibt sich ein stärkerer Reifenverschleiß der Reifenschultern.
- Falsche Radeinstellung und Unwucht ergeben jeweils typische Reifenverschleißbilder, auf die in der Störungsdiagnose hingewiesen wird.

Wartungsarbeiten an den Reifen

Reifenfülldruck prüfen

- Reifenfülldruck nur am kalten Reifen prüfen.
- Reifenfülldruck einmal im Monat sowie im Rahmen der Wartung prüfen.
- Zusätzlich sollte der Fülldruck vor längeren Autobahnfahrten kontrolliert werden, da hierbei die Temperaturbelastung für den Reifen am größten ist.

Reifenprofil prüfen

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

- Fahrbahnoberfläche
- Reifenfülldruck
- Fahrweise
- Witterung

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

Achtung: Die Rechtsprechung verlangt, daß Reifen lediglich bis zu einer Profiltiefe von 1,6 mm abgefahren werden dürfen, und zwar müssen die Profilrillen auf der gesamten Lauffläche noch mindestens 1,6 mm Tiefe aufweisen. Es empfiehlt sich jedoch sicherheitshalber die Reifen bereits bei einer Profiltiefe von 2 mm auszutauschen.

Nähert sich die Profiltiefe der gesetzlich zulässigen Mindestprofiltiefe, das heißt, weist der mehrmals am Reifenumfang angeordnete 1,6 mm hohe Verschleißanzeiger an diesen Stellen kein Profil mehr auf, müssen die Reifen sofort gewechselt werden.

Achtung: M+S-Reifen haben auf Matsch und Schnee nur ausreichende Wirkung, wenn ihr Profil noch mindestens 4 mm tief ist.

Achtung: Reifen auf Schnittstellen untersuchen und mit kleinem Schraubendreher Tiefe der Schnitte feststellen. Wenn die Schnitte bis zur Karkasse reichen, korrodiert durch eindringendes Wasser der Stahlgürtel. Dadurch löst sich unter Umständen die Lauffläche von der Karkasse, der Reifen platzt. Deshalb: Bei tiefen Einschnitten im Profil aus Sicherheitsgründen Reifen austauschen.

Ventil prüfen

- Schutzkappe vom Ventil abschrauben.
- Etwas Speichel auf das Ventil geben. Wenn sich eine Blase bildet, Ventil mit umgedrehter Schutzkappe festdrehen.

Achtung: Zum Anziehen des Ventils kann nur eine Metallschutzkappe verwendet werden. Metallschutzkappen sind an der Tankstelle erhältlich.

- Ventil erneut prüfen. Falls sich wieder Blasen bilden oder sich das Ventil nicht weiter anziehen läßt, Ventil erneuern.
- Grundsätzlich Schutzkappe wieder befestigen.

Störungsdiagnose Reifen

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

Räder und Reifenmaße »Winterreifen«

Modell	Motor	Scheibenrad	Winterreifen
Limousine/ Caravan	Nur 4-Zylinder	5½ J x 14	175 R 14 88 Q/T, M+S
	Nur 4-Zylinder	5½ J x 14	185/70 R 14 88 Q/T, M+S
	Alle	6 J x 15 (Stahl) oder 7 J x 15 (Alu)	195/65 R 15 91 Q/T, M+S
	Nur 6-Zylinder	6 J x 15 ET 33 (Stahl) oder 7 J x 15 ET 33 (Alu)	205/65 R 15 94 Q/T, M+S[1]
Caravan mit erhöhter Zuladung	Alle	6 J x 15 (Stahl)	195/65 R 15 91 Q/T, M+S
		7 J x 15 (Alu)	195/65 R 15 91 Q/T, M+S

[1] Schneeketten sind nicht zulässig, außer beim Caravan mit dem Motor C 30 SEJ. Allerdings sind nur die OPEL-Schneeketten 90369111 (1791637) zulässig.

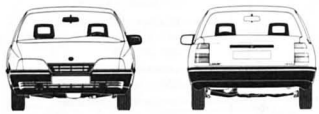
Die Karosserie

Die Karosserie des OPEL OMEGA ist selbsttragend. Bodengruppe, Seitenteile, Dach und die hinteren Kotflügel sind miteinander verschweißt. Größere Karosserieschäden lassen sich deshalb nur von einer Fachwerkstatt beheben.

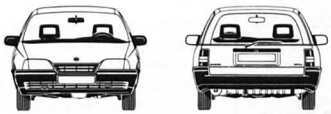
Motorhaube, Kofferraumdeckel, Türen und die vorderen Kotflügel sind angeschraubt und lassen sich leicht auswechseln. Beim Einbau sind dann unbedingt die richtigen Luftspaltmaße einzuhalten, sonst klappert beispielsweise die Tür, oder es können erhöhte Windgeräusche während der Fahrt auftreten. Der Luftspalt muß auf jeden Fall parallel verlaufen, das heißt, der Abstand zwischen den Karosserieteilen muß auf der gesamten Länge des Spaltes gleich groß sein.

Front- und Heckscheibe sind eingeklebt, das Auswechseln sollte einer OPEL-Fachwerkstatt vorbehalten bleiben.

Achtung: Bei Karosserie-Instandsetzungen anschließend auf einwandfreie Masseanschlüsse achten. Hohe Übergangswiderstände führen, inbesondere beim Starten, zu einer Überlastung der elektronischen Steuergeräte und können im Extremfall sogar deren Zerstörung bewirken.



C 4020



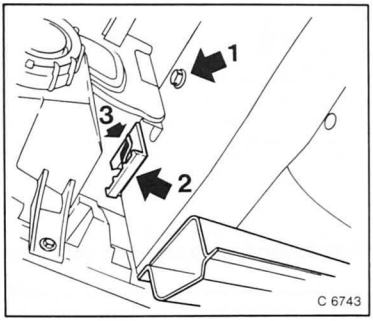
C 4022

Frontverkleidung aus- und einbauen

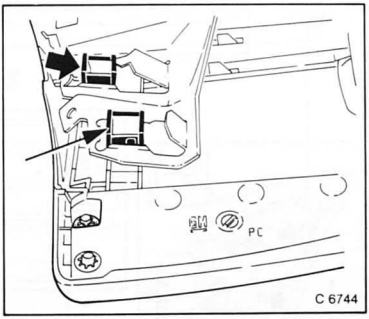
Ausbau

- Falls vorhanden, Schutzabdeckungen im Radeinbau lösen.

Alle bis 8/90, außer 6-Zylinder-Motor



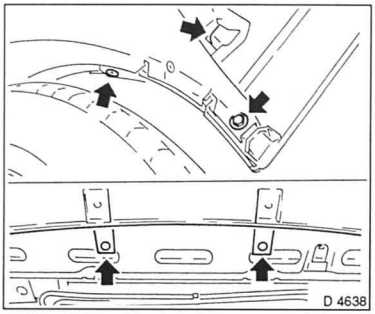
- Verkleidung an beiden Längsträgern abschrauben –1–. 2 – Kunststoff-Gleitstück, auf Längsträger geclipst; 3 – Halter auf Gleitstück.



- Verkleidung auf beiden Seiten nach vorn aus den Blechhaltern des Radhauses herausziehen und abnehmen.

6-Zylinder-Motor, alle seit 9/90

- Kühlergrill ausbauen.
- Kabelsatzhalter ausbauen. Stecker für Nebelscheinwerfer abziehen.



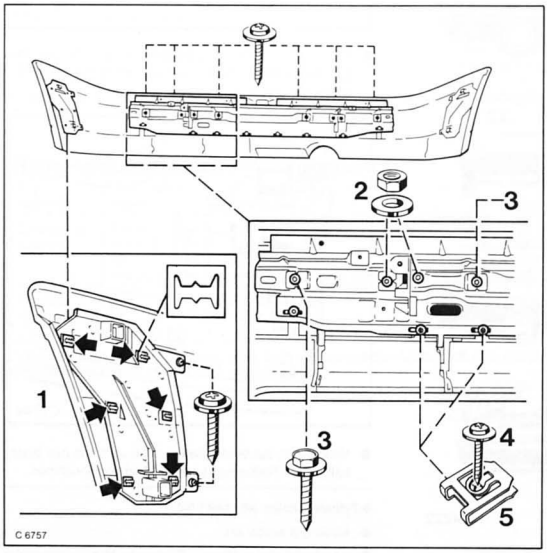
- An den Kotflügeln je 2 Schrauben ausschrauben, unten 2 Spreiznieten aus dem Querträger und je 1 Schraube aus beiden Längsträgern abschrauben. Verkleidung gleichmäßig nach vorn abziehen.

Einbau

Hinweis: Bei Fahrzeugen mit folgenden Motoren: C20NE, 23YD, 23YDT beziehungsweise bei 20SE-Motor und Automatikgetriebe sowie bei allen Fahrzeugen mit Klimaanlage müssen die Luftschlitze in der Mitte der Frontverkleidung offen sein.

- Frontverkleidung mit Helfer auf die seitlichen Führungen aufschieben. Seitenstücke nach innen drücken und Verkleidung gleichzeitig nach hinten schieben und dadurch die Gleitstücke in die Blechhalter einrasten.
- Verkleidung mit 12 Nm an Längs- und Querträgern anschrauben.
- Falls ausgebaut, Stecker für Nebelscheinwerfer aufschieben.
- Kabelsatzhalter einbauen.
- Kühlergrill einbauen.

Verkleidung hinten aus- und einbauen



1 – Seitlicher Halter mit Sicherungsblechen
Linsenkopfschrauben (M5 x 19 mm) mit Scheibe

2 – Sechskantmuttern M8
mit Scheibe 8,2 mm ∅

3 – Blechgewindeschrauben
(M5 x 20 mm) mit Sechskantkopf und Scheibe

4 – Linsenkopfschrauben
(M5 x 19 mm) mit Scheibe

5 – Preßloch-Klemmuttern

Ausbau Fahrzeuge bis 8/90 (siehe große Abbildung)

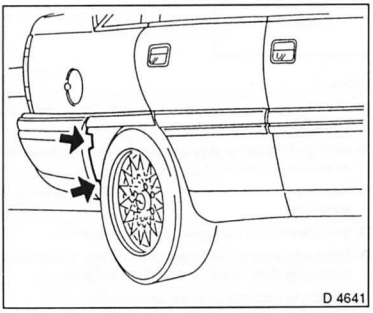
- Heckleuchte ausbauen.
- Elektrische Stecker abziehen.
- **Caravan:** Reserverad ausbauen.
- Verkleidung abschrauben.
- Verkleidung aus dem Kunststoff-Halter der Seitenwand nach hinten herausziehen.

Einbau

- Verkleidung einhängen.
- Kunststoff-Haltestücke der Verkleidung an den Seitenwandhaltern einclipsen und festschrauben.
- **Caravan:** Reserverad einbauen.
- Elektrische Stecker anschließen.
- Heckleuchte einbauen.

Ausbau Fahrzeuge seit 9/90

- Kennzeichenleuchte ausbauen, siehe Seite 248.
- Untere Kunststoffabdeckung der Kofferraumöffnung ausbauen. Dazu auf der rechten und linken Seite neben der Kofferraumöffnung die runden Kunststoffklemmen von den Stiften abhebeln. Abdeckung aus den 6 Klammern an der Unterseite herausziehen.
- Die hintere Verkleidung ist an der Fahrzeugrückwand mit 4 Muttern SW13 (Caravan: 2 Schrauben) befestigt. 3 Muttern von innen an der Rückwand lösen. Eine weitere Mutter befindet sich an der Unterseite rechts.



- Befestigungsschrauben im Radausschnitt der Hinterräder lösen: Auf der rechten und linken Seite je zwei Kreuzschlitzschrauben und eine Mutter SW10.
- Die vorderen Enden der Verkleidung vom Radausschnitt vorsichtig nach außen ziehen, dann die Verkleidung mit Helfer nach hinten herausziehen.

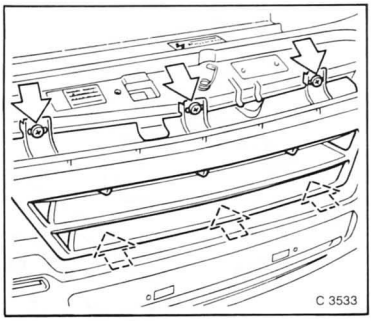
Einbau

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau.

Kühlergrill aus- und einbauen

Ausbau

- Motorhaube öffnen.

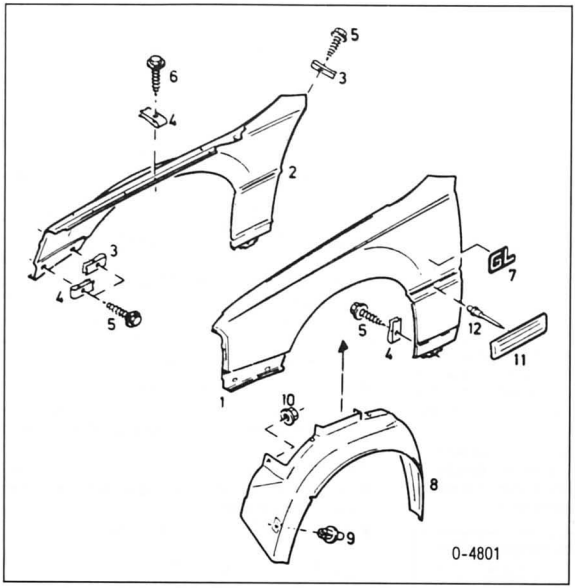


- Am Luftleitblech 3 Schrauben herausdrehen.
- Kühlergrill unten nach vorn ziehen, dann nach oben aus den Öffnungen in der Frontverkleidung herausnehmen.

Einbau

- Kühlergrill in die Frontverkleidung einsetzen und unten nach hinten schieben.
- Grill oben mit 3 Schrauben anschrauben.

Kotflügel aus- und einbauen



1 – **Kotflügel links**
2 – **Kotflügel rechts**
3 – **Preßlochmutter 6,3 mm** ∅
4 – **Preßlochmutter 6,3 mm** ∅
5 – **Blechschraube 6,3x16 mm**
6 – **Blechschraube 6,3x16 mm**
7 – **Zeichen »GL«**
Schwarz, selbstklebend
8 – **Schutzverkleidung links**
9 – **Spreizniet**
10 – **Mutter**
11 – **Zierleiste**
Für linken Kotflügel
12 – **Blindniet**
Für Zierleiste

Ausbau

- Frontverkleidung ausbauen.
- Blinkleuchte ausbauen, siehe Seite 253.
- Motorhaube öffnen, Schrauben für Kotflügel in der Kotflügelsicke herausschrauben.
- 2 Schrauben vorn am Radeinbauhalter herausdrehen.
- 1 Schraube an der A-Säule unten herausdrehen.
- Tür öffnen und 1 Schraube oben an der A-Säule herausdrehen.
- Radschrauben lösen, Fahrzeug vorn aufbocken, Rad abnehmen.
- Schutzverkleidung im Radeinbau ausbauen. Dazu 5 Spreiznieten herausziehen. In den Spreiznieten befinden sich kleine Bolzen, die zuvor mit einem geeigneten Dorn herausgedrückt werden müssen. Die Bolzen können wieder verwendet werden.
- 3 Muttern abschrauben und Schutzverkleidung herausnehmen.
- Kotflügel abdrücken und von der Karosserie abnehmen.

Einbau

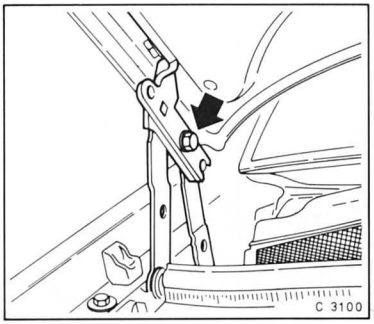
- Anschraubflansche säubern und mit OPEL-Versiegelungsmasse abdichten.
- Kotflügel ansetzen und zu den angrenzenden Karosserieteilen sauber ausrichten.
- Kotflügel mit Blechschrauben und Preßlochmuttern anschrauben.
- Schutzwachs auf Kotflügelinnenseite aufspritzen.
- Schutzverkleidung einclipsen und mit den Spreiznieten befestigen. Dazu Bolzen in die Nieten eintreiben.
- Muttern für Schutzverkleidung anschrauben.
- Blinkleuchte einbauen.
- Frontverkleidung einbauen.

Motorhaube aus- und einbauen

Zum Ausbau der Motorhaube ist ein Helfer erforderlich. Das Haubenscharnier kann auch bei eingebauter Motorhaube ersetzt werden. Wird die bisherige Haube wieder eingebaut, dann ist keine Einstellung erforderlich.

Ausbau

- Motorhaube öffnen und abstützen.
- Zuleitungsschlauch für Scheibenwaschdüse am T-Stück abziehen und aus der Haube herausziehen.
- Stecker für Motorraumbeleuchtung abziehen und aus der Haube herausziehen.

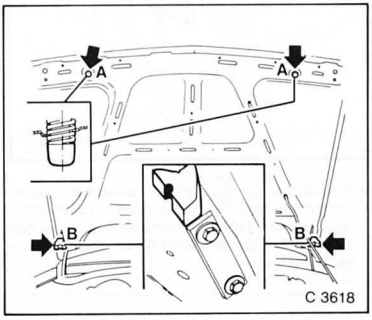


- Links und rechts Schraube –Pfeil– herausdrehen und Motorhaube mit Helfer abnehmen.

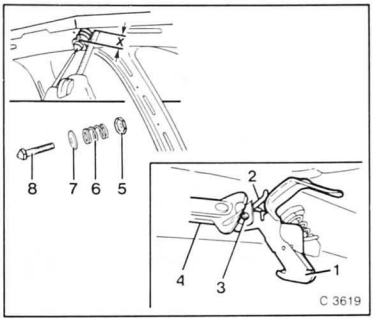
Einbau

- Motorhaube mit Helfer einsetzen und mit Zentrierschrauben anschrauben.
- Schlauch für Scheibenwaschdüse und elektrische Leitung für Motorraumbeleuchtung durch die Öffnungen der Haube einführen und anschließen.

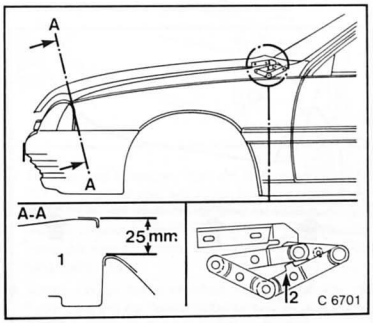
Einbau einer neuen Haube



- Gummipuffer –A– einschrauben und Dämpfungsgummis –B– ankleben. Durch Herausdrehen der Gummipuffer Höhe der Motorhaube gegenüber den Kotflügeln einstellen.
- Haube so ausrichten, daß zur Windschutzscheibe, zu den Kotflügeln und zu den Scheinwerfern jeweils ein paralleler Spalt vorhanden ist.

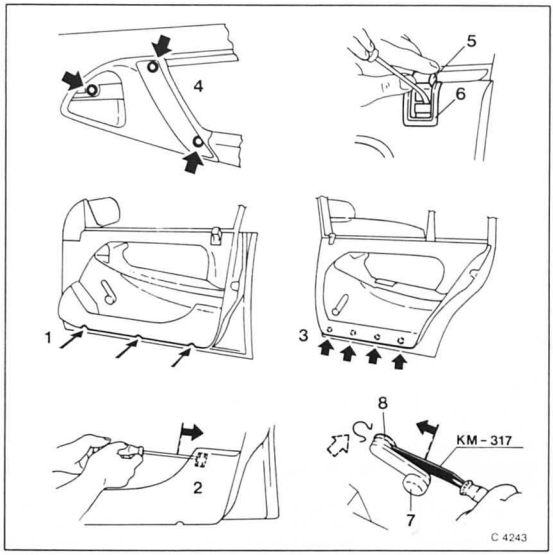


- Schließhaken –1– mit Feder –2– und Niet –3– einbauen, dabei Nietenden mit Zange –4– aufweiten.
- Schließzapfen –8– mit kleiner Scheibe –7–, Spiralfeder –6– und großer Scheibe –5– in die Haube einschrauben und auf das Abstandsmaß X = 45 mm einstellen. Das Maß –X– wird vom Haubenblech bis zum Rand der kleinen Scheibe –7– gemessen. Anschließend Schließzapfen mit Gabelschlüssel SW 19 festhalten und Scheibe –5– am Rand mit Gabelschlüssel SW 36 gegen das Haubenblech drehen. Dadurch wird der Schließzapfen gekontert.
- Scheibenwaschdüsen einbauen.



Achtung: Serienmäßig wird die Motorhaube mit Vorspannung montiert. Die Vorspannung wird erreicht, wenn die Haubenkante ca. 25 mm –1– über der Kotflügelkante am Scheinwerferausschnitt steht. In dieser Öffnungsstellung steht das Haubenscharnier auf Anschlag –2–. Diese Einstellung verhindert ein mögliches Klappern der Haube im Fahrbetrieb.

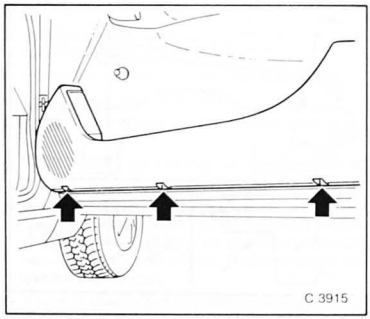
Türverkleidung aus- und einbauen



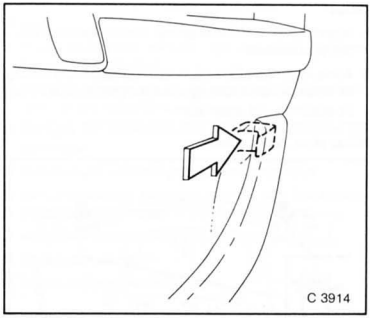
1 – Türinnenverkleidung vorn
2 – Kunststoffhaken
3 – Türinnenverkleidung hinten
4 – Türgriff
5 – Verriegelungsknopf
6 – Rote Abdeckung
7 – Fensterkurbel
8 – Kunststoffscheibe

Ausbau

Vordere Türverkleidung:



- 3 Kreuzschlitzschrauben unterhalb der Türtasche herausdrehen.
- 2 Kreuzschlitzschrauben vorn und hinten im Bereich der Türtaschen herausdrehen.



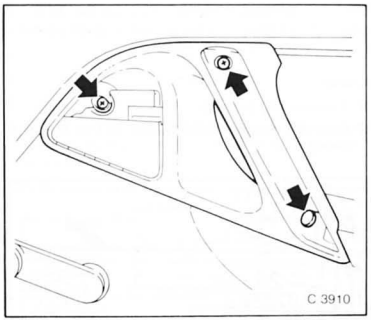
- Kunststoffclip –2– ausrasten. Dazu Schraubendreher wie in der Abbildung C 4243 gezeigt zwischen Türverkleidung und Türtasche einführen. Kunststoffhaken etwas nach hinten drücken und gleichzeitig Türverkleidung leicht von der Tür wegziehen.

- Dreieckige Blende für Spiegelfuß ausbauen. Dazu runden Clip mit schmalem Schraubendreher heraushebeln und darunterliegende Kreuzschlitzschraube herausdrehen. Blende am vorderen Teil vom Türrahmen abdrücken und ausclipsen, dann nach hinten schieben und aus dem Fensterrahmen herausnehmen.
- Je nach Ausstattung Schalter für Außenspiegelverstellung ausbauen.

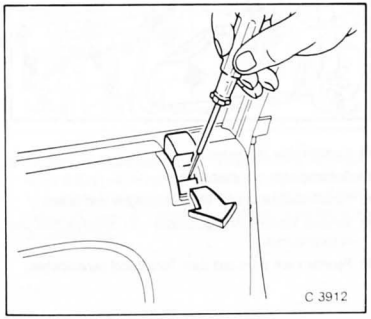
Hintere Türverkleidung:

- Türverkleidung –3– (C 4243) unten von der Tür wegziehen und dadurch ausclipsen. Es kann auch ein Clipsheber, zum Beispiel von HAZET, verwendet werden.
- Je nach Ausstattung Schalter für elektrische Fensterbetätigung ausbauen.

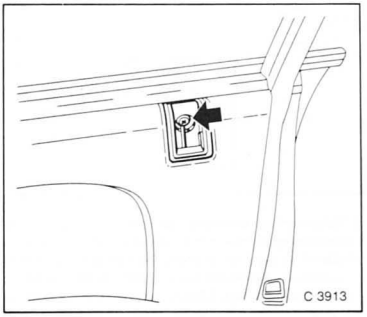
- Mit schmalem Schraubendreher Abdeckung aus dem Türhaltegriff heraushebeln. Dabei Schraubendreher am unteren Teil ansetzen.
- Türinnenbetätigungsgriff ziehen, Griffschale mit schmalem Schraubendreher hinten abhebeln und herausnehmen.



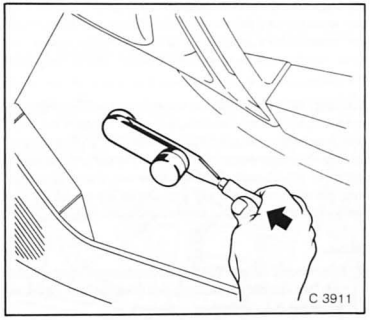
- 3 Schrauben herausdrehen.



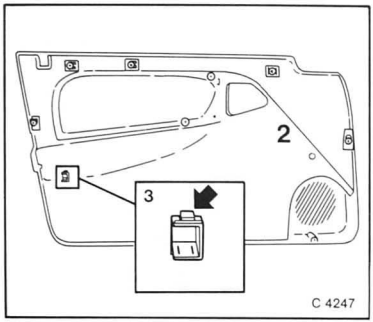
- Türknopf nach oben ziehen. Roten Halteclip mit schmalem Schraubendreher heraushebeln und Türknopf nach oben von der Betätigungsstange abziehen. **Achtung:** Der Halteclip sitzt mitunter so fest, daß er beim Heraushebeln zerstört wird. Als Ersatzteil ist der Clip nur zusammen mit dem Knopf lieferbar.



- Verkleidung für Türknopf abschrauben und aus der Türinnenverkleidung herausziehen.



- Fensterkurbel ausbauen. Dazu mit OPEL-Werkzeug KM-317 die Drahtklammer wie in der Abbildung gezeigt abdrücken. Es kann auch die HAZET-Zange 799 verwendet werden. Stehen beide Werkzeuge nicht zur Verfügung, Feder mit einem schmalen Schraubendreher in Pfeilrichtung abdrücken.
- Kurbel von der Achse abziehen. Falls beim Ausbau die Feder ganz aus der Fensterkurbel herausgedrückt wurde, Feder wieder in die Nut der Kurbel eindrücken.
- Kunststoffscheibe abnehmen.



- Türverkleidung ausclipsen und abnehmen. Die vordere Verkleidung ist oben mit 3 Clips und vorn und hinten im oberen Bereich mit je einem Clip befestigt. Die hintere Verkleidung ist ringsum mit insgesamt 11 Clips befestigt: Davon befinden sich 3 Stück oben im hinteren Bereich, 2 hinten, 3 unten und 3 vorn.

Achtung: Verkleidung nicht gewaltsam von der Tür abreißen, da sonst die Cliphalter vom Trägermaterial der Verkleidung abgerissen werden. Daher Verkleidung unten etwas von der Tür abziehen. Einen Schraubendreher unter den oberen Klipsen ansetzen und mit einem Druck Clipse aus den Löchern der Innentür herausdrücken. Gelöste Cliphalter können mit einer handelsüblichen Heißklebepistole wieder angeklebt werden.

Achtung: Seit 5/93 besitzen neue Ersatzteil-Türverkleidungen kein Loch für die Fensterkurbel mehr, sondern nur noch eine Ausstanzmarkierung. Falls erforderlich, muß das Loch von der Rückseite her im Bereich der Markierung mit einem Locheisen (∅=28 mm) ausgestanzt werden. Dazu Türverkleidung mit der Vorderseite auf eine Decke legen und als Gegenlage für das Locheisen ein Holzstück unterlegen.

Einbau

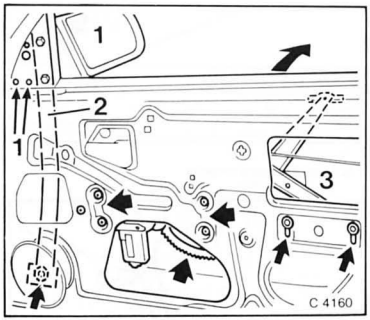
- Türinnengriff öffnen, Türverkleidung ansetzen und einclipsen. Dazu an der Einbaustelle des Clips mit dem Handballen gegen die Verkleidung schlagen.
- Kunststoffscheibe mit der erhöhten Seite zur Verkleidung auf die Kurbelachse schieben.
- Fensterkurbel auf die Achse schieben und mit dem Handballen aufschlagen, dabei muß die Spannfeder in die Nut der Achse einrasten. Dabei soll die Kurbel bei geschlossener Scheibe nach unten zeigen. Gegebenenfalls Türverkleidung etwas eindrücken und Kunststoffscheibe ausrichten.
- **Vordere Türverkleidung** in den Kunststoffhaken einrasten und im unteren Bereich anschrauben.
- 3 Schrauben im Bereich des Türgriffs reindrehen.
- Kunststoffhalterung für Türknopf einsetzen und anschrauben.
- Türknopf auf die Betätigungsstange schieben und so halten, daß der rote Halteclip bündig zum unteren Rand der Halterung eingedrückt werden kann. Halteclip einrasten.
- Dreieckige Blende für Spiegelfuß einbauen. Dazu Blende in den Schlitz am Fensterrahmen einführen, andrücken und einclipsen. Kreuzschlitzschraube hineindrehen und Abdeckblende für die Schraubenöffnung aufdrücken.
- Türinnenbetätigungsgriff ziehen, Griffschale ansetzen und einclipsen.
- Abdeckung für Türhaltegriff oben einsetzen und unten eindrücken. Vorher die weiche Kunststoff-Abdeckung über das harte Kunststoffteil stülpen.
- Je nach Ausstattung Schalter für Außenspiegelverstellung und für elektrische Fensterbetätigung einbauen.

Türfenster aus- und einbauen

Es wird der Ausbau des elektrisch betätigten Türfensters beschrieben. Der Arbeitsablauf beim Ausbau des manuell betätigten Türfensters ist identisch. Hinweise über die Anordnung von Schrauben und Nieten beim manuell betätigten Fenster stehen am Ende des Kapitels.

Ausbau

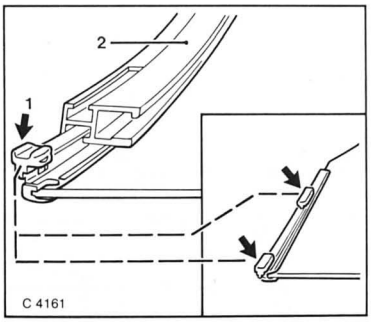
- Türverkleidung ausbauen
- Schutzfolie abziehen. Darauf achten, daß die Folie nicht einreißt.



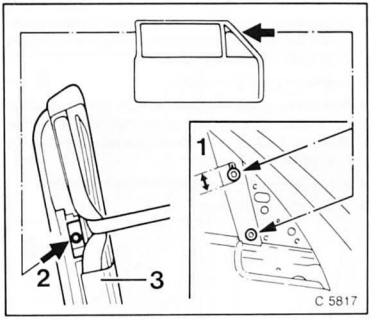
- Fensterheber ausbauen.
- Außenspiegel –1– ausbauen.
- Türschachtleisten und Türabdichtungen abdrücken.
- Vordere Fensterführungsschiene –2– abschrauben und herausnehmen.
- Fenster nach oben aus dem Türschacht herausheben.

Einbau

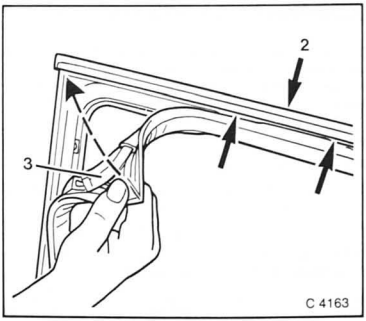
- Fensterscheibe von oben in den Schacht einsetzen.



- Sitz der Fenster-Anschlagteile –1– für vordere Schiene –2– prüfen. Darauf achten, daß beim Einbau der Führungsschiene die Anschläge nicht abgedrückt werden.
- Führungsschiene einsetzen und anschrauben.
- Abdichtungen und Leisten aufdrücken.
- Fensterheber einbauen.
- Fenster mit Fensterheber-Einstellschiene parallel zum oberen Türrahmen ausrichten. Anschließend Schiene festschrauben.

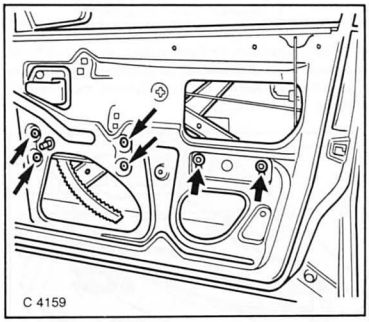


- Oberen Fensteranschlag zur Türabdichtung einstellen. Dazu 2 Einstellschrauben –1– vorn mit 13 mm Schlüssel und eine Schraube –2– hinten mit 3 mm Innensechskantschlüssel lösen. 3 – hintere Fensterabschlußschiene mit Anschlagecke.



- Obere Anschläge so einstellen, daß die äußere Abdichtlippe der Türabdichtung von der Fensterscheibe nicht angehoben wird. 2 – Türabdichtung oben außen, 3 – Türabdichtung oben und im Türschacht außen.
- Fenster bis ca. 1 mm an die obere Fensterrahmenkante hochschieben. Dabei auf gleichmäßigen Abstand von Glaskante zu Rahmenkante achten.
- Fensterheberelektronik einstellen.
- Schutzfolie mit doppelseitigem Klebeband ankleben.
- Türverkleidung einbauen

Manuell betätigtes Türfenster



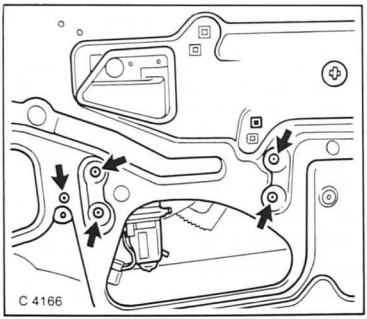
- Anordnung von Nieten und Schrauben beim manuell betätigten Seitenfenster.
- Vor Einbau der Türverkleidung Funktion der Fensterbetätigung prüfen. Die Fensterscheibe muß sich leicht rauf- und runterkurbeln lassen.

Fensterheber aus- und einbauen

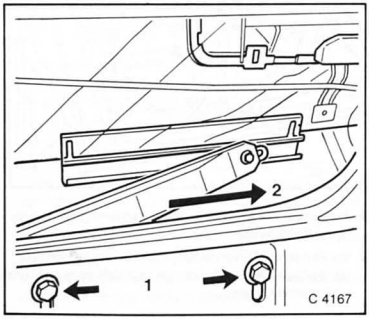
Es wird der Ausbau des elektrisch betätigten Fensterhebers beschrieben. Der Arbeitsablauf ist identisch mit dem manuell betätigten Fenster. Die entsprechenden Abweichungen werden am Ende des Kapitels dargestellt.

Ausbau

- Türverkleidung ausbauen
- Schutzfolie abziehen. Darauf achten, daß die Folie hierbei nicht einreißt.
- Elektrische Steckverbindung trennen.
- Fensterscheibe auf halbe Höhe stellen und mit 2 Kunststoffkeilen gegen Verrutschen sichern.



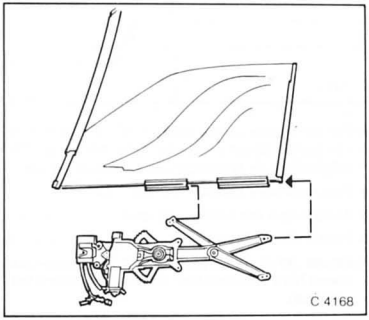
- Befestigungsnieten für Fensterheber mit einem 8,5 mm Bohrer anbohren und mit einem Durchschlag nach hinten ausschlagen. **Achtung:** Dabei Türblech nicht beschädigen.



- Einstellschiene für Fensterheber abschrauben –1–.
- Fensterheber aus der Hebeschiene –2– herausheben und herausnehmen.

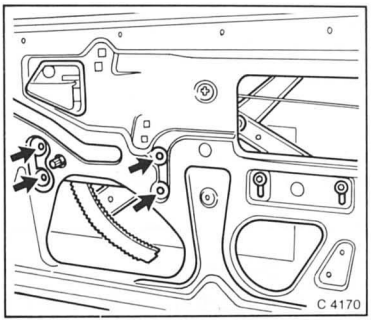
Einbau

- Vor dem Einbau Scherenheber auf Funktion prüfen.
- Hebearm des Scherenhebers in die Fensterschiene einsetzen.
- Heber am Türausschnitt festnieten. Dazu Fensterheber mit einer feststellbaren Gripzange festspannen, vorher Fensterheber entsprechend den vorhandenen Löchern ausrichten. Fensterheber mit Stahlblindnieten der Größe 4,8 x 11 mm und Blechnietzange festnieten.
- Stehen die Nieten und die dafür erforderliche Blindnietzange nicht zur Verfügung, Fensterheber mit entsprechenden Schrauben und Muttern befestigen. Muttern mit Loctite sichern.



- Fensterscheibe mit Einstellschiene zum Türrahmen einstellen. Die Feineinstellung des oberen Fensteranschlages siehe unter »Türfenster einbauen«.
- Elektrische Leitung verbinden.
- Fensterheberelektronik einstellen. Dazu alle Türen schließen und die Zündung einschalten. Fenster über Schalter schließen. Schalter in Fensterschließstellung mindestens 2 Sekunden gedrückt halten.
- Schutzfolie mit doppelseitigem Klebeband ankleben.
- Türverkleidung einbauen.

Manueller Fensterheber

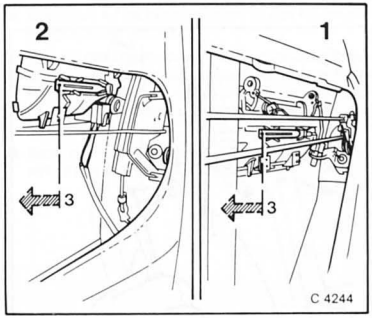


- 4 Nietenköpfe abbohren und Nieten herausschlagen.
- Vor Einbau der Türverkleidung Funktion der Fensterbetätigung prüfen. Die Fensterscheibe muß sich leicht rauf- und runterkurbeln lassen.

Türgriff aus- und einbauen

Ausbau

- Türverkleidung ausbauen.
- Schutzfolie im Bereich des Türgriffs abziehen. Darauf achten, daß die Folie hierbei nicht einreißt.



1 – Gestänge für Hintertür, 2 – Gestänge für Vordertür

- Sicherungsfeder –3– mit Schraubendreher in Pfeilrichtung drücken und dadurch aus den Ösen der Türgriffschale herausziehen. Dabei Feder etwas andrücken und festhalten, damit sie nicht in die Tür fällt.
- Türgriff hochziehen und nach innen aus der Griffschale herausdrücken.
- Betätigungsstange für Türschloß am Schließzylinder aushängen und Griffschale abnehmen.
- Betätigungsstange aus dem Verbindungsstück am Türschloß herausziehen und Türgriff nach innen herausnehmen.

Einbau

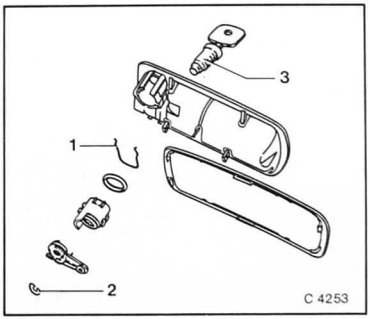
- Vor Einbau richtigen Sitz der Spiralfeder –4– prüfen.
- Betätigungsstange am Schließzylinder einhängen.
- Türgriff von innen einführen und Betätigungsstange in das Verbindungsstück einsetzen.
- Türgriffschale in die Öffnung der Tür einsetzen, Türgriff ziehen und in die Schale einsetzen. Anschließend prüfen, ob sich die Betätigungsstange noch im Verbindungsstück befindet.
- Türgriffschale und Türgriff zusammendrücken und die Sicherungsfeder in die Ösen der Türgriffschale schieben.
- Funktion des Türgriffs prüfen.
- Schutzfolie wieder ankleben, gegebenenfalls doppelseitiges Klebeband verwenden.
- Türverkleidung einbauen.

Schließzylinder an Vordertür aus- und einbauen

Ausbau

- Türgriff ausbauen.

Achtung: Zum Ausbau des Schließzylinders Türschlüssel einsetzen.

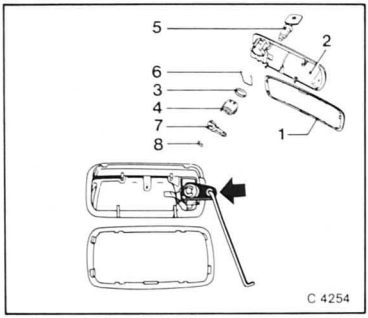


- Sicherung –1– für Schließzylinder mit Schraubendreher abhebeln.
- Sprengring –2– abdrücken.
- Schließzylinder mit eingestecktem Schlüssel aus der Türgriffschale herausnehmen.

Achtung: Spiralfeder nicht verlieren.

Achtung: Bevor der Türschlüssel aus dem Schließzylinder herausgezogen wird, Schließzylinder mit Tesafilm umwickeln, damit die Schließplatten nicht herausfallen können.

Einbau



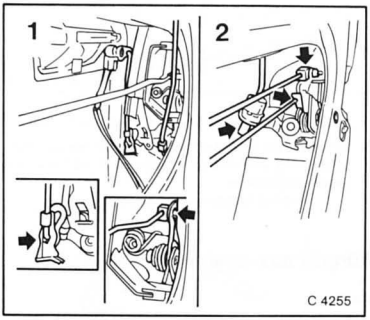
- Schließzylinder –5– mit eingestecktem Türschlüssel in die Türgriffschale –2– einsetzen.
- Gehäusering –3– so aufschieben, daß der Kunststoffkonus nach außen zeigt.
- Gehäuse –4– und Mitnehmer –7– mit Spiralfeder aufschieben und mit Sprengring –8– sichern.
- Schließzylinder in die Griffschale eindrücken und Sicherungsfeder –6– einschieben.
- Dichtung –1– auflegen und Mitnehmer in die Betätigungsstange –Pfeil– einhängen.
- Türgriff einbauen.

Türschloß aus- und einbauen

Achtung: Falls der Stellmotor für die Zentralverriegelung und das Türschloß getrennt werden, beim Einbau auf richtige Einstellung des Stellmotors achten, sonst können Zentralverriegelung oder Diebstahlwarnanlage zeitweise außer Funktion sein. Stellmotor einstellen, siehe Seite 240.

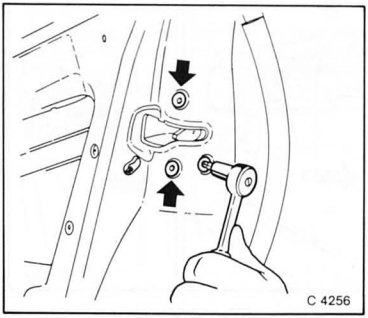
Ausbau

- Türverkleidung ausbauen.
- Schutzfolie abziehen. Darauf achten, daß die Folie nicht einreißt.



1 – Gestänge am Schloß für Hintertür
2 – Gestänge am Schloß für Vordertür

- Schloßgestänge im Türschacht aushängen.



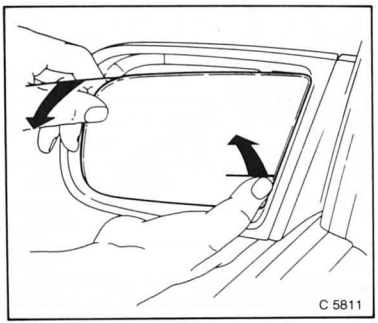
- Schloß von der Tür abschrauben. Dazu wird ein Steckschlüsseleinsatz für Innentorxschrauben T30 benötigt.
- Stecker für Zentralverriegelung abziehen.

Einbau

- Falls ausgebaut, Stellmotor für Zentralverriegelung am Schloß anschrauben.
- Stellmotor für Zentralverriegelung einstellen, siehe Seite
- Schloßgestänge einhängen.
- Schloß einsetzen und an der Tür festschrauben.
- Schutzfolie mit doppelseitigem Klebeband ankleben.
- Türverkleidung einbauen.

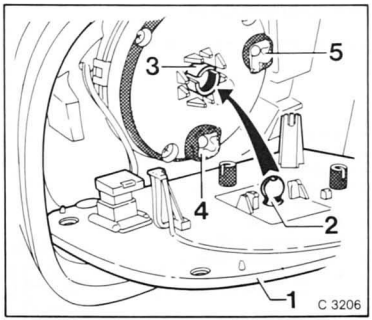
Spiegelglas aus- und einbauen

Ausbau



- Spiegelglas auf der Innenseite unten bis zum Anschlag ins Spiegelgehäuse drücken.
- Glas mit den Fingern an der äußeren Spiegelkante oben herausziehen und aus der Kugelkopflagerung herausdrükken. Gegebenenfalls schlanken, breiten Kunststoffspachtel zwischen Spiegelglas und Gehäuse schieben und Glas heraushebeln.
- Beim elektrisch beheizbaren Außenspiegel beide Anschlußkabel vom Spiegelglas abziehen.

Einbau

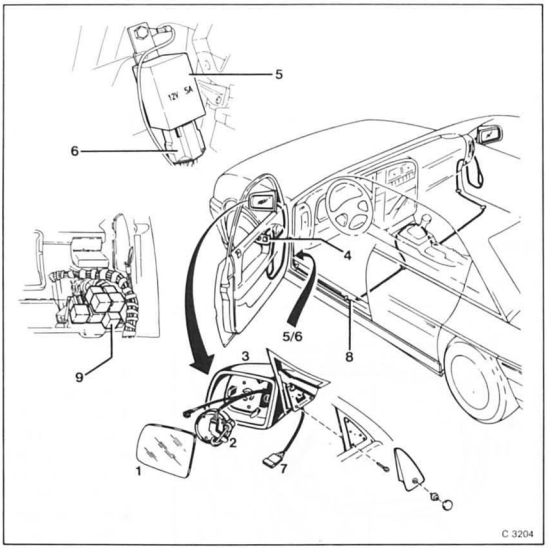


- Welle für Höhenverstellung –4– und Welle für Seitenverstellung –5– mit der Hand bis zum Anschlag eindrücken.
- Beim elektrisch beheizbaren Außenspiegel Anschlußkabel am Spiegelglas –1– aufstecken.
- Spiegelglas mit Kugelkopf –2– auf die Kugelkopfaufnahme –3– und auf die Welle für Seitenverstellung –5– aufdrücken. Das Spiegelglas muß einrasten.
- Unten am Spiegelglas drücken, bis es in die Welle für Höhenverstellung –4– einrastet.

Außenspiegel aus- und einbauen

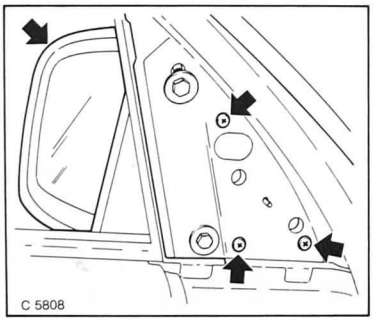
Elektrisch verstell- und beheizbar

1 – Spiegelglas
2 – Motor
3 – Spiegelgehäuse
4 – Schalter Spiegelbetätigung
5 – Relais für Spiegelheizung
6 – Stecker am Relais
7 – Stecker Spiegelverstellung
8 – Kabelsatz Spiegelverstellung
9 – Relais für Spiegelheizung
Anordnung beim SENATOR



Ausbau

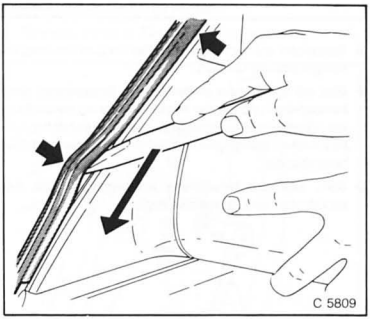
- Spiegelfußabdeckung innen ausbauen. Dazu runden Clip mit schmalem Schraubendreher heraushebeln und darunterliegende Kreuzschlitzschraube herausdrehen. Blende am vorderen Teil vom Türrahmen abdrücken und ausclipsen, dann nach hinten schieben und aus dem Fensterrahmen herausnehmen.



- Spiegel von innen abschrauben. Dabei Spiegel mit der Hand von außen festhalten.
- Kabelstecker vom Spiegelgehäuse abziehen.

Einbau

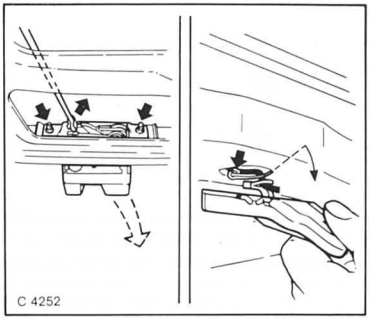
- Kabelstecker aufschieben.



- Spiegel ansetzen und festschrauben. Dabei darauf achten, daß die Fensterdichtungslippe über dem Gehäuse liegt, gegebenenfalls Dichtung etwas anheben und Gehäuse darunterschieben.
- Falls vorhanden, Spiegelverstellung und Spiegelbeheizung auf Funktion prüfen.
- Spiegelfußabdeckung einbauen. Dazu Blende in den Schlitz am Fensterrahmen einführen, andrücken und einclipsen. Kreuzschlitzschraube hineindrehen und runden Clip für die Schraubenöffnung aufdrücken.

Schloß für Rückwandklappe/ Kofferraumdeckel aus- und einbauen

Ausbau



1 – Schloßgestänge Limousine
2 – Schloßgestänge Caravan

- Schloß am Kofferraumdeckel beziehungsweise an der Heckklappe abschrauben.
- Schloß aus dem Gestänge aushängen und herausnehmen.

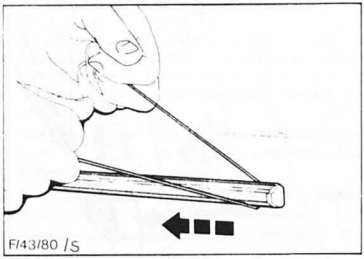
Einbau

- Schloß einhängen, ausrichten und festschrauben.

Schutzleiste aus- und einbauen

Ausbau

- Aufgeklebte Zierleisten können nach dem Anwärmen mit einem Heißluftfön von der Karosserie abgezogen werden. Dazu Leiste immer stückweise anwärmen und abziehen. Darauf achten, daß die Lackflächen nicht zu sehr erhitzen und dadurch beschädigt werden.



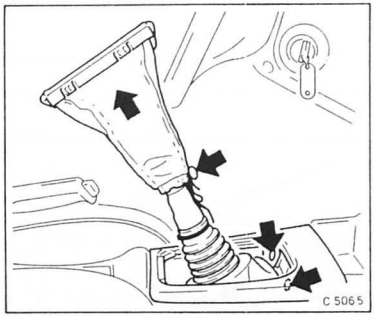
- Klebeverbindung zwischen Leiste und Karosserie mit einem dünnen Draht lösen. Zur Erleichterung Draht an beiden Enden um 2 Holzstücke wickeln.

Einbau

- Klebeflächen am Fahrzeug mit Waschbenzin reinigen.
- Vor dem Ankleben Zierleiste und Karosserieblech erwärmen. Dazu Leiste und Blech bis maximal +80° C anwärmen.
- Zierleiste ausrichten und andrücken.

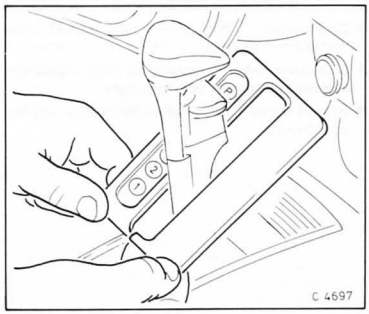
Mittelkonsole aus- und einbauen

Ausbau

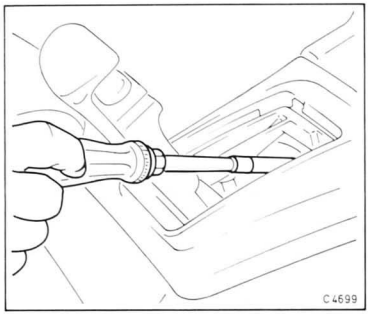


- Manschette für Schalthebel aus der Konsole ausclipsen und nach oben ziehen.
- Halteband (Schnur) –mittlerer Pfeil– lösen und Manschette nach oben abnehmen.
- Abdeckrahmen mit 2 Schrauben abschrauben und aus der Konsole herausnehmen.

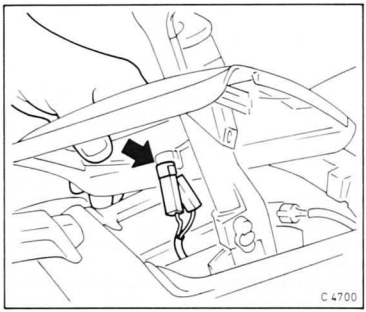
Automatikgetriebe:



- Wählhebelskala abnehmen.
- Schaltschlitzabdeckung abnehmen.

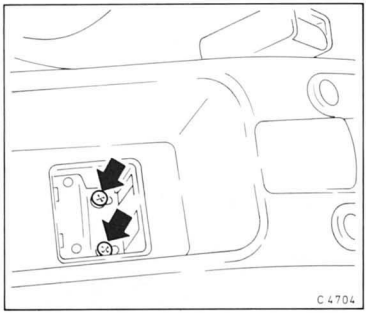


- Befestigungsschraube abschrauben und Abdeckkappe nach oben heben.

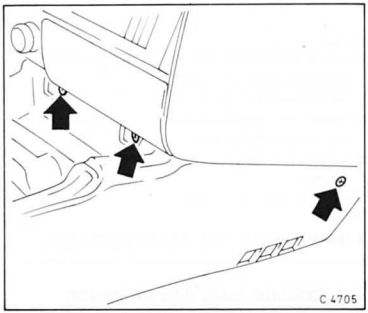


- Kulissenbeleuchtung aus der Abdeckkappe herausdrükken, Abdeckkappe abnehmen.

- **Bordcomputer:** Abdeckung mit Schalter abhebeln und in die Mittelkonsole legen.
- **Sitzheizung hinten:** Abdeckung mit Bedienungsschalter abhebeln und in die Mittelkonsole legen.
- Hinteren Deckel in der Mittelkonsole abhebeln und herausnehmen.

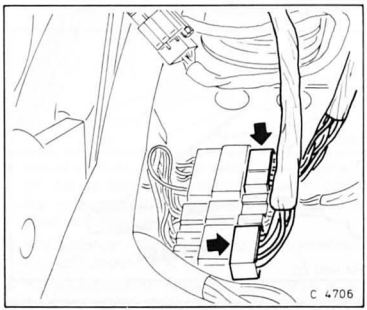


- 2 Schrauben für Konsole am Getriebetunnel abschrauben.



- 4 Schrauben vorn für Mittelkonsole herausdrehen. Die 4. Schraube ist nicht abgebildet, sie befindet vorn an der linken Seite der Konsole.

Elektrische Fensterheber



- 2 Steckverbindungen trennen.

- Gummiabdeckung für Handbremshebel ausbauen, siehe Seite 185.
- Mittelkonsole etwas nach hinten ziehen und über den Handbremshebel herausnehmen.

Einbau

- Mittelkonsole über den Handbremshebel einsetzen und nach vorn schieben.
- Gummiabdeckung für Handbremshebel einbauen, siehe Seite 185.
- **Elektrische Fensterheber:** Mehrfachstecker verbinden.
- Mittelkonsole mit 4 Schrauben vorn anschrauben.
- Konsole am Getriebetunnel anschrauben.
- Hinteren Deckel in der Mittelkonsole einclipsen.
- **Sitzheizung hinten:** Abdeckung mit Bedienungsschalter einclipsen, vorher Stecker aufschieben.
- **Bordcomputer:** Abdeckung einclipsen.
- **Automatikgetriebe:** Kulissenbeleuchtung in Abdeckkappe eindrücken. Kappe einsetzen und anschrauben. Schaltschlitzabdeckung und Wählhebelskala einsetzen.
- Abdeckrahmen in Konsole einsetzen und anschrauben.
- Manschette über Schalthebel schieben und mit Halteband befestigen.
- Manschette nach unten ziehen und einhängen.

Schlösser und Dichtungen frostsicher machen

- Schließzylinder mit einer Einwegspritze nachfetten. Hierzu werden benötigt: Spezialfett (OPEL-ET-Nr. 90018813), eine ca. 8 cm lange Druckleitung zwischen Schließzylinder und Einwegspritze (OPEL-ET-Nr. 90020227) sowie eine handelsübliche Einwegspritze (5 ml). Die Spritze ist in Apotheken erhältlich. Außerdem werden etwas Glyzerin oder handelsübliche Vaseline benötigt.

Achtung: Beim Nachfetten muß der Schließzylinder trocken sein, gegebenenfalls mit Preßluft trocknen.

- Druckleitung auf den Ausgang der Einwegspritze aufschieben. Dazu Druckleitung auf der einen Seite mit einem Fön oder in heißem Wasser erwärmen und mit einem Dorn dem Spritzanschluß anpassen.
- Aufgesteckte Druckleitung auf der anderen Seite ca. 35 mm lang in einen Schraubstock spannen und etwas flachdrücken.
- Spritze mit Spezialfett füllen und ca. 35 mm in den Schließzylinder einführen.
- Spezialfett bis zum Austritt aus der Staubkappe in den Schließzylinder einpressen.
- Nach dem Fetten Schlüssel mehrmals einführen und Schließvorgang ausführen. Anschließend Schlüssel mit einem Lappen abwischen, um spätere Verschmutzungen zu vermeiden.
- Fenster-, Tür- und Kofferraumdichtungen in trockenem Zustand dünn mit Glyzerin oder Vaseline bestreichen.

Wartungsarbeiten an der Karosserie

W

Sichtprüfung des Sicherheitsgurtes

Achtung: Geräusche, die beim Aufrollen des Gurtbandes entstehen, sind funktionsbedingt. Bei störenden Geräuschen muß der Sicherheitsgurt ausgetauscht werden. Auf keinen Fall darf zur Behebung von Geräuschen Öl oder Fett verwendet werden. Der Aufrollautomat darf nicht zerlegt werden, da hierbei die vorgespannte Feder herausspringen kann. Unfallgefahr!

- Sicherheitsgurt ganz herausziehen und Gurtband auf durchtrennte Fasern prüfen. Beschädigungen können zum Beispiel durch Einklemmen des Gurtes oder durch brennende Zigaretten entstehen. In diesem Fall Gurt austauschen.
- Sind Scheuerstellen vorhanden, ohne daß Fasern durchtrennt sind, braucht der Gurt nicht ausgewechselt zu werden.
- Schwergängigen Gurt auf Verdrehungen prüfen, gegebenenfalls Verkleidung an der Mittelsäule ausbauen.
- Wenn die Aufrollautomatik nicht mehr funktioniert, Gurt auswechseln.
- Gurtbänder nur mit Seife und Wasser reinigen, keinesfalls Lösungsmittel oder chemische Reinigungsmittel verwenden.

Karosserieteile schmieren/ kontrollieren

- Türscharniere ölen beziehungsweise mit Öl füllen.
- Türbremse und Schließeinrichtungen für Motorhaube schmieren.
- **Caravan:** Scharniere der Rückwandklappe mit Universal-Öl-Spray schmieren.
- Lackierung der Karosserie und Unterbodenschutz auf Beschädigungen sichtprüfen.

Die Lackierung

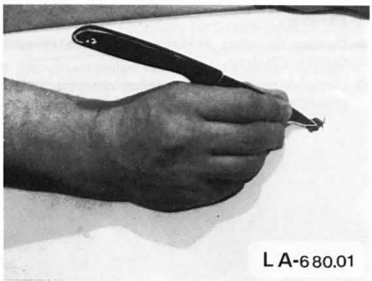
Ausbeul- und Lackierarbeiten an der Autokarosserie setzen Erfahrung über den Werkstoff und dessen Bearbeitung voraus. Derartiges Fachwissen wird in der Regel erst durch eine langjährige Praxis erworben. Aus diesem Grund wird hier nur das Ausbessern von kleineren Karosserie- und Lackschäden erläutert.

Zum Nachlackieren wird unbedingt dieselbe Lackfarbe benötigt, denn selbst kleinste Farbunterschiede fallen nach Abschluß der Arbeiten sofort ins Auge. Der jeweilige Farbton wird vom Hersteller auf einem innen an der Karosserie angeklebten Kennschild angegeben. Darauf stehen die Farbbezeichnung und die Farb-Kennummer.

Treten dennoch Differenzen zwischen dem Originallack und dem Reparaturlack auf, dann liegt das daran, daß Fahrzeug-Lackierungen sich durch Alterung, ultraviolette Sonnenbestrahlung, extreme Temperaturdifferenzen, Witterungsbedingungen und chemische Einflüsse wie beispielsweise Industrieabgase mit der Zeit verändern. Außerdem können Oberflächenschäden, Farbveränderungen und Ausbleichen des Lackes eintreten, wenn die Reinigung und Lackpflege mit ungeeigneten Mitteln durchgeführt wurden.

Die Metallic-Lackierung besteht aus 2 Schichten, dem Metallic-Grundlack und der farblosen Decklackierung. Beim Lackieren wird der Klarlack über den feuchten Grundlack gespritzt. Die Gefahr von Farbdifferenzen bei der nachträglichen Metallic-Lackierung ist besonders groß, da hier schon unterschiedliche Viskosität des Reparaturlackes gegenüber dem Originallack zu Farbverschiebungen führt. In der Praxis läßt sich daher mit einer Spraydose kaum eine ausreichende Farbübereinstimmung erzielen.

Steinschlagschäden ausbessern



LA-680.01

- Steinschlagschäden oder kleine Rostpickel an der Karosserie mit einem »Rostradierer« beziehungsweise einem Messer oder einem kleinen Schraubendreher auskratzen, bis das blanke Blech erscheint. Wichtig ist, daß keine auch noch so kleine Roststelle mehr sichtbar ist. Bei »Rostradierern« handelt es sich um kleine Kunststoffhülsen, die zum Auskratzen des Rostes kurze Drahtborsten besitzen. Im Handel sind auch elektrisch betriebene Schleifmaschinen mit einer auswechselbaren Korundsteinspitze.
- Auf die blanke Metallfläche mit einem Pinsel etwas Lackgrundierung auftragen. Da das Grundiermittel meist in Sprühdosen erhältlich ist, vorher etwas Grundiermittel in den Deckel der Dose sprühen.

Achtung: Die blanken Stellen müssen vorher gereinigt werden und einwandfrei trocken und fettfrei sein.

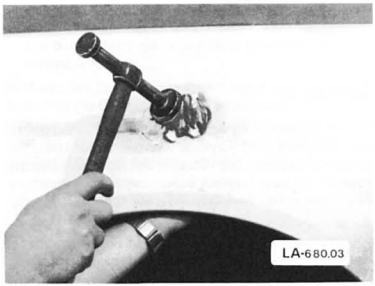
LA-680.02

- Nachdem die Grundierung trocken ist, Stelle mit Tupflack ausbessern. Bei den Tupflackdosen ist der Pinsel bereits im Deckel integriert. Falls nur eine Spraydose mit der entsprechenden Farbe zur Verfügung steht, etwas Farbe in den Deckel der Dose sprühen und anschließend Lack mit einem normalen Wasserfarbenpinsel auftragen. Dabei in einem Arbeitsgang immer nur eine dünne Lackschicht anbringen, damit der Lack nicht herunterlaufen kann. Anschließend Farbe gut trocknen lassen. Vorgang so oft wiederholen, bis der Krater ausgefüllt ist und die ausgebesserte Stelle gegenüber der umgebenden Lackfläche keine Vertiefung mehr bildet.

Karosserie ausbessern

Ausbeulen

Zum Ausbeulen sind ein Ausbeulhammer sowie ein passender Handamboß erforderlich. Roststellen und alte Lackreste sind nach dem Ausbeulen sorgsam von der Reparaturstelle zu entfernen. Entweder mit Sandpapier grober Körnung (120), das über einen Schleifblock gespannt wird, oder mit passenden Schleifblättern auf der Schwabbelscheibe beziehungsweise mit einer Karosseriefeile.



- Kleinere Dellen mit einem Ausbeulhammer zurückschlagen. Dabei auf der anderen Seite mit einem Handamboß gegenhalten. Nicht zu stark hämmern, sonst dehnt sich das Blech zu stark und man bekommt es nicht mehr glatt. Vom Rand ausgehend gleichmäßig zur Mitte hin arbeiten.
- Die ausgebeulte Fläche immer wieder mit der Hand prüfen, bis man die gewünschte Form gefunden hat. Kleinere Unebenheiten werden später ausgespachtelt.
- Rostansatz und alte Lackreste im näheren Umkreis der ausgebeulten Fläche mit grobem Sandpapier entfernen.

Rostschäden ausbessern

Hier wird das Ausbessern von Rostlöchern an nichttragenden Karosserieteilen mit Glasfasermatten beschrieben.

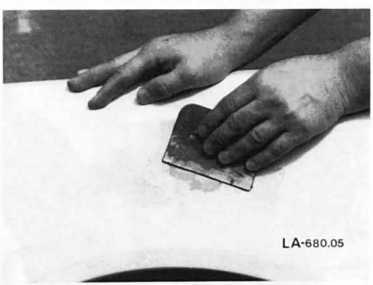
- Durchgerostete Stellen in der Karosserie mit der Schleifscheibe bearbeiten, Ränder mit der Blechschere begradigen und leicht nach innen biegen.
- Provisorische Unterlage aus Holz oder dickem Karton herstellen und von hinten gegen das Rostloch spannen. Die Unterlagenform sollte der Karosseriewölbung entsprechen. **Achtung:** Ohne Unterlage läßt sich die Glasfasermatte nur schwer in die richtige Form bringen.
- Da die Unterlage später wieder entfernt wird, muß sie mit einem speziellen Trennmittel präpariert werden. Sie darf sich auf keinen Fall mit dem Polyesterharz verbinden.
- Das Glasfasergewebe in 3 Lagen auflegen, dabei soll die erste Lage die Blechränder nur geringfügig überlappen und die letzte Lage etwa 3 cm überstehen.
- Polyesterharz mit Härter entsprechend der Gebrauchsanweisung vermischen. Dabei ist unbedingt auf die Einhaltung des genauen Mischverhältnisses zu achten, sonst trocknet das angereicherte Harz zu schnell oder zu langsam. Als Gefäß eignet sich ein Gipserbecher. **Achtung:** Nicht zuviel Harz auf einmal anrühren, sonst trocknet es bereits im Bearbeitungsgefäß.
- Zunächst Unterlage mit Polyesterharz einpinseln, dann die erste Lage Glasfasergewebe auflegen und Harz mit einem Pinsel auftupfen.
- Eventuelle Lufteinschlüsse, als helle Stellen erkennbar, mit einem Scheibenroller kreuz und quer sorgfältig ausrollen, bevor die nächste Gewebeschicht aufgetragen und mit einem Pinsel angetupft wird.
- Polyesterharz etwa 24 Stunden aushärten lassen, Unterlage abnehmen. Überstehende Glasfaserteile mit einer Feile entfernen.

Lackierung vorbereiten

Spachteln

Man unterscheidet 2 Spachtelarten: Zweikomponentenspachtel und Füllspachtel. Zweikomponentenspachtel wird kurz vor der Verarbeitung mit Härter vermischt. Er härtet schnell aus und muß rasch verarbeitet werden. Man benutzt ihn, um größere Unebenheiten im Blech auszugleichen. Füllspachtel ist ein Ziehspachtel, mit dem feinere Unebenheiten geglättet werden. Man kann ihn in mehreren Lagen auftragen. Beide Spachtelarten gibt es in Tuben und Dosen.

- Auf die ausgebeulte oder mit Glasfasermatten ausgebesserte Stelle Zweikomponentenspachtel auftragen und antrocknen lassen.
- Nach dem Trocknen Unebenheiten mit Schleifscheibe oder Schwingschleifer abschleifen. Dabei sollte ein Schleifpapier mit der Körnung »180« verwendet werden.



- Mit breitem, elastischem Japanspachtel die Reparaturstelle mit feinem Füllspachtel überziehen und mindestens 2 Stunden lang aushärten lassen.

Schleifen

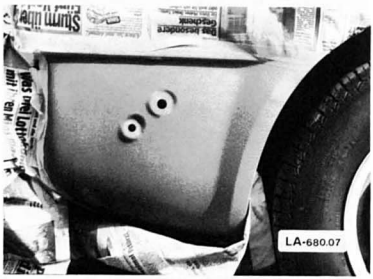
Schleifpapier ist in verschiedenen Körnungen erhältlich. Je kleiner die Zahl, um so grober der Schliff. Zum Schleifen von Zweikomponentenspachtel empfiehlt sich Körnung 180 bis 240; Füllspachtel und alter Lack werden mit Körnung 320 bis 360 naß geschliffen. Für den letzten Naßschliff vor der Lackierung empfiehlt sich 600er Schleifpapier.

- Fertige Spachtelstelle mit 180er Papier grob überschleifen, dabei zwischendurch mit einem Schwamm anfeuchten. Für den folgenden nassen Feinschliff eignet sich am besten spezielles Naßschleifpapier mit 320er Körnung, dabei wird auch der angrenzende und zu überspritzende Lack mit angeschliffen.

Reinigen

Vor dem Spritzen muß die geschliffene Lackoberfläche von Fett- und Silikonresten befreit werden. Am besten eignet sich dazu Silikonentferner.

- Nach dem Schleifen Reparaturstelle sorgfältig reinigen und alle angrenzenden Fahrzeugflächen mit Zeitungspapier und Tesakrepp ganz exakt abkleben. Bei Lackierungen an den Kotflügeln ebenfalls die Reifen und die Stoßdämpfer sorgfältig abkleben.



Achtung: Reparaturstelle immer so abkleben, daß die gespritzte Fläche bis zur nächsten Zierleiste oder Karosseriekante reicht, da am Rand der Abklebung ein Farbgrat entsteht. Falls ein annähernd fließender Übergang zum Originallack unumgänglich ist, im 1. Spritzgang gesamte Reparaturstelle und etwa eine Handbreit der angrenzenden Fläche spritzen. Im 2. Spritzgang zwei Handbreit und im 3. Spritzgang drei Handbreit überlappen lassen.

- Fußboden zur Staubbindung mit Wasser anfeuchten.
- Füller auf die Reparaturstelle spritzen, damit eventuell entstandene Haarrisse und Poren verschlossen werden. Nach dem Trocknen der Reparaturstelle mit 600er Papier naß schleifen. Dazu Schwamm immer wieder in Wasser tauchen und während des Schleifens langsam ausdrücken.

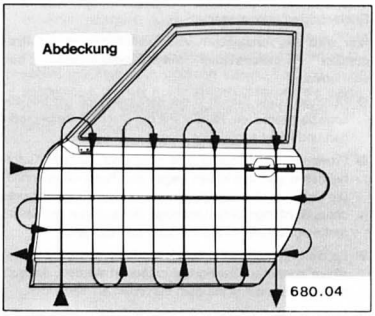
Lackieren

Bei der Autolackierung werden 3 Grundlacke verwendet: Nitro-, Kunstharz- und Acryllack. Alle drei Lacke sind unterschiedlich aufgebaut und vertragen sich nicht unbedingt miteinander. So kann Acryllack beispielsweise alten Kunstharzlack auflösen. Das Werk verwendet nur Acryllack.

Damit beim Lackieren keine Probleme auftreten, sollte der zuvor aufgetragene Füller vom gleichen Hersteller stammen wie der Spraydosenlack. Der Lack wirft dann keine Blasen und schrumpft nicht. Empfehlenswert ist es, einen Acryl-Decklack zu verwenden.

Achtung: Es empfiehlt sich, den Lackiervorgang zunächst an einem geeigneten Blech, zum Beispiel einem alten Kotflügel, zu üben.

- Zum Lackieren muß das zu lackierende Teil trocken und staubfrei sein. Wenn möglich, mit Preßluft abblasen.
- Fußboden zur Staubbindung mit Wasser anfeuchten.
- Spraydose vor Gebrauch wenigstens 5 Minuten lang intensiv schütteln, sonst bilden sich auf dem Blech Lacknasen.



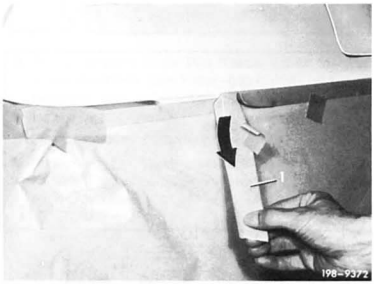
- Ebene Flächen, ob senkrecht oder waagerecht, werden im »Kreuzgang« gespritzt: Man beginnt außerhalb der Fläche und schwenkt den Spritzstrahl außerhalb in die andere Richtung.

- Spraydose mit gleichbleibender Geschwindigkeit und gleichmäßigem Abstand über die Oberfläche führen. Der richtige Abstand liegt zwischen 25 und 35 cm.

Achtung: Wird aus nächster Nähe gesprüht oder ist die Sprühbewegung zu langsam beziehungsweise von wechselnder Geschwindigkeit, treten sogenannte Lacknasen auf. Das heißt, der Lack läuft an einigen Stellen herunter, weil dort zuviel Farbe auf einmal aufgespritzt wurde. Ebenso verhält es sich, wenn die Richtungsänderungen beim Sprühvorgang nicht über der abgedeckten Fläche durchgeführt werden.

- Um mit der Spraydose eine ausreichende Farbdeckung zu erreichen, sind mehrere Spritzvorgänge nötig. Das Ende eines Arbeitsganges ist dann erreicht, wenn die Oberfläche durchgehend glänzt und keine einzelnen Pünktchen erkennbar sind.

Achtung: Der Spritzvorgang ist mit kleineren Pausen, zum Abdunsten des Lösungsmittels, so oft zu wiederholen, bis der Lack eine ausreichende Deckung erreicht hat. Ist dies der Fall, Düse der Spraydose freisprühen. Dazu Dose auf den Kopf stellen und so lange sprühen, bis keine Farbe mehr austritt.



- Nach Abschluß der Lackierarbeiten Klebeband –1– von der frisch lackierten Fläche weg abziehen. Dadurch kann der nasse Lack am Übergang verlaufen.
- Gespritzte Fläche trocknen lassen. Der Trocknungsvorgang läßt sich mit einer Heizsonne oder einer starken Fotolampe beschleunigen. **Achtung:** Kein Gebläse-Heizgerät verwenden, dadurch würden aufgewirbelte Staubpartikel gegen den frischen Lack geblasen.
- Nach dem Aushärten der Farbe, nach etwa 3 Wochen, Sprühnebel, sofern vorhanden, auf den angrenzenden Flächen, mit Schleifpolierpaste und einem Wattebausch vorsichtig abtragen.
- Anschließend Lack konservieren.

Die Heizung

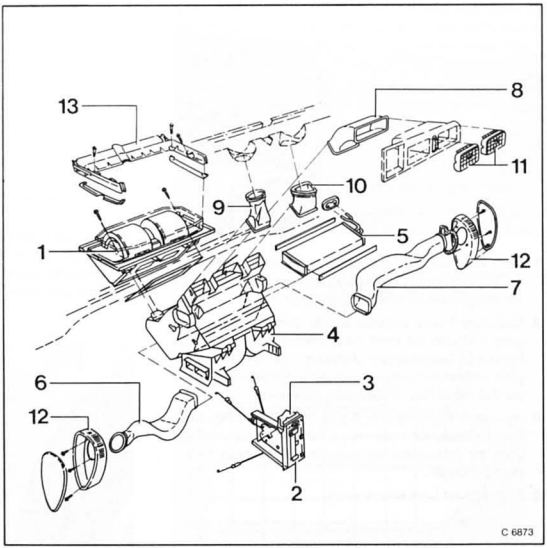
Die Frischluft für die Heizung gelangt über die Lufteinlaßgitter unterhalb der Windschutzscheibe in den Fahrzeuginnenraum. Dabei durchströmt die Luft das Luftverteilergehäuse und wird durch verschiedene Klappen auf die einzelnen Lufteintrittsdüsen verteilt. Wird die Heizung auf »warm« gestellt, so wird die kühle Luft durch den Heizkörper geleitet und erwärmt. Der Heizkörper befindet sich im Luftverteilergehäuse und wird durch das heiße Kühlmittel aufgeheizt. Die vorbeistreichende Frischluft erwärmt sich an den heißen Lamellen des Heizkörpers und gelangt dann in den Fahrzeuginnenraum. Die Heizung wird luftseitig beeinflußt, das heißt, die Temperatur wird durch das Mischungsverhältnis von kalter und warmer Luft mit Hilfe der Temperaturmischklappe gesteuert.

Sämtliche Austrittsöffnungen sind temperierbar. Die Klappen werden durch Bowdenzüge gesteuert. Der Lufteintritt erfolgt durch 2 Fußraumöffnungen vorn, 2 Entfrosterdüsen, 2 Seitenscheibendüsen sowie 2 Mittel- und 2 Seitengrills. Einige Modelle besitzen zusätzlich im Fond 2 Fußraumdüsen.

Zur Verstärkung der Heizleistung dient ein fünfstufiges Heizgebläse. Damit das Gebläse in den einzelnen Stufen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit läuft, werden Widerstände vorgeschaltet. Die Widerstände befinden sich zusammen mit der Thermosicherung in einer Anschlußplatte am Gebläsemotor. Bei einem Defekt ist die komplette Anschlußplatte zu ersetzen.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit 2,0-l-OHC-Motor kann einer der beiden Heizwasserschläuche am Kabelschuh der Anlasserklemme 30 anliegen beziehungsweise diese im Fahrbetrieb berühren. Da die Heizwasserschläuche elektrisch leitend sind, können dadurch die Alu-Anschlußrohre elektrolytisch beschädigt werden. Daher darauf achten, daß die Heizwasserschläuche mindestens einen Abstand von 25 mm von der Anschlußklemme 30 des Anlassers aufweisen. Gegebenenfalls Schläuche mit Schlauchbinder am Motorkabelsatz anbinden.

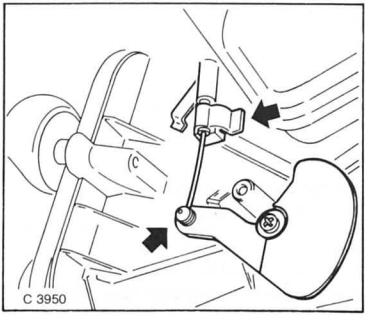
1 – Gebläsemotor
2 – Heizungsbetätigung
3 – Gebläseschalter
4 – Luftverteilergehäuse
5 – Heizkörper
6 – Luftverteilerkanal, Fahrerseite
7 – Luftverteilerkanal, Beifahrerseite
8 – Luftverteilerkanal, Mitte
9 – Luftverteilerschlauch, Frontscheibe
10 – Luftverteilerschlauch, Frontscheibe
11 – Einsatz für Thermo- und Frischluftdüsen
12 – Gehäuse
für seitliche Luftverteilung und Seitenscheiben-Entfrosterdüse
13 – Gebläsekragen



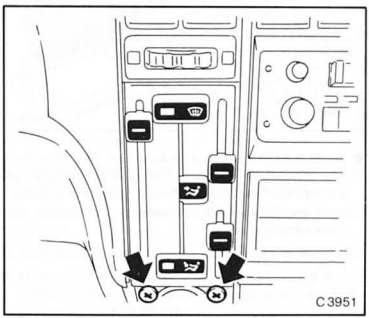
Heizungsbetätigung/Heizungszüge aus- und einbauen

Ausbau

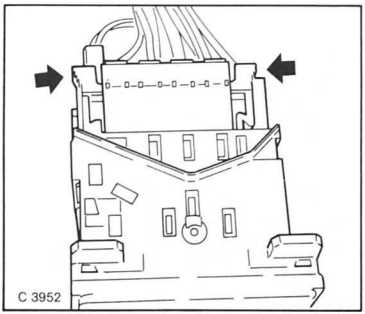
- Batterie-Massekabel abklemmen.



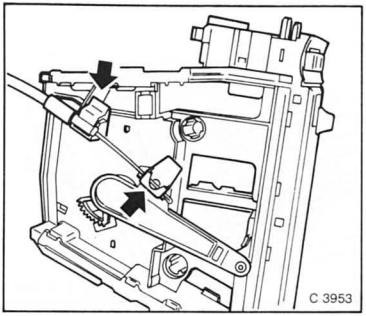
- Am Luftverteilergehäuse links Bowdenzug für Mischluftklappe abnehmen. Dazu Halter –oberer Pfeil– mit Schraubendreher nach außen klappen und Bowdenzug an der Luftklappe ausrasten.
- Zigarettenanzünder aus der Konsole herausziehen.
- Abdeckung für Zigarettenanzünder-Steckdose an der Konsole vorsichtig mit Schraubendreher oder Plastikspachtel abhebeln.



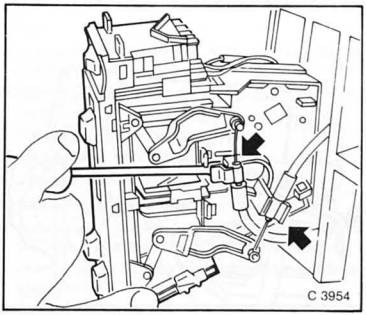
- 2 Schrauben herausschrauben und Heizungsbetätigung herausziehen, bis der Mehrfachstecker für den Gebläseschalter zugänglich ist.



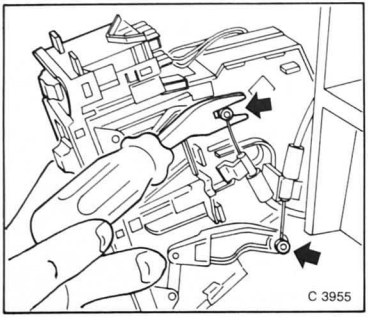
- Mehrfachstecker für Gebläseschalter oben zusammendrücken –Pfeile–. Dadurch werden die Sicherungshaken gelöst. Gleichzeitig Mehrfachstecker vom Gebläseschalter abziehen.



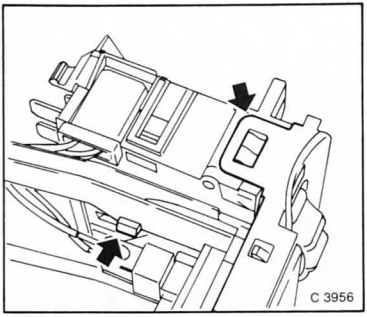
- Mit Schraubendreher Clip lösen und Bowdenzug an der Heizungsbetätigung aushängen.



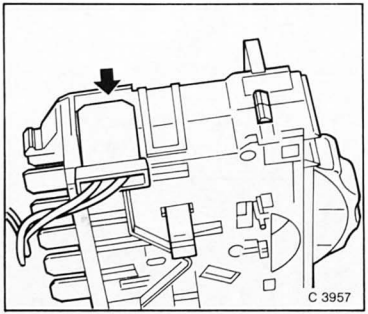
- Bowdenzug der beiden anderen Luftklappen an der Heizungsbetätigung ausrasten.



- Bowdenzüge aushängen. Anstelle des im Bild gezeigten Werkzeuges kann auch ein Schraubendreher zum Abdrücken vom Hebel verwendet werden.



- Gebläseschalter entriegeln und von der Heizungsbetätigung abziehen.



- Glühleuchte mit Leuchtenhalter vom Gebläseschalter abziehen.

Einbau

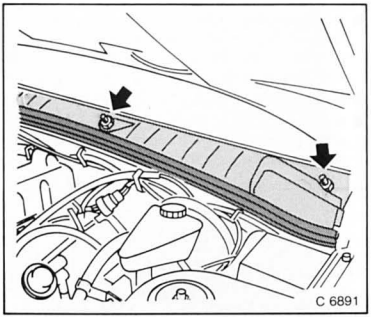
Beschädigten oder schwergängigen Bowdenzug immer ersetzen.

- Bowdenzüge einhängen, Befestigungsclipse einrasten.
- Gebläseschalter mit Glühleuchte in die Heizungsbetätigung einsetzen.
- Mehrfachstecker auf den Gebläseschalter aufdrücken.
- Heizungsbetätigung hineindrücken und festschrauben.
- Blende vom Zigarettenanzünder aufdrücken und einrasten.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

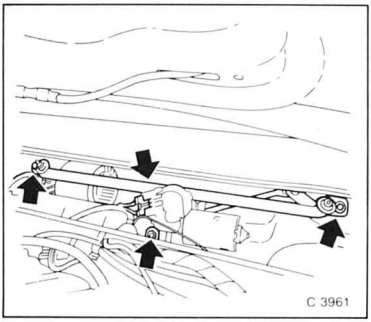
Heizgebläse prüfen/ aus- und einbauen

Ausbau

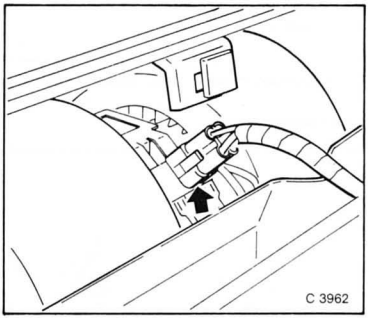
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Beide Wischerarme abschrauben, siehe Seite 271.



- Abdeckung für Wasserkasten ausbauen. Dazu Plastikmuttern von den Wischerachsen abschrauben –Pfeile– und Dichtgummi vom Stirnwandwulst abziehen. Halteklammern mit Schraubendreher abhebeln. Abdeckung nach oben herausziehen.

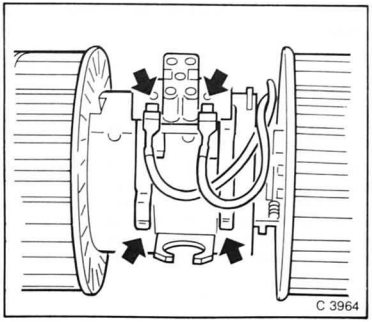


- Mehrfachstecker am Scheibenwischermotor mit schmalem Schraubendreher an der Rastnase entriegeln und abziehen.
- 3 Schrauben herausschrauben und Scheibenwischergestänge mit Motor herausnehmen.

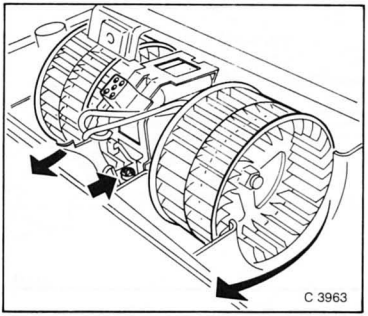


- Rastzungen zusammendrücken und Mehrfachstecker vom Vorwiderstand am Gebläsemotor abziehen.
- 5 Schrauben abschrauben und Gebläsekragen abnehmen.
- Abdeckungen für Gebläseräder aushaken und abnehmen.
- Lüfterrad in eingebautem Zustand auf Leichtgängigkeit prüfen. Eventuell vorhandene Fremdkörper aus dem Luftführungskanal herausnehmen.

Achtung: Wenn das Heizgebläse nicht auf allen Stufen läuft, ist in der Regel ein Vorwiderstand defekt. In diesem Fall Vorwiderstand komplett ersetzen. Der Gebläsemotor muß hierzu nicht ausgebaut werden.



- Stecker vom Vorwiderstand abziehen und Halter entriegeln.



- Schraube am Gebläsemotor herausschrauben. Gebläse im Uhrzeigersinn drehen und herausnehmen.

Einbau

- Vorwiderstand ansetzen und Halter einrasten. Stecker aufschieben.
- Gebläse ansetzen, nach links drehen und mit 1 Schraube anschrauben.
- Abdeckungen für Gebläseräder einclipsen.
- Gebläsekragen mit 5 Schrauben befestigen.
- Mehrfachstecker auf den Vorwiderstand aufstecken.
- Scheibenwischergestänge einbauen, siehe Seite 272.
- Abdeckung für den Wasserkasten auflegen, Clipse mit Schraubendreher aufdrücken, Dichtleiste aufdrücken.
- Plastikmuttern auf die Scheibenwischerachsen aufschrauben, siehe Seite 224.
- Wischerarme montieren.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

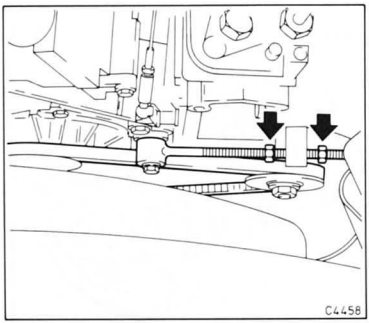
Keilriemen für Kältekompressor spannen

Die Fachwerkstätten benutzen zum Prüfen der Keilriemenspannung das OPEL-Prüfgerät KM-128-A. Steht dieses Prüfgerät nicht zur Verfügung, kann die Spannung nicht exakt eingestellt und geprüft werden, da der neue Keilriemen eine hohe Vorspannung besitzt.

Der Keilriemen kann behelfsmäßig auch mit Daumendruck geprüft werden. Er soll sich an gleicher Stelle, wo das Prüfgerät angesetzt wird, etwa 5 mm durchbiegen. Allerdings ist es sinnvoll, die Keilriemenspannung bei der nächsten Wartung in der Werkstatt überprüfen zu lassen, da bei unsachgemäßer Einstellung der Keilriemen durchrutschen kann.

Spannen

- Schrauben für Kompressorhalterungen am Motorblock lösen, nicht abschrauben.



- Zum Spannen des Keilriemens Kontermutter an der Spannschraube lösen und Mutter –Pfeil links– verdrehen. Spannung in der Mitte zwischen den Riemenscheiben durch Daumendruck oder mit dem OPEL-Prüfgerät prüfen, siehe Seite 36.
- Schrauben für Kompressorhalter mit 30 Nm festziehen.
- Keilriemenspannung nochmals prüfen. Liegt die Spannung des Keilriemens nicht in dem angegebenen Toleranzbereich, Keilriemen spannen.
- Kontermutter anziehen.

Störungsdiagnose Heizung

Störung	Ursache	Abhilfe
Heizgebläse läuft nicht	Sicherung für Gebläsemotor defekt	■ Sicherung für Gebläse prüfen, gegebenenfalls ersetzen
	Gebläseschalter defekt	■ Prüfen, ob an den Vorwiderständen Spannung anliegt. Wenn nicht, Gebläseschalter ausbauen und prüfen
	Elektromotor defekt	■ Prüfen, ob bei eingeschalteter Zündung und betätigtem Gebläseschalter am Kontakt des Gebläsemotors Spannung anliegt. Wenn ja, Motor auswechseln
Heizgebläse läuft nur in einer Geschwindigkeitsstellung nicht	Vorwiderstand defekt	■ Vorwiderstand am Gebläsemotor ersetzen
Heizung läßt sich durch den Heizungs-Schieberegler nicht ausschalten	Schalter defekt	■ Schalter prüfen
	Seilzüge für Temperatur-Mischklappe beschädigt oder schwergängig	■ Seilzüge prüfen, ggf. ersetzen
Heizleistung zu gering	Kühlmittelstand zu niedrig	■ Kühlmittelstand prüfen, gegebenenfalls Kühlmittel auffüllen
	Heizungsbetätigung defekt, schwergängig	■ Heizungsbetätigung prüfen, gegebenenfalls Bowdenzug ersetzen
Geräusche im Bereich des Heizgebläses	Eingedrungener Schmutz, Laub	■ Gebläse ausbauen, reinigen, Luftkanal säubern
	Lüfterrad hat Unwucht, Lager defekt	■ Gebläsemotor ausbauen und auf leichten Lauf prüfen

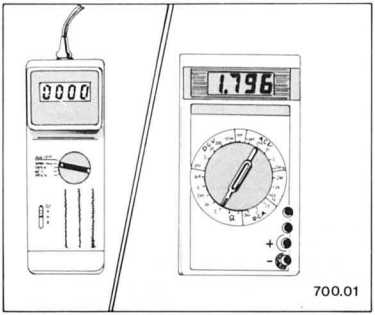
Die elektrische Anlage

Bei der Überprüfung der elektrischen Anlage stößt der Heimwerker in den technischen Unterlagen immer wieder auf die Begriffe Spannung, Stromstärke und Widerstand.

Die Spannung wird in Volt (V) gemessen, die Stromstärke in Ampère (A) und der Widerstand in Ohm (Ω). Mit dem Begriff Spannung ist beim Auto in der Regel die Batteriespannung gemeint. Es handelt sich dabei um eine Gleichspannung von ca. 12 Volt. Die Höhe der Batteriespannung hängt vom Ladezustand der Batterie und von der Außentemperatur ab. Sie kann etwa 10 bis 13 Volt betragen. Demgegenüber wird die Bordspannung vom Drehstromgenerator (Lichtmaschine) erzeugt, die bei mittleren Drehzahlen ca. 14 Volt beträgt.

Der Begriff Stromstärke taucht im Bereich der Automobil-Elektrik relativ selten auf. Die Stromstärke ist beispielsweise auf der Rückseite von Sicherungen angegeben und weist auf den maximalen Strom hin, der fließen kann, ohne daß die Sicherung durchbrennt und damit den Stromkreis unterbricht.

Überall wo ein Strom fließt, muß er einen Widerstand überbrücken. Der Widerstand ist unter anderem von folgenden Faktoren abhängig: Leitungsquerschnitt, Leitungsmaterial, Stromaufnahme usw. Ist der Widerstand mitunter zu groß, können Funktionsstörungen auftreten. Beispielsweise darf der Widerstand in Zündleitungen und Zündverteiler nicht zu hoch sein, sonst fehlt ein ausreichend starker Zündfunke an den Zündkerzen, der das Kraftstoff-Luftgemisch entzündet und damit den Motor zum Laufen bringt.

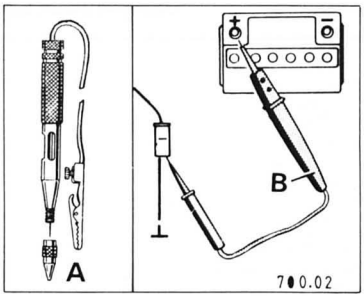


Meßgeräte

Zum Messen der Bord-Elektrik gibt es im Handel sogenannte Mehrfach-Meßgeräte. Sie vereinen in einem Gerät das Voltmeter, um Spannungen zu messen, das Ampèremeter, um die Stromstärke zu messen und das Ohmmeter, um den Widerstand zu messen. Mit einem Dreh- oder Tastschalter wird an dem Meßgerät der gewünschte Meßbereich (V,A,Ω) eingeschaltet. Die im Handel befindlichen Meßgeräte unterscheiden sich hauptsächlich im Meßbereich und in der Meßgenauigkeit. Durch den Meßbereich wird festgelegt, in welchem Bereich Spannungen oder Widerstände liegen müssen, damit sie überhaupt vom Gerät erfaßt werden können. Die Meßgenauigkeit wird in erster Linie vom Herstellungsaufwand bestimmt, der sich natürlich in den Kosten niederschlägt. Je größer die Genauigkeit, desto höher der Kaufpreis.

Für den Heimwerker gibt es Vielfach-Meßgeräte, die speziell für Prüfarbeiten am Auto abgestimmt sind. Mit solch einem Gerät kann man die Motordrehzahl und den Zünd-Schließwinkel messen und außerdem Spannungen bis zu 20 Volt. Bei Widerstandsmessungen beschränkt sich das Gerät in der Regel auf den Kilo-Ohm-Bereich, also etwa 1–1000 kΩ. Falls es eine Stromstärken-Messung zuläßt, dann nur im Bereich der Anlasserstromstärke.

Darüber hinaus werden Meßgeräte zur Überprüfung von elektrischen und elektronischen Bauteilen angeboten. Bei diesen Geräten fehlt naturgemäß die Meßmöglichkeit von Motordrehzahl und Zünd-Schließwinkel. Große Vorteile bietet ein solches Gerät jedoch auf dem Gebiet des Meßbereiches; denn dieser erlaubt eine umfassende Messung von kleinen Widerständen in Ohm (Ω) bis zu großen Widerständen im Mega-Ohm-Bereich (MΩ). Spannungen können bis auf drei Stellen hinter dem Komma genau gemessen werden, was vor allem bei elektronischen Bauteilen erforderlich ist.



Wenn nur geprüft werden soll, ob überhaupt Spannung anliegt, eignet sich hierzu eine einfache Prüflampe –A–. Dies gilt allerdings nur für Stromkreise, in denen sich keine elektronischen Bauteile befinden. Denn elektronische Steuergeräte reagieren äußerst empfindlich auf zu hohe Ströme. Unter Umständen können elektronische Bauteile bereits durch das Anschließen einer Prüflampe zerstört werden. Für Fahrzeuge mit elektronischen Bauteilen, wie zum Beispiel die Transistorzündung oder die elektronisch gesteuerte Einspritzanlage, ist deshalb ein hochohmiger Spannungsprüfer –B– erforderlich. Er hat praktisch dieselben Funktionen wie die Prüflampe, ohne daß die elektronischen Bauteile geschädigt werden.

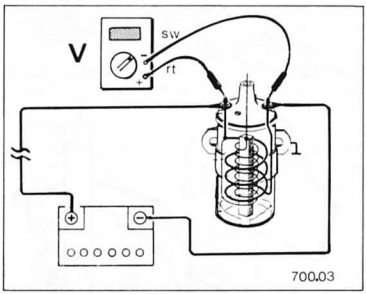
Meßtechnik

Spannung messen

Spannung kann schon mit einer einfachen Prüflampe oder einem Spannungsprüfer nachgewiesen werden. Allerdings erkennt man dann nur, ob überhaupt Spannung anliegt. Um die Höhe der anliegenden Spannung zu prüfen, muß ein Voltmeter (Spannungs-Meßgerät) angeschlossen werden. Das Voltmeter ist immer in einem Vielfachmeßgerät integriert.

Zunächst ist beim Voltmeter der Meßbereich einzustellen, in dem sich die zu messende Spannung voraussichtlich befindet. Spannungen am Fahrzeug sind in der Regel nicht höher als ca. 14 Volt. Eine Ausnahme bildet die Zündanlage; hier kann die Zündspannung bis zu 30000 Volt betragen, was sich nur mit einem speziellen Meßgerät oder einem Oszilloskop messen läßt.

Während man bei Meßgeräten, die speziell auf das Auto abgestimmt sind, am Wählschalter nur das Voltmeter einschalten muß, sind bei einem allgemeinen Vielfachmeßgerät erst eine Reihe von Entscheidungen zu fällen. Zunächst wird mit dem Wählschalter der Bereich Gleichspannung (DCV im Gegensatz zu ACV=Wechselspannung) eingestellt. Dann wird der Meßbereich gewählt. Da beim Auto außer an der Zündanlage (bis 30000 Volt) keine höheren Spannungen als ca. 14 Volt auftreten, sollte die Obergrenze des einzustellenden Meßbereiches etwas höher liegen (ca. 15 bis 20 Volt). Falls sicher ist, daß die gemessene Spannung wesentlich niedriger ist, zum Beispiel im Bereich von 2 Volt, kann der Meßbereich heruntergeschaltet werden, um eine größere Anzeigegenauigkeit zu erreichen. Liegen höhere Spannungen an, als sie vom Meßbereich des Gerätes erfaßt werden, kann das Meßgerät zerstört werden.



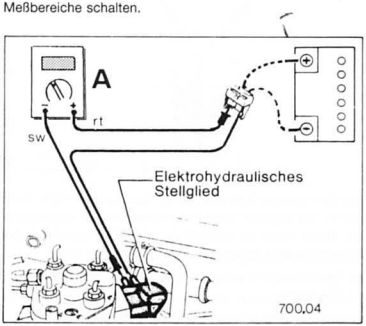
Die Kabel des Meßgerätes entsprechend der Zeichnung parallel zum Verbraucher anschließen. Dabei wird das rote Kabel an die vom Batterie-Pluspol kommende Leitung angelegt, das schwarze Kabel an die Masse-Leitung oder an Fahrzeugmasse, wie zum Beispiel den Motorblock.

Prüfbeispiel: Wenn der Motor nicht richtig anspringt, weil der Anlasser zu langsam dreht, ist es zweckmäßig, die Batteriespannung zu prüfen, während der Anlasser betätigt wird. Dazu das Voltmeter mit dem roten Kabel (+) an den Batterie-Pluspol und mit dem schwarzen Kabel an Fahrzeugmasse (–) anklemmen. Anschließend durch einen Helfer den Anlasser betätigen lassen und den Spannungswert ablesen. Liegt die Spannung unter ca. 7 Volt, muß die Batterie überprüft und eventuell vor den nächsten Startversuchen geladen werden.

Stromstärke messen

Am Auto ist es relativ selten erforderlich, die Stromstärke zu messen. Benötigt wird hierzu ein Ampèremeter, welches ebenfalls in einem Vielfachmeßgerät integriert ist.

Ebenso wie beim Voltmeter wird vor der Strommessung das Meßgerät auf den Meßbereich eingestellt, in dem sich die zu messende Stromstärke voraussichtlich befindet. Falls das nicht bekannt ist, höchsten Meßbereich einstellen und, falls keine Anzeige erfolgt, nacheinander in die nächstniedrigeren Meßbereiche schalten.



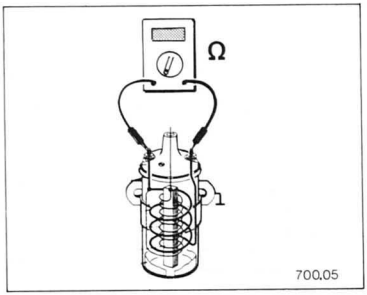
Für die Messung der Stromstärke muß der Stromkreis, wie in der Zeichnung gezeigt, aufgetrennt werden und das Meßgerät (Ampèremeter) wird dazwischengeschaltet. Dazu wird beispielsweise der Stecker abgezogen und das rote Kabel (+) des Ampèremeters an die stromführende Leitung angeschlossen (Klemme 30, Klemme 15). Das schwarze Kabel (–) wird an den Kontakt angelegt, an dem normalerweise die unterbrochene Leitung angeschlossen ist. Die Massekontakte zwischen Verbraucher und Stecker müssen dann mit einem Hilfskabel verbunden werden.

Beispiel: »Batterie entlädt sich selbständig«, siehe Seite 232.

Achtung: Keinesfalls sollte mit einem normalen Ampèremeter die Stromstärke in der Leitung zum Anlasser (ca. 150 A) oder zu den Glühkerzen beim Dieselmotor (bis 60 A) gemessen werden. Durch die hierbei auftretenden hohen Ströme kann das Meßgerät zerstört werden. Die Werkstatt benutzt für diese Messungen ein Ampèremeter mit Gleichstromzange. Dabei wird eine Stromzange über das isolierte Stromkabel geklemmt und der Stromwert durch Induktion gemessen.

Widerstand messen

Vor der Prüfung des Widerstandes ist grundsätzlich sicherzustellen, daß an den Kontakten, an die das Ohmmeter angeschlossen wird, keine Spannung anliegt. Also immer vorher Stecker abziehen, Zündung ausschalten, Leitung beziehungsweise Aggregat ausbauen oder Batterie abklemmen. Andernfalls kann das Meßgerät beschädigt werden.



Das Ohmmeter wird an die 2 Anschlüsse eines Verbrauchers oder an die 2 Enden einer elektrischen Leitung angeschlossen. Dabei spielt es keine Rolle, welches Kabel (+/–) des Meßgerätes an welchen Kontakt angeklemmt wird.

Die Widerstandsmessung am Auto erstreckt sich weitgehend auf 2 Bereiche:

1. Kontrolle eines sich im Stromkreis befindenden Widerstandes mit festem oder variablem Wert. **Beispiel:** Widerstand des Temperaturfühlers prüfen. Dazu Stecker am Temperaturfühler abziehen und Ohmmeter zwischen den Kontakt am Fühler und Masse (Motorblock) anschließen. Ohmmeter in den Meßbereich schalten, in dem sich der Meßwert voraussichtlich befindet, und angezeigten Meßwert mit dem in der Tabelle angegebenen Sollwert vergleichen.

2. „Durchgangs"-Prüfung einer elektrischen Leitung, eines Schalters oder einer Heizwendel. Dabei wird geprüft, ob eine elektrische Leitung im Fahrzeug unterbrochen ist und deshalb das angeschlossene elektrische Gerät nicht funktionieren kann. Zur Messung wird das Ohmmeter an die beiden Enden der betreffenden elektrischen Leitung angeschlossen. Beträgt der Widerstand 0 Ω, dann ist „Durchgang" vorhanden, das heißt die elektrische Leitung ist in Ordnung. Bei unterbrochener Leitung zeigt das Meßgerät ∞ (unendlich) Ω an.

Elektrisches Zubehör nachträglich einbauen

Beim Bohren oder Schälen von Löchern in die Karosserie müssen die Lochränder anschließend entgratet, grundiert und lackiert werden. Die beim Bohren zwangsläufig anfallenden Späne sind restlos aus der Karosserie zu entfernen.

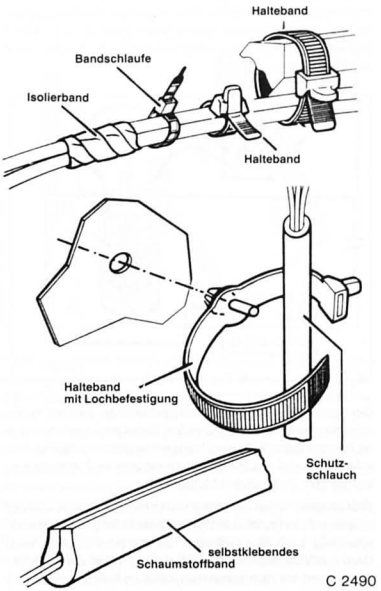
Bei allen Einbauarbeiten, die das elektrische Leitungssystem berühren, ist, um der Gefahr von Kurzschlüssen im elektrischen Leitungssystem vorzubeugen, grundsätzlich das Massekabel von der Fahrzeugbatterie abzuklemmen und zur Seite zu hängen.

Kabel, die beim Einbau von Zubehör zusätzlich zu dem serienmäßig eingebauten Kabelsatz im Fahrzeug verlegt werden müssen, sind nach Möglichkeit immer entlang der einzelnen Kabelstränge unter Verwendung der vorhandenen Kabelschellen und Gummitüllen zu verlegen.

Falls erforderlich, sind die neu verlegten Kabel, um entstehenden Geräuschen während der Fahrt vorzubeugen und das Scheuern von Kabeln zu vermeiden, mit Isolierband, plastischer Masse, Kabelbändern und dergleichen zusätzlich festzulegen. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß zwischen den Bremsleitungen und den festverlegten Kabeln ein Mindestabstand von 10 mm sowie zwischen den Bremsleitungen und den Kabeln, die mit dem Motor oder anderen Teilen des Fahrzeuges schwingen, ein Mindestabstand von 25 mm vorliegt.

Sofern zusätzliche elektrische Verbraucher eingebaut werden, ist in jedem Fall zu überprüfen, ob die erhöhte Belastung noch von dem vorhandenen Drehstromgenerator mit übernommen werden kann. Falls erforderlich, sollte ein Generator mit größerer Leistung vorgesehen werden.

Zur Befestigung und Dämpfung nachträglich eingebauter Kabelsätze oder Einzelkabel bieten sich folgende Zubehörteile an:



Batterie aus- und einbauen

Hinweis:
Wenn Sie eine neue Autobatterie kaufen, nehmen Sie die Altbatterie zum Händler mit. Sonst müssen Sie Pfand für die neue Batterie bezahlen.

Die Batterie befindet sich auf der linken Seite im Motorraum.

Ausbau

- Batteriekabel abklemmen, zuerst Massekabel, dann Pluskabel.
- Halteplatte am Batteriefuß abschrauben und herausnehmen.
- Batterie herausheben.

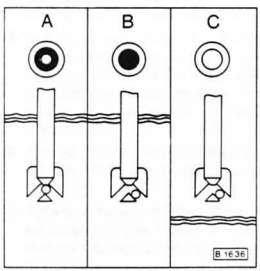
Einbau

- Batterie einsetzen.
- Halteplatte ansetzen und festschrauben.
- Pluskabel am Pluspol (+), dann Massekabel am Minuspol (–) anklemmen. **Achtung:** Durch eine falsch angeschlossene Batterie können erhebliche Schäden am Generator und an der elektrischen Anlage entstehen.

Hinweise zur wartungsarmen Batterie

Der OPEL OMEGA ist serienmäßig mit einer wartungsarmen Batterie ausgestattet. Bei dieser Batterie muß nicht mehr wie bisher destilliertes Wasser nachgefüllt werden, dennoch sind einige Wartungspunkte zu beachten.

- Der Deckel hat eine Entlüftungsöffnung, über die die Batterie atmen kann. Damit keine Batteriesäure austreten kann, darf die Batterie nicht mehr als 45° geneigt werden.
- Zum Laden können die normalen Ladegeräte verwendet werden. Die Batterie darf auch mit einem Schnellladegerät geladen werden. Der Ladestrom soll zwischen 3 und 50 Ampère liegen.
- Ein spezieller, temperaturkompensierter Säuredichteprüfer im Batteriedeckel ermöglicht es, bei Batterieprüfungen und vor dem Nachladen der Batterie mit einem Blick den Ladezustand zu beurteilen.



A – Grüner Punkt im Zentrum des Säuredichteprüfers. Die Kugel liegt im Käfig direkt vor dem Kunststoffstab. Das bedeutet, die Batterie ist zu mindestens 65 % geladen.

B – Dunkles Zentrum. Die Kugel liegt nicht vor dem Kunststoffstab. Die Ladung beträgt weniger als 65 %.

C – Helles oder hellgelbes Zentrum. Die Kugel liegt nicht vor dem Kunststoffstab. Der Batteriesäurespiegel ist unter dem Kunststoffstab abgesunken. Bei Startschwierigkeiten Batterie ersetzen.

- Vor dem Laden Batterie kurz schütteln. Nur Batterien laden, bei denen die Farbanzeige nach kurzem Schütteln der Batterie dunkel bleibt. Während dem Laden Batterie in stündlichem Abstand schütteln, damit die Batteriesäure gut durchmischt wird.
- Die günstigste Lagertemperatur liegt zwischen 0° C und +27° C. Bei diesen Temperaturen hat die Batterie die günstigste Selbstentladungsrate.
- Batteriepole reinigen und mit Bosch-Polfett einreiben.

Batterie laden

Die mit ■ gekennzeichneten Positionen entfallen bei der wartungsarmen Batterie, die serienmäßig eingebaut ist. Hinweise zur wartungsarmen Batterie beachten. Wurde nachträglich eine nicht wartungsarme Batterie eingebaut, sämtliche Positionen beachten.

■ Vor dem Laden Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen.

- Batterie niemals kurzschließen. Bei Kurzschluß erhitzt sich die Batterie und kann platzen. Nicht mit offener Flamme in die Batterie leuchten. Batteriesäure ist ätzend und darf nicht in die Augen, auf die Haut oder die Kleidung gelangen, gegebenenfalls mit viel Wasser abspülen.
- Plus- und Massekabel von Batterie abklemmen, Massekabel zuerst. Beim An- und Abklemmen darauf achten, daß keine Funken entstehen. Deshalb vorher alle Verbraucher abschalten.
- Gefrorene Batterie vor dem Laden auftauen. Eine geladene Batterie friert bei ca. –65° C, eine halbentladene bei ca. –30° C und eine entladene bei ca. –12° C.

■ Stopfen aus der Batterie herausschrauben und leicht auf die Öffnungen legen. Dadurch werden Säurespritzer auf dem Lack vermieden, während die beim Laden entstehenden Gase entweichen können.

- Batterie nur in gut belüftetem Raum laden. Beim Laden der eingebauten Batterie Motorhaube geöffnet lassen.
- Bei der Normalladung beträgt der Ladestrom ca. 10 % der Kapazität. (Bei einer 55-Ah-Batterie also etwa 5,5 A).
- Die Batterie darf auch mit einem Schnell-Ladegerät geladen werden.

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

- Pluspol der Batterie mit Pluspol, Minuspol der Batterie mit Minuspol des Ladegerätes verbinden.

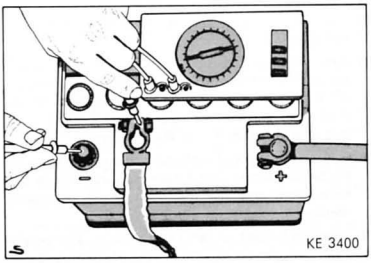
- Die Säuretemperatur darf während des Ladens +55° C nicht überschreiten, gegebenenfalls Ladung unterbrechen oder Ladestrom herabsetzen.
- So lange laden, bis alle Zellen lebhaft gasen und bei drei im Abstand von je einer Stunde aufeinanderfolgenden Messungen das spezifische Gewicht der Säure und die Spannung nicht mehr angestiegen sind.
- Nach der Ladung Säurestand prüfen, gegebenenfalls destilliertes Wasser nachfüllen.
- Säuredichte prüfen. Liegt der Wert in einer Zelle deutlich unterhalb der anderen Werte (z. B. 5 Zellen zeigen 1,26 g/ml und eine Zelle 1,18 g/ml), so ist die Batterie defekt und sollte erneuert werden.
- Batterie ca. 20 Minuten ausgasen lassen, dann Verschlußstopfen aufschrauben.

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

Batterie entlädt sich selbständig

Wenn der Verdacht auf Kriechströme besteht, Bordnetz nach folgender Anleitung prüfen:

- Zur Prüfung geladene Batterie verwenden.



- Am Ampèremeter (Meßbereich von 0–5 mA bis 0–5 A) den höchsten Meßbereich einstellen. Massekabel von der Batterie abklemmen. Ampèremeter zwischen Batterie-Minuspol und Massekabel schalten. Ampèremeter-Plus-Anschluß an Massekabel und Ampèremeter-Minus-Anschluß an Batterie-Minuspol.

Achtung: Die Prüfung kann auch mit einer Prüflampe durchgeführt werden. Leuchtet die Lampe zwischen Masseband und Minuspol der Batterie jedoch nicht auf, ist auf jeden Fall ein Ampèremeter zu verwenden.

- Alle Verbraucher ausschalten, vorhandene Zeituhr abklemmen, Türen schließen.
- Vom Ampèrebereich so lange auf den Milliampèrebereich zurückschalten, bis eine ablesbare Anzeige erfolgt. Bis 40 mA sind sind je nach Fahrzeugausstattung (Radio, Uhr, Steuergeräte und Bordcomputer verbrauchen auch im Ruhezustand Strom) zulässig.
- Durch Herausnehmen der Sicherungen nacheinander die verschiedenen Stromkreise unterbrechen. Wenn bei einem der unterbrochenen Stromkreise die Anzeige stark zurückgeht, ist hier die Fehlerquelle zu suchen. Fehler können sein: korrodierte und verschmutzte Kontakte, durchgescheuerte Leitungen, interner Schluß in Aggregaten.
- Wird in den abgesicherten Stromkreisen kein Fehler gefunden, so sind die Leitungen nacheinander an den nicht abgesicherten Aggregaten abzuziehen. Dieses sind: Generator, Anlasser, Zündanlage.
- Geht beim Abklemmen von einem der ungesicherten Aggregate die Anzeige auf Null zurück, betreffendes Bauteil überholen oder austauschen.
- Masseband an Batterie anklemmen.

Wartungsarbeiten an der Batterie

Batterie prüfen

Batterie-Pole reinigen

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

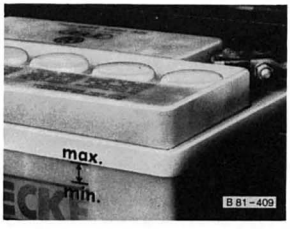
Batterie-Konservierung

Eine unbenutzte Batterie entlädt sich mit der Zeit von selbst. Wenn das Fahrzeug für längere Zeit stillgelegt wird, sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Ladezustand der Batterie prüfen, gegebenenfalls Batterie laden.
- Massekabel von der Batterie abklemmen, damit sie nicht durch Dauerverbraucher, z. B. Zeituhr, entladen werden kann.
- Batterie nach 3 Monaten nachladen. **Achtung:** Ladezustand je nach Alter der Batterie in kürzeren Abständen prüfen. Batterie nicht in entladenem Zustand stehen lassen, sonst können bleibende Schäden an den Platten auftreten.

Säurestand prüfen (gilt nicht für wartungsarme Batterie)

Achtung: Nicht mit offener Flamme in die Batterie leuchten. Explosionsgefahr!



- Der Flüssigkeitsspiegel soll zwischen der MIN.- und der MAX.-Markierung –Pfeile– liegen.
- Ist der Flüssigkeitsstand von außen nicht erkennbar, Verschlußstopfen für die einzelnen Zellen abschrauben. Der Flüssigkeitsstand soll ca. 6 mm über den Platten einschließlich der Separatoren liegen. Ist eine Säurestandsmarkierung vorhanden, dann ist der Säurestand danach einzurichten.
- Falls erforderlich, Flüssigkeitsstand bis zur Sollhöhe auffüllen. **Achtung:** Zum Nachfüllen nur destilliertes Wasser verwenden.
- Batterien mit zu hohem Flüssigkeitsstand können bei starker Ladung (längere Fahrten am Tage) überkochen. Zu niedriger Säurestand verkürzt die Lebensdauer der Batterie.

Säuredichte prüfen (gilt nicht für wartungsarme Batterie)

- Die Säuredichte ergibt in Verbindung mit der Spannungsmessung genauen Aufschluß über den Ladezustand der Batterie. Zur Prüfung dient ein Säureheber, der recht preiswert in Fachgeschäften angeboten wird. Je größer das spezifische Gewicht (Säuredichte) der angesaugten Batteriesäure ist, desto mehr taucht der Schwimmer auf. An der Skala kann man die Säuredichte in spezifischem Gewicht (g/ml) oder Baumégrad (+°Bé) ablesen. Folgende Werte müssen erreicht werden:

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

Störungsdiagnose Batterie

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

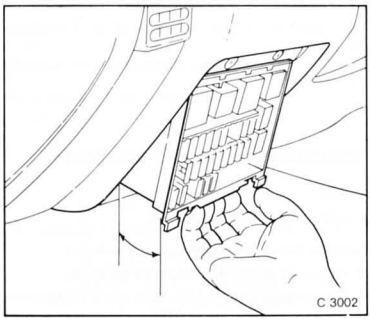
*) Hinweis gilt nicht für die serienmäßig eingebaute wartungsfreie Batterie.

Sicherungen auswechseln

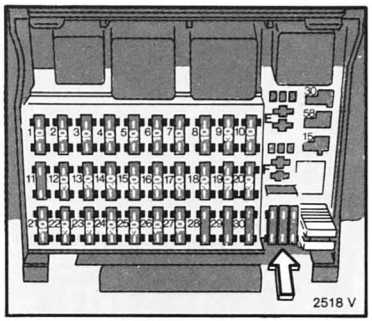
Um Kurzschluß- und Überlastungsschäden an den Leitungen und Verbrauchern der elektrischen Anlage zu verhindern, sind die einzelnen Stromkreise durch Schmelzsicherungen geschützt. Es werden Sicherungen verwendet, die neuesten technischen Erkenntnissen entsprechen. Sie sind mit Messerkontakten ausgestattet, so daß herkömmliche Sicherungen nicht mehr verwendet werden können.

Die Sicherungen sind in einem Sicherungskasten untergebracht, der sich im Wageninnern links neben der Lenksäule befindet.

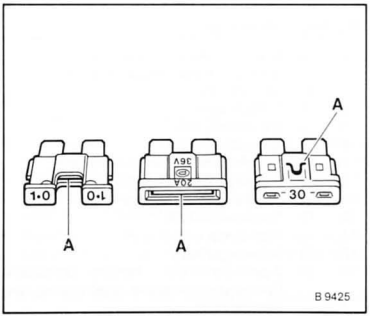
- Vor dem Auswechseln einer Sicherung immer zuerst den betroffenen Verbraucher ausschalten.
- Deckel für Sicherungskasten von unten her ausrasten und abnehmen.
- Eine durchgebrannte Sicherung erkennt man am durchgeschmolzenen Metallstreifen.



- Zum Auswechseln einer Sicherung Sicherungskasten am unteren Griff etwas hochziehen und aus der Armaturentafel vorschwenken.
- Kunststoff-Pinzette unten rechts aus dem Sicherungskasten herausnehmen und damit defekte Sicherung herausziehen.
- Neue Sicherung **gleicher Sicherungsstärke** einsetzen.
- Brennt eine neu eingesetzte Sicherung nach kurzer Zeit wieder durch, muß der entsprechende Stromkreis überprüft werden. Die einzelnen Stromkreise sind auf dem Deckel verzeichnet.
- Auf keinen Fall Sicherung durch Draht oder ähnliche Hilfsmittel ersetzen, weil dadurch ernste Schäden an der elektrischen Anlage auftreten können.



- Es ist empfehlenswert, stets einige Ersatz-Sicherungen im Wagen mitzuführen. Zur Aufbewahrung befinden sich unten im Sicherungskasten -Pfeil- entsprechende Freiplätze.

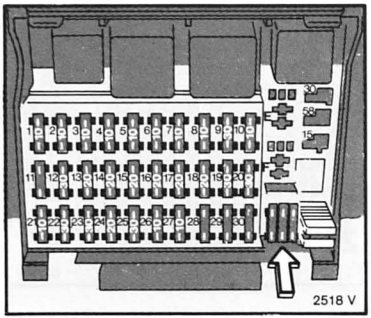


- Die Nennstromstärke der Sicherung ist auf der Rückseite des Griffes aufgedruckt. Außerdem hat der Griff eine Kennfarbe, an der ebenfalls die Nennstromstärke zu erkennen ist. A = Schmelzfaden.

Nennstromstärke Ampére	Kennfarbe
10	rot
20	gelb
30	grün

- Sicherungskasten in die Armaturentafel eindrücken und einrasten.
- Deckel für Sicherungskasten einsetzen.

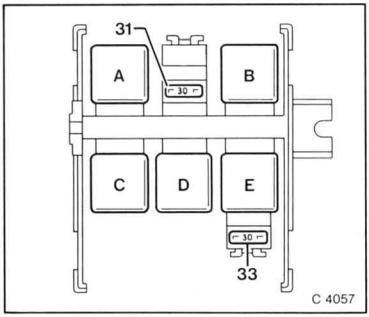
Sicherungstabelle



Die Sicherungsbelegung ist abhängig von der Ausstattung und vom Baujahr des Fahrzeuges. Die aktuelle Belegung der Sicherungen befindet sich im Deckel vom Sicherungskasten und in der Betriebsanleitung.

Nr.	Amp.	Verbraucher
1	10	Standlicht links, Schlußlicht links
2	10	Standlicht rechts, Schlußlicht rechts
3	10	Fernlicht links
4	10	Fernlicht rechts
5	10	Abblendlicht links
6	10	Abblendlicht rechts
7	10	Tagesfahrlicht (Schwedenausführung)
8	10	Bremsleuchten, Blinker, ABS
9	30	Scheibenwischer, Signalhorn
10	10	Nebelschlußleuchte
11	–	Nicht belegt
12	30	Heizungsgebläse
13	20	Zigarettenanzünder, beheizte Vordersitze, Handschuhkastenleuchte, elektronische Fahrwerksregelung
14	20	Klemme 30: Anhänger-Dauerstrom, Niveauregulierung
15	20	Warnblinkanlage, Uhr, Kofferraum-/Laderaumleuchte, Innenraumleuchte, Radio
16	20	Einspritzanlage
17	20	Nebelscheinwerfer
18	20	Heizbare Heckscheibe
19	30	Elektronische Fensterheber vorn
20	30	Elektronische Fensterheber hinten
21	10	Instrumenten-, Kennzeichen-, Motorraumleuchten
22	30	Klimaanlage: Kühlgebläse
23	30	Zentrale Türverriegelung, beheizte Hintersitze
24	20	Fernscheinwerfer
25	30	Elektrisches Schiebedach, Fensterheber vorn
26	10	Rückfahrscheinwerfer, Scheinwerferwaschanlage
27	10	Automatisches Getriebe, ABS

Zusätzliche Sicherungen im Relaisträger hinter dem linken Stoßdämpferdom



Nr. 31: Sicherung 30 Amp., Kennfeldzündung 1,8 l Vergasermotor.
Nr. 33: Sicherung 30 Amp., Zusatzgebläse bei verstärkter Kühlung.

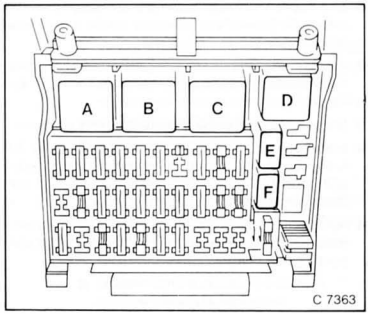
Relaisbelegung/Relais ersetzen

Ausbau

- Batterie-Masseband abklemmen.

Relais im Sicherungskasten aus- und einbauen

- Abdeckung des Sicherungskastens abnehmen.
- Sicherungskasten unten am Griff etwas hochdrücken, ausrasten und vorschwenken.



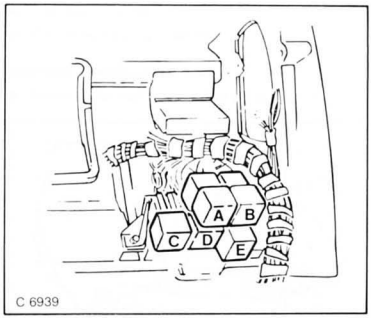
Relaisbelegung

Platz	Relais für
A	Warnsummer
B	Blinkgeber
C	Wisch-Wasch-Intervallautomatik
D	Fanfare
E	Nebelscheinwerfer
F	Weitstrahler

- Betreffendes Relais vom Sockel abziehen und durch ein neues gleicher Ausführung ersetzen.
- Weitere Relais befinden sich hinten am Sicherungskasten.
- Sicherungskasten vom Armaturenbrett abschrauben, nach hinten herausnehmen und umdrehen.
- Jeweiliges Relais vom Relaisträger abziehen und durch ein neues gleicher Ausführung ersetzen.

Relaisbelegung an der Rückseite vom Sicherungskasten: Die Angabe der Relais erfolgt im Uhrzeigersinn, wobei das 1. Relais oben liegt: Relais für Gebläse–Klimaanlage, Relais für Geschwindigkeits-Regelanlage, Relais für heizbare Heckscheibe und heizbare Außenspiegel, Relais für Klimaanlage, Relais für Kompressor-Klimaanlage.

Relaisbelegung Zusatzrelaisträger



C 6939

- Der Zusatzrelaisträger befindet sich im Motorraum hinter dem linken Stoßdämpferdom. Abdeckung nach oben abziehen.

Platz	Relais für
A	Einspritzanlage
B	Drehzahl (1,8 l Vergasermotor)
C	Überspannschutz ABS
D	Scheinwerferreinigung
E	Zusatzgebläse für verstärkte Kühlung

Achtung: Weitere Relais können sich, je nach Ausstattung, im linken oder rechten Seitenwandbereich befinden. Die Relais für die Hintersitzheizungen befinden sich im Querträger unter dem Hintersitz.

Einbau

- Sicherungskasten einsetzen und anschrauben.
- Abdeckungen einrasten
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Relais prüfen

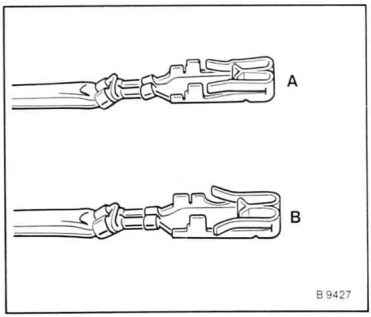
Am einfachsten läßt sich die Funktionsfähigkeit eines Relais prüfen, wenn man es gegen ein intaktes auswechselt. So wird es in der Regel in der Werkstatt gemacht. Da dem Heimwerker jedoch in den seltensten Fällen ein neues Relais sofort zur Verfügung steht, empfiehlt sich folgender Arbeitsschritt bei den sogenannten Arbeitsrelais, wie sie unter anderem zum Schalten von Nebel- und Hauptscheinwerfern verwendet werden.

- Relais aus der Halterung herausziehen.
- Zuerst mit Spannungsprüfer feststellen, ob an Klemme 30 im Relaishalter Spannung anliegt. Dazu Spannungsprüfer an Masse anschließen und die andere Kontaktspitze in Klemme 30 einführen. Wenn die Leuchtdiode des Spannungsprüfers aufleuchtet, ist Spannung vorhanden. Zeigt der Spannungsprüfer keine Spannung an, Unterbrechung vom Batterie-Pluspol zu Klemme 30 anhand des Schaltplanes aufspüren.
- Leitungsbrücke aus einem Stück isoliertem Draht herstellen, die Enden müssen blank sein.
- Mit dieser Brücke im Relaishalter die Klemme 30 (Batterie +, führt immer Spannung) mit dem Ausgang des Relais-Schließers Klemme 87 verbinden. Wo sich die Klemmen im Relaishalter befinden, ist auf dem Relais beziehungsweise am Steckkontakt aufgeführt.
- Wenn bei eingesetzter Brücke zum Beispiel das Fernlicht aufleuchtet, kann man davon ausgehen, daß das Relais defekt ist.
- Wenn das Fernlicht nicht aufleuchtet, Unterbrechung in der Leitungsführung von Klemme 87 zum Hauptscheinwerfer anhand des Schaltplanes aufspüren und beheben.
- Falls erforderlich, neues Relais einsetzen.

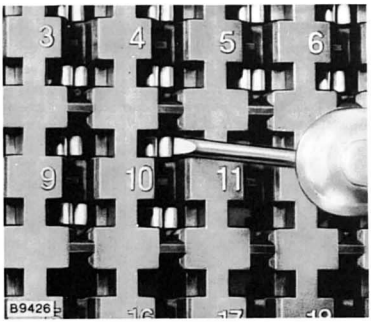
Sicherungskasten aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Deckel vom Sicherungskasten abnehmen.
- Sicherungskasten von Armaturentafel abschrauben und herausnehmen.
- Alle Sicherungen vom Sicherungskasten abziehen.
- Alle Relais und Relaissockel abziehen.



- Die Kabel sind von hinten in den Sicherungskasten eingerastet.
  A=Rastnasen beigebogen
  B=Rastnasen aufgebogen



- Rastnasen an den Steckhülsen im Sicherungskasten mit schmalem Schraubendreher beibiegen.
- Hülsen und Halter aus dem Sicherungskasten herausziehen. **Achtung:** Um eine Verwechslung beim Einbau zu vermeiden, Kabel nacheinander vom alten auf den neuen Sicherungskasten umstecken.

Einbau

- Vor dem Einbau der Steckhülsen und Sicherungshalter seitliche Rastnasen wieder aufbiegen, siehe Position B in Bild B 9427.
- Kabel nacheinander vom alten auf den neuen Sicherungskasten umstecken. Durch leichten Zug an den Kabeln sicherstellen, daß die Kabel eingerastet sind.
- Sicherungen und Relais aufstecken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Achtung: Falls elektronisch angesteuerte Geräte vorhanden sind, müssen diese nach der Bedienungsanleitung neu programmiert werden. Solche Geräte sind zum Beispiel: Bordcomputer, elektronisch gesteuerte Fensterheber, Radio, Zeituhr.

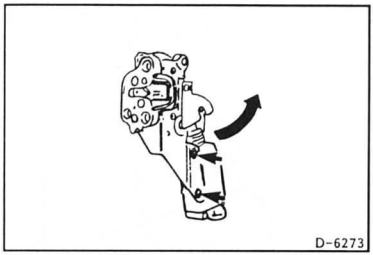
Die Zentralverriegelung

Die Zentralverriegelung des OPEL OMEGA besteht aus 6 Servomotoren für die 4 Türen, Heckklappe und Tankklappe sowie dem Steuergerät hinter der Seitenverkleidung im rechten Fußraum. Die Ver- und Entriegelung der Türen erfolgt durch Ab- und Aufschließen der vorderen Türen. Bei Überlastung durch häufige Betätigung in kurzen Abständen wird die Stromversorgung für ca. 30 Sekunden unterbrochen.

Stellmotor aus- und einbauen

Stellmotor Tür/Heckklappe, Ausbau

- Türinnenverkleidung ausbauen.
- Türschloß ausbauen.



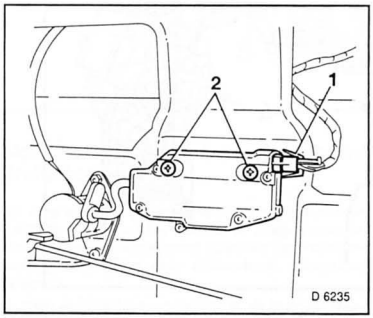
- Stellmotor vom Schloß abschrauben. Die Abbildung zeigt das Schloß der Vordertür.

Einbau

- Stellmotor am Schloß anschrauben und einstellen.
- Türschloß einbauen.
- Türinnenverkleidung einbauen.

Stellmotor Tankklappe, Ausbau

- Rechte Kofferraum-Seitenabdeckung ausbauen.



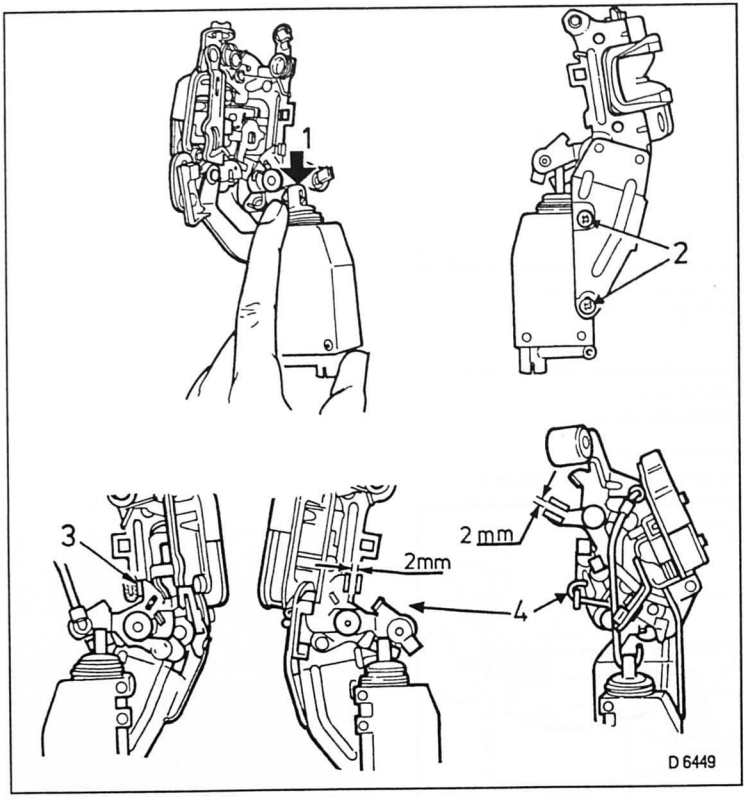
- Stellmotor von der Seitenwand abschrauben.
- Mehrfachstecker entriegeln und abziehen.

Einbau

- Stecker aufschieben und einrasten.
- Stellmotor an die Seitenwand anschrauben.
- Kofferraum-Seitenabdeckung einbauen.

Stellmotor für Zentralverriegelung einstellen

Die Einstellung des Stellmotors für Zentralverriegelung zum Türschloß muß immer dann geprüft werden, wenn zeitweise Funktionsstörungen der Zentralverriegelung oder der Diebstahlwarnanlage auftreten. Wenn beide Teile getrennt wurden, ist eine Einstellung auf jeden Fall erforderlich.



- Türinnenverkleidung ausbauen.
- Türschloß mit Stellmotor ausbauen.
- Schieber –1– des Stellmotors in Schließposition drücken und halten.
- Schrauben –2– des Stellmotors lösen.
- **Fahrertür –3–:** Schloßhebel durch Verschieben des Stellmotors mit dem Gummipuffer zur Anlage bringen.
- **Beifahrer- und Hintertür –4–:** Schloßhebel durch Verschieben des Stellmotors auf Abstandsmaß **2 mm** einstellen.
- Schrauben –2– des Stellmotors festziehen.
- Zusammenbau Türschloß und Stellmotor einbauen.
- Funktion prüfen. Dazu Zentralverriegelung betätigen und prüfen, ob alle Türen und Klappen geschlossen beziehungsweise geöffnet werden.
- Türinnenverkleidung einbauen.

Der Generator

Der OPEL OMEGA ist mit einem Drehstromgenerator ausgerüstet. Je nach Modell und Ausstattung kann ein Generator mit einer Leistung von 55 A bis 90 A eingebaut sein.

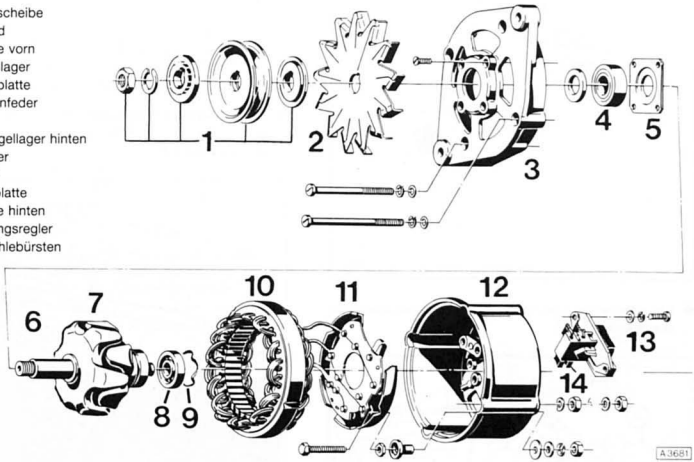
Der Generator wird von der Kurbelwelle über den Keilriemen angetrieben. Dabei dreht sich der Läufer mit der Erregerwicklung innerhalb der feststehenden Ständerwicklung mit ca. doppelter Motordrehzahl.

Über Kohlebürsten und Schleifringe fließt der Erregerstrom durch die Erregerwicklung. Dabei bildet sich ein Magnetfeld.

Die Lage des magnetischen Feldes zur Ständerwicklung ändert sich ständig, entsprechend der Umdrehung des Läufers. Dadurch wird in der Ständerwicklung ein Drehstrom erzeugt.

Da die Batterie aber nur mit Gleichstrom geladen werden kann, wird der Drehstrom durch Gleichrichter in der Diodenplatte in Gleichstrom umgewandelt. Der Spannungsregler verändert den Ladestrom durch Ein- und Ausschalten des Erregerstromes, entsprechend dem Ladezustand der Batterie. Gleichzeitig hält der Regler die Betriebsspannung konstant bei ca. 14 Volt, unabhängig von der Drehzahl.

1 – Riemenscheibe
2 – Lüfterrad
3 – Gehäuse vorn
4 – Antriebslager
5 – Abdeckplatte
6 – Scheibenfeder
7 – Läufer
8 – Rillenkugellager hinten
9 – Ringfeder
10 – Ständer
11 – Diodenplatte
12 – Gehäuse hinten
13 – Spannungsregler
14 – Satz Kohlebürsten



Sicherheitshinweise bei Arbeiten am Drehstromgenerator

Bei Arbeiten am Drehstromgenerator sind verschiedene Punkte zu beachten, um Schäden an der Anlage zu vermeiden. Das komplette Zerlegen und Überholen des Drehstromgenerators sollte von einer Fachwerkstatt durchgeführt werden.

- Wenn eine zusätzliche Batterie (z. B. als Starthilfe) angeschlossen wird, unbedingt darauf achten, daß die gleichen Batteriepole miteinander verbunden werden.
- Beim Anschließen eines Ladegerätes Leitungen des Laders mit richtigen Batterieklemmen verbinden. Massebband- und Pluskabel während des Ladevorganges von Batterie abklemmen.
- Motor nicht ohne Batterie laufen lassen.
- Klemmen am Drehstromgenerator und am Regler niemals kurzschließen.
- Drehstromgenerator nicht umpolen.

Generatorspannung prüfen

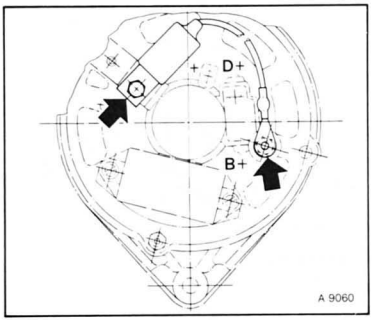
- Voltmeter zwischen Plus- und Minuspol der Batterie anschließen.
- Motor starten. Spannung darf beim Startvorgang bis 9,5 Volt absinken.
- Bei Motordrehzahl von 3000/min soll die Spannung 13,5–14,5 Volt betragen. Dies ist ein Beweis, daß Generator und Regler arbeiten.

Generator aus- und einbauen

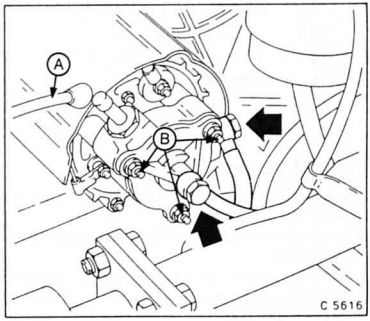
Beim Dieselmotor wird die Unterdruckpumpe (Vakuumpumpe) für den Bremskraftverstärker mit dem Generator ausgebaut, da hier die Pumpe an den Generator angeflanscht ist.

Ausbau

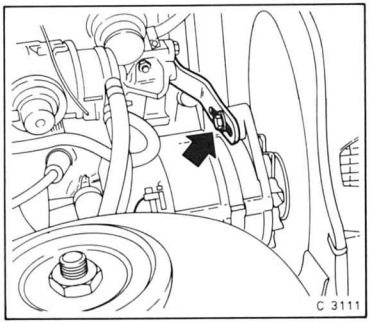
- Keilriemen ausbauen, siehe Seite 36.
- Batterie-Massekabel abklemmen.



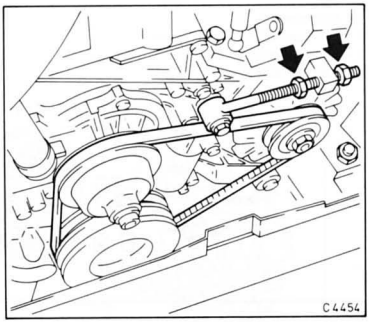
- Alle elektrischen Leitungen am Generator abziehen und abschrauben.



- **Dieselmotor:** Beide Ölschläuche –große Pfeile– an der Unterdruckpumpe am Generator abschrauben. Unterdruckschlauch –A– abziehen. Vorher Spannband am Unterdruckschlauch mit Seitenschneider durchkneifen.



- **1,8-/2,0-l-Benzinmotor:** Generator an der Spannlasche und an der unteren Befestigung lösen, Generator zum Motor schwenken.



- **2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotor:** Generator an der unteren Befestigung und an der Gewindestange –Pfeile– lösen und Generator zum Motor schwenken.
- Keilriemen abnehmen.
- Generator herausnehmen.

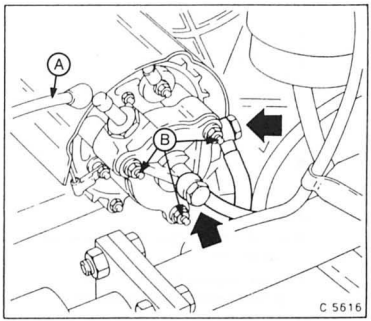
Einbau

- Generator einsetzen, untere und obere Befestigung nur handfest anziehen.
- Alle Kabel befestigen. Besonders darauf achten, daß das Masseband angeklemmt ist.
- Keilriemen auflegen und spannen, siehe Seite 36.
- Untere und obere Befestigung festziehen.
- **Dieselmotor:** Hohlschrauben für Ölschläuche mit neuen Dichtringen auf die Unterdruckpumpe am Generator aufschrauben. Unterdruckschlauch aufschieben und mit Schraubschelle sichern.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

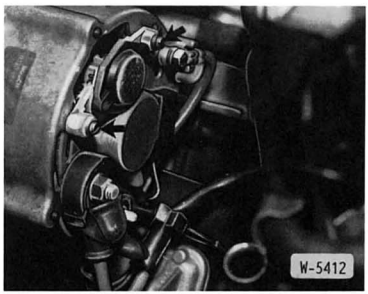
Schleifkohlen für Generator/ Spannungsregler ersetzen/prüfen

Ausbau

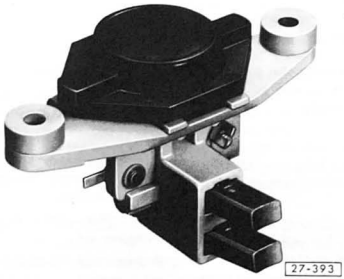
- Batterie-Massekabel abklemmen.



- **Dieselmotor:** Unterdruckpumpe vom Generator abschrauben. Dazu 3 Muttern von den Stehbolzen –B– abschrauben. Deckel von der Unterdruckpumpe abnehmen. **Achtung:** Öl läuft aus, Gefäß oder Lappen unterlegen. Stehbolzen mit Gabelschlüssel 8 mm herausdrehen. Unterdruckpumpe mit angeschlossenen Leitungen von der Generatorwelle abziehen.

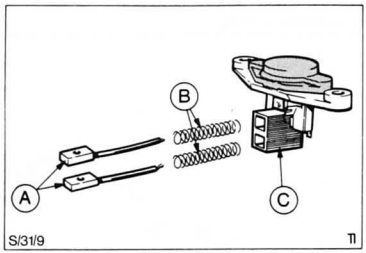


- Regler komplett mit Schleifkohlenhalter hinten am Generator ausbauen.



- Schleifkohlen ersetzen, wenn die Länge der Schleifkohlen weniger als 5 mm beträgt. Dazu Anschlußlitze auslöten.
- Schleifringe auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls feinstüberdrehen und polieren.
- Kontaktfläche reinigen und Vorspannung der Kontaktfeder prüfen, gegebenenfalls erneuern.

Einbau



- Kohlebürsten –A– und Federn –B– in den Bürstenhalter –C– einsetzen und Anschlüsse verlöten.
- Damit beim Anlöten der neuen Bürsten kein Lötzinn in der Litze hochsteigen kann, Anschlußlitze der Bürsten mit einer Flachzange fassen. **Achtung:** Durch hochsteigendes Lötzinn würden die Litzen steif und die Kohlebürsten unbrauchbar werden.
- Der Isolierschlauch über der Litze muß neben der Lötstelle mit der vorhandenen Öse festgeklemmt werden.
- Nach dem Einbau neue Kohlebürsten auf leichten Lauf in den Bürstenhaltern prüfen.
- Spannungsregler einsetzen und festschrauben.
- **Dieselmotor:** Unterdruckpumpe aufschieben, Stehbolzen einschrauben und Deckel mit den 3 Befestigungsmuttern festschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- **Dieselmotor:** Nach Probefahrt Dichtigkeit der Unterdruckpumpe kontrollieren.

Störungsdiagnose Generator

Störung	Ursache	Abhilfe
Ladekontrollampe brennt nicht bei eingeschalteter Zündung	Kontrollampe durchgebrannt	■ Ersetzen
	Masseband an Generator locker oder korrodiert	■ Masseband auf einwandfreien Kontakt prüfen, Schraube festziehen
	Batterie leer	■ Laden
	Unterbrechung in der Leitungsführung zwischen Generator, Schalttafeleinsatz und Kontrollampe	■ Mit Ohmmeter nach Stromlaufplan untersuchen
	Schleifkohlen liegen nicht auf dem Schleifring auf	■ Freigängigkeit der Schleifkohlen und Mindestlänge (5 mm) prüfen
	Erregerwicklung im Generator durchgebrannt	■ Läufer austauschen
Ladekontrollampe erlischt nicht bei Drehzahlsteigerung	Keilriemen locker	■ Keilriemen spannen
	Kohlebürsten abgenutzt	■ Kohlebürsten sichtprüfen, gegebenenfalls austauschen
	Regler defekt	■ Generatorspannung prüfen, gegebenenfalls Regler austauschen
	Leitung zwischen Drehstromgenerator und Kontrollampe hat Masseschluß	■ Leitung und Kontakte prüfen, ggf. Leitungsstrang ersetzen
Ladekontrollampe brennt bei ausgeschalteter Zündung	Plusdiode hat Kurzschluß	■ Dioden prüfen, gegebenenfalls Diodenplatte austauschen

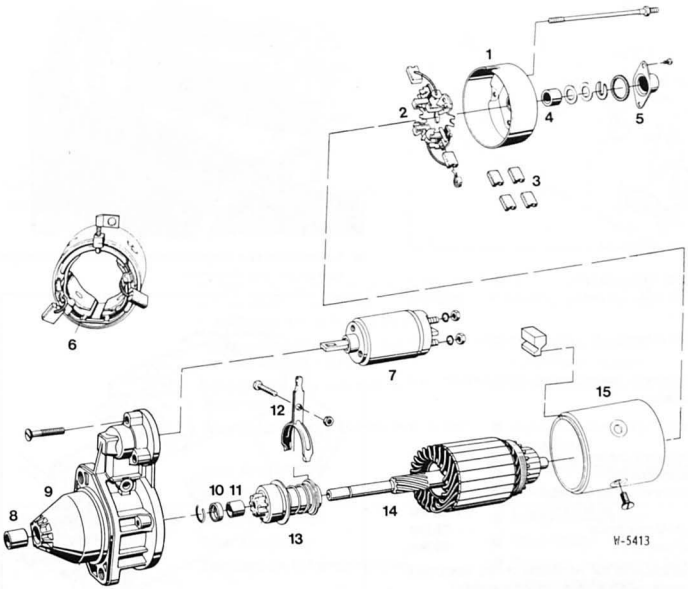
Der Anlasser

Zum Starten des Verbrennungsmotors ist ein kleiner elektrischer Motor, der Anlasser, erforderlich. Damit der Motor überhaupt anspringen kann, muß der Anlasser den Verbrennungsmotor auf eine Drehzahl von mindestens 300 Umdrehungen in der Minute beschleunigen. Das funktioniert aber nur, wenn der Anlasser einwandfrei arbeitet und die Batterie hinreichend geladen ist.

Der Anlasser besteht aus einem Antriebs-, Pol- und Kollektorgehäuse. In dem Pol- und Kollektorgehäuse sind der Anker und der Kollektor gelagert sowie der Bürstenhalter. Im Bürstenhalter befinden sich Kohlebürsten, die ein Verschleißteil darstellen und sich zwar langsam, aber stetig abnutzen. Bei starker Abnutzung der Kohlebürsten kann der Anlasser nicht mehr einwandfrei arbeiten.

In dem vorderen Antriebsgehäuse ist der Ritzelantrieb untergebracht. Wenn über den Zündanlaßschalter der Anlasser Spannung erhält, wird über den Magnetschalter, der auf dem Anlassergehäuse sitzt, das Ritzel auf einem Steilgewinde gegen den Zahnkranz des Schwungrades geschoben. Sobald das Ritzel bis zum Anschlag auf der Spindel vorgelaufen ist, ist es kraftschlüssig mit dem Schwungrad verbunden. Nun kann der Anlasser den Motor auf die erforderliche Anlaßdrehzahl bringen. Wenn der Verbrennungsmotor angelaufen ist, wird das Ritzel vom Motor her beschleunigt, es läuft also kurzzeitig schneller als der Anlassermotor und spurt aus, wodurch die Verbindung zum Verbrennungsmotor aufgehoben ist.

Da zum Starten des Verbrennungsmotors eine hohe Stromaufnahme erforderlich ist, ist im Rahmen der Wartung auf eine einwandfreie Kabelverbindung zu achten. Korrodierte Anschlüsse säubern und mit Polschutzfett einstreichen.



1 – Kollektorgehäuse
2 – Bürstenhalter
3 – Satz Kohlebürsten
4 – Sinterbuchse
5 – Kapsel
6 – Erregerwicklung
7 – Magnetschalter
8 – Sinterbuchse
9 – Antriebsgehäuse
10 – Anschlagring
11 – Sinterbuchse
12 – Gabelhebel
13 – Ritzel
14 – Anker
15 – Polgehäuse

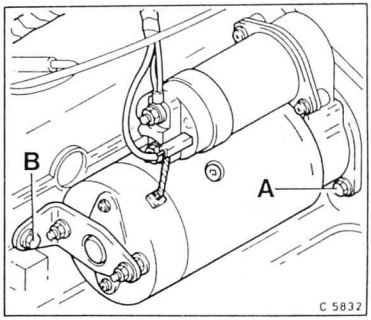
Anlasser aus- und einbauen

Der Anlasser sitzt rechts am Motorblock und wird nach unten ausgebaut.

Achtung: Batterie-Masseband abklemmen, sonst Kurzschlußgefahr.

Ausbau

- Batterie-Pluskabel am Magnetschalter abschrauben.
- Kabel 30 (Schwarz) und 50 (Schwarz/rot) markieren und am Magnetschalter abklemmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 281.



- 2 Anlasserbefestigungsschrauben –A– am Motor/Getriebe lösen. **Hinweis:** Die zweite Schraube ist in der Abbildung verdeckt.
- Anlasser-Abstützblech –B– vom Motorblock abschrauben.
- Anlasserschrauben Motor/Getriebe herausziehen und Anlasser abnehmen.

Einbau

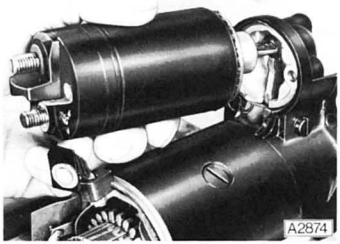
- Anlasser einsetzen und an Motor/Getriebe anschrauben.
  Anzugsdrehmomente:
  1,8-/2,0-l-Benzinmotor an Getriebe . . . . . **60 Nm**
  an Motorblock. . . . . **45 Nm**
  2,4-/2,6-/3,0-l-Benzinmotor . . . . . **70 Nm**
  2,3-l-Dieselmotor . . . . . **40 Nm**
- Befestigungsschraube für Abstützblech am Motorblock anziehen, gegebenenfalls Abstützblech ausrichten.
  Anzugsdrehmoment 1,8-/2,0-l-Motor . . . . . **25 Nm**

Magnetschalter aus- und einbauen

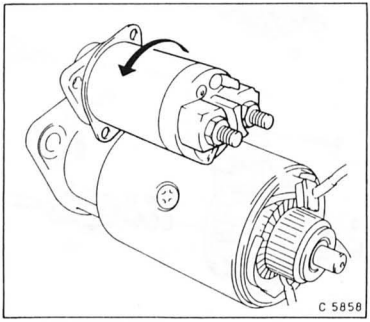
Bei einem Defekt des Magnetschalters wird das Ritzel im Anlasser nicht gegen den Zahnkranz des Schwungrades gezogen. Dadurch kann der Anlasser den Motor nicht durchdrehen.

Ausbau

- Anlasser ausbauen.
- An Klemme 50 des Anlassers Batteriespannung 12 Volt anlegen.
- Mit Hilfskabel Klemme 50 und 30 am Anlasser kurz überbrücken, das Anlasserritzel muß nach vorne schnellen. Wenn nicht, 2 Schrauben vom Magnetschalter abschrauben und Magnetschalter ersetzen.



- **Bosch-Anlasser:** Magnetschalter aus dem Einrückhebel aushängen und abnehmen.



- **Delco-Remy-Anlasser:** Magnetschalter drehen und zusammen mit Druckfeder abnehmen.

Einbau

- Magnetschalter in Anlasser einsetzen und anschrauben.
- Leitung für Magnetschalter anschrauben.
- Anlasser prüfen, wie unter »Ausbau« beschrieben.
- Anlasser einbauen.

Störungsdiagnose Anlasser

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

Prüfvoraussetzung: Leitungsanschlüsse müssen festsitzen und dürfen nicht oxydiert sein.

Getriebe in Leerlaufstellung bringen, Zündung einschalten. Anschließend mit einer Hilfsleitung, Querschnitt mindestens 4 mm^2, die Klemmen 30 und 50 am Anlasser überbrücken, siehe auch Stromlaufplan.

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

Störung	Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht sich nicht beim Betätigen des Zündanlaßschalters	Batterie entladen	■ Batterie laden
	Klemmen 30 und 50 am Anlasser überbrücken: Anlasser läuft an. Leitung 50 zum Zündanlaßschalter unterbrochen, Anlaßschalter defekt	■ Unterbrechung beseitigen, defekte Teile ersetzen
	Kabel oder Masseanschluß ist unterbrochen. Batterie entladen	■ Batteriekabel und Anschlüsse prüfen. Spannung der Batterie messen, nötigenfalls Batterie laden
	Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse	■ Batteriepole und -klemmen reinigen. Stromsichere Verbindungen zwischen Batterie, Anlasser und Masse herstellen
	Keine Spannung an Klemme 50 (Magnetschalter)	■ Leitung unterbrochen Zündanlaßschalter defekt
Anlasser dreht sich zu langsam und zieht den Motor nicht durch	Batterie entladen	■ Batterie laden
	Ungenügender Stromdurchgang infolge lockerer oder oxydierter Anschlüsse	■ Batteriepole, -klemmen und Anschlüsse am Anlasser reinigen, Anschlüsse festziehen. Masseband Motor/Aufbau reinigen und festziehen, dabei Masseband nicht am Aufbau lösen.
	Kohlebürsten liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen in ihren Führungen, sind abgenutzt, gebrochen, verölt oder verschmutzt	■ Kohlebürsten überprüfen, reinigen bzw. auswechseln. Führungen prüfen
	Ungenügender Abstand zwischen Kohlebürsten und Kollektor	■ Kohlebürsten ersetzen und Führungen für Kohlebürsten reinigen
	Kollektor riefig oder verbrannt und verschmutzt	■ Kollektor abdrehen oder Anker ersetzen
	Spannung an Klemme 50 fehlt (mind. 8 Volt)	■ Zündanlaßschalter oder Magnetschalter überprüfen
	Lager ausgeschlagen	■ Lager prüfen, ggf. auswechseln
	Magnetschalter defekt	■ Schalter auswechseln
Anlasser spurt ein und zieht an, Motor dreht nicht oder nur ruckweise	Ritzelgetriebe defekt	■ Ritzelgetriebe ersetzen
	Ritzel verschmutzt	■ Ritzel reinigen
	Zahnkranz am Schwungrad defekt	■ Zahnkranz nacharbeiten, falls erforderlich, Schwungrad erneuern
Ritzelgetriebe spurt nicht aus	Ritzelgetriebe oder Steilgewinde verschmutzt bzw. beschädigt	■ Ritzelgetriebe reinigen, ggf. ersetzen
	Magnetschalter defekt	■ Magnetschalter ersetzen
	Rückzugfeder schwach oder gebrochen	■ Rückzugfeder erneuern
Anlasser läuft weiter, nachdem der Zündschlüssel losgelassen wurde	Magnetschalter hängt, schaltet nicht ab	■ Zündung sofort ausschalten, Magnetschalter ersetzen
	Zündschloß schaltet nicht ab	■ Sofort Batterie abklemmen, Zündschloß ersetzen

Die Beleuchtungsanlage

Vor dem Auswechseln einer Glühlampe Schalter des betreffenden Verbrauchers ausschalten. **Achtung: Glaskolben nicht mit bloßen Fingern anfassen.** Der Fingerabdruck würde verdunsten und sich – aufgrund der Wärme – auf dem Reflektor niederschlagen und diesen erblinden lassen. Grundsätzlich Glühlampe nur durch eine gleiche Ausführung ersetzen. Versehentlich entstandene Berührungsflecken auf dem Glaskolben mit sauberem, nicht faserndem Tuch und Alkohol oder Spiritus entfernen.

Lampentabelle

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

12-V-Glühlampe für	Leistung in Watt
Fern- und Abblendlicht (Halogen H4)	60/55 W
Standlicht	5 W
Weitstrahler (Halogen)	55 W
Blinkleuchten vorn und hinten, Nebelschlußleuchte, Rückfahrleuchte	21 W
Brems- und Schlußleuchte	21/5 W
Schlußleuchten	10 W
Kennzeichenleuchte	5 W
Innen-, Motorraum-, Kofferraumleuchte (Soffitte)	10 W
Beleuchtung Armaturen	2 W
Beleuchtung Armaturen (Glühlampe mit Fassung)	2 W
Beleuchtung LCD-Armaturen (Halogenlampe)	5 W
Heizungsbetätigung, Bordcomputer	1,2 W

Glühlampen auswechseln

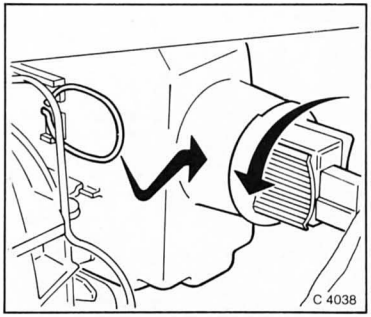
- Schalter der betreffenden Lampe ausschalten, beziehungsweise Massekabel von Batterie abklemmen.

Scheinwerfer/Standlicht

- Motorhaube öffnen.
- Kunststoffverkleidung von der Scheinwerferrückseite abnehmen. Dazu Drahtbügel ausrasten und nach außen schwenken.
- Kunststoffverkleidung abnehmen.
- Stecker mit Kabel vom Lampensockel abziehen.
- Federdrahtbügel der Lampenhalterung zusammendrükken, aushängen und abklappen.
- Defekte Scheinwerferlampe herausnehmen.
- Falls erforderlich, Fassung für Standlichtlampe aus dem Reflektor herausziehen.
- Standlichtlampe in die Fassung drücken, nach links drehen und herausnehmen.
- Neue Standlichtlampe in die Fassung eindrücken, nach rechts drehen und einrasten.
- Lampenfassung in den Reflektor stecken.
- Neue Scheinwerferlampe so einsetzen, daß die Fixiernase am Lampenteller in der Aussparung am Reflektor liegt. Die mittlere der drei Steckerfahnen am Lampensockel steht dann oben.
- Haltebügel über den Lampensockel klappen. Drahtbügel zusammendrücken und in die Haltenase einrasten.
- Mehrfachstecker aufschieben.
- Kunststoffverkleidung einhängen und einrasten.
- Drahtbügel einrasten.

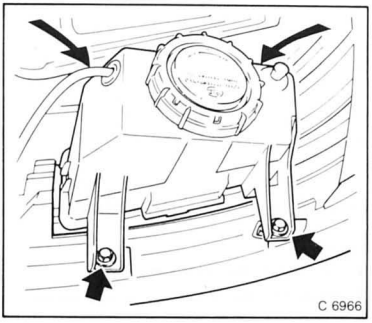
Vordere Blinkleuchte

Die Lampe kann bei eingebauter Blinkleuchte gewechselt werden.

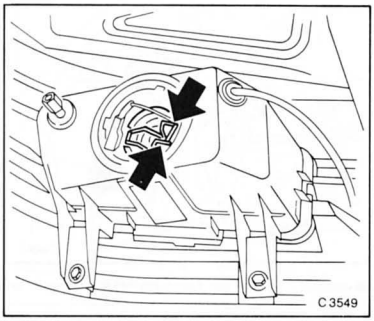


- Lampenfassung nach links drehen und herausnehmen.
- Lampe in die Fassung drücken, nach links drehen und herausnehmen.
- Neue Lampe in die Fassung drücken und nach rechts drehen.
- Lampenfassung einsetzen und nach rechts drehen.

Nebelscheinwerfer



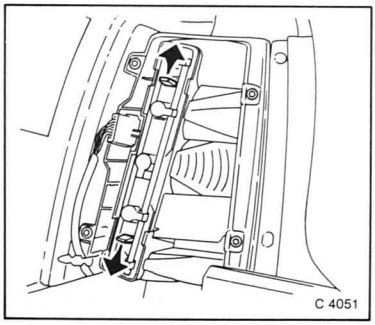
- Scheinwerfer-Abdeckkappe durch Linksdrehen ausrasten und abnehmen.



- Federdrahtbügel aushängen, Halogenlampe ersetzen.
- Drahtbügel einhängen, Abdeckkappe aufdrehen.

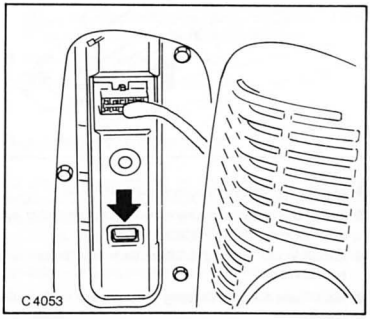
Heckleuchte Limousine

- Kofferraumverkleidung im Bereich der Heckleuchte lösen und abklappen.



- Rasthebel auseinanderdrücken und Reflektor von der Heckleuchte abnehmen.
- Betreffende Lampe in die Fassung drücken, nach links drehen und herausnehmen.
- Neue Lampe in die Fassung drücken und nach rechts drehen.
- Reflektor in die Heckleuchte einrasten.

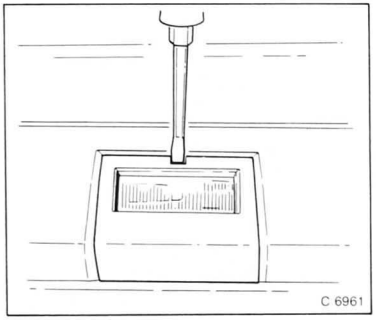
Heckleuchte Caravan



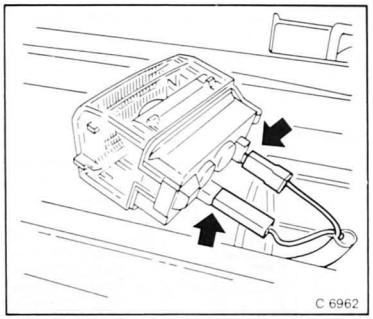
- Klappe für Heckleuchte öffnen.
- Rasthebel nach unten drücken und Reflektor aus der Heckleuchte ausrasten.

Kennzeichenleuchte Limousine

- Kofferraum öffnen.



- Kennzeichenleuchte mit Schraubendreher entriegeln und aus dem Stoßfänger herausziehen.



- Stecker von der Kennzeichenleuchte abziehen.
- Seitliche Rastnasen eindrücken und Lampensockel aus dem Gehäuse herausklappen.
- Lampe in die Fassung drücken, nach links drehen und herausnehmen.
- Neue Lampe in die Fassung drücken und nach rechts drehen.
- Lampenfassung einsetzen und nach rechts drehen.
- Leuchtenglas aufsetzen und Leuchte in den Stoßfänger einrasten.

Kennzeichenleuchte Caravan

- 2 Schrauben vom Leuchtenglas herausdrehen, Leuchtenglas herausnehmen.
- Soffittenlampe aus den Haltezungen ausrasten.
- Neue Lampe einsetzen und Leuchtenglas anschrauben.

Innenleuchte

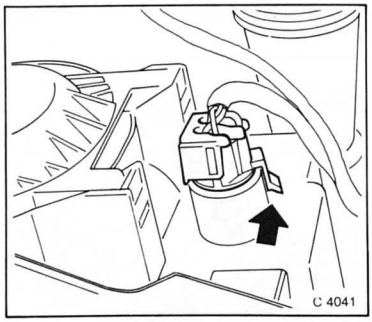
- Innenleuchte mit Schraubendreher vorsichtig aus dem Formhimmel heraushebeln und Soffittenlampe aushängen.
- Neue Glühlampe einhängen und Innenleuchte in die Halterung einrasten.

- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Funktion der Lampe überprüfen.

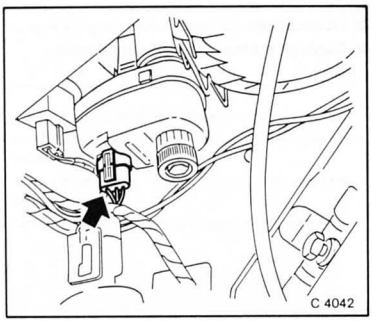
Scheinwerfer aus- und einbauen

Ausbau

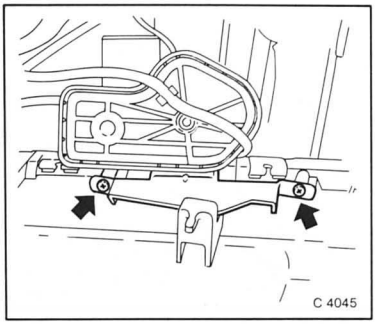
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Blinkleuchte ausbauen.
- Kühlergitter ausbauen, siehe Seite 203.



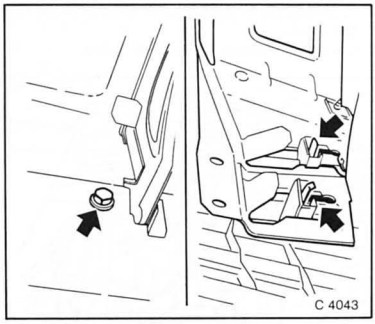
- Rastnase -Pfeil- am Mehrfachstecker entriegeln und Mehrfachstecker abziehen.



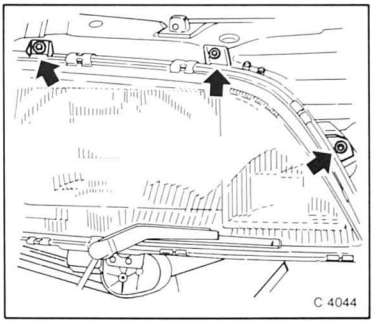
- Bei Fahrzeugen mit Leuchtweitenregulierung zusätzlich Mehrfachstecker vom Motor für Leuchtweitenregulierung entriegeln und abziehen.


C 4045

- Bei Fahrzeugen mit Scheinwerfer- Wisch- und Waschanlage Wischermotor vom Scheinwerfer abschrauben.


C 4043

- Stoßfänger an der jeweiligen Seite des Scheinwerfers lösen. Dazu Schraube am Längsträger herausschrauben und Stoßfänger seitlich am Kotflügel abclipsen. Stoßfänger etwas nach vorn ziehen.


C 4044

- 3 Schrauben herausdrehen.
- Scheinwerfer vorsichtig nach vorn aus der unteren Verankerung herausziehen und abnehmen.

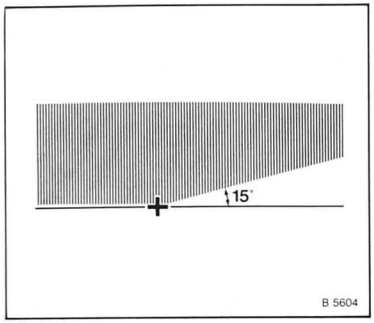
Einbau

- Scheinwerfer einsetzen und mit 3 Schrauben anschrauben.
- Stoßfänger seitlich einrasten und am Längsträger anschrauben.
- Falls vorhanden, Wischermotor am Scheinwerfer anschrauben.
- Kühlergrill einbauen.
- Stecker auf Scheinwerfereinsatz und, falls vorhanden, auf Motor für Leuchtweitenregulierung aufstecken. Darauf achten, daß die Steckersicherungen einrasten.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Scheinwerfer-Einstellung überprüfen.

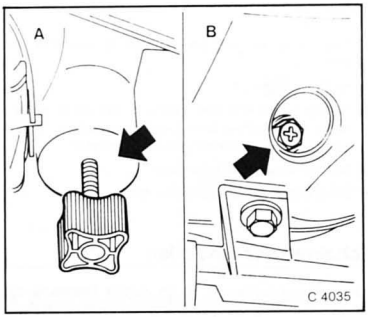
Scheinwerfer einstellen

Für die Verkehrssicherheit ist die richtige Einstellung der Scheinwerfer von großer Bedeutung. Die exakte Einstellung der Scheinwerfer ist nur mit einem Spezialeinstellgerät möglich. Es wird deshalb nur gezeigt, wo der Scheinwerfer eingestellt werden kann und welche Bedingungen zum richtigen Einstellen der Scheinwerfer erfüllt sein müssen.

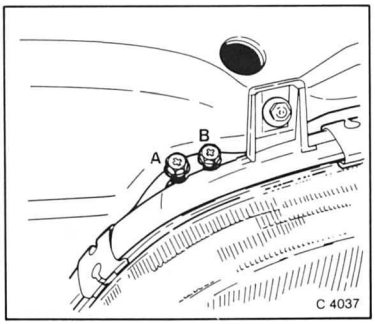
- Reifen müssen den vorgeschriebenen Reifenfülldruck haben.
- Das unbeladene Fahrzeug muß mit 70 kg (eine Person) in der Mitte vom Rücksitz belastet sein.
- Kraftstofftank füllen.
- Fahrzeug auf ebene Fläche stellen.
- Vorderwagen mehrmals kräftig nach unten drücken, damit die Federung der Vorderradaufhängung sich setzt.
- Falls vorhanden, Leuchtweitenregulierung am Armaturenbrett auf »0« stellen.



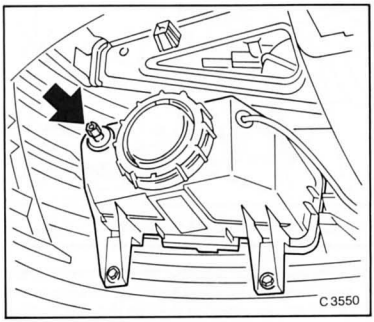
- Die Scheinwerfer werden bei eingeschaltetem Abblendlicht eingestellt. Das Neigungsmaß beträgt für Normalscheinwerfer X = 12 cm auf 10 m Entfernung. Die Hell-Dunkel-Grenze links vom Einstellkreuz muß waagerecht auf der Einstellinie verlaufen.
- Seiteneinstellung: Die Hell-Dunkel-Grenze muß waagerecht bis zum Einstellkreuz verlaufen und ab hier bis zu einem Winkel von ca. 15° nach rechts oben verlaufen.



- Die Einstellschrauben sind vom Motorraum zu erreichen. Einstellschrauben –A– und/oder –B– mit der Hand beziehungsweise Kreuzschlitzschraubendreher entsprechend verdrehen. A = Höhenverstellung, B = Seitenverstellung.
- **Fahrzeuge mit Leuchtweitenregulierung:** Die Höheneinstellung der Scheinwerfer erfolgt durch Verdrehen der Einstellschraube am Motor für Leuchtweitenregulierung, siehe Abbildung C 4042 auf Seite 250.



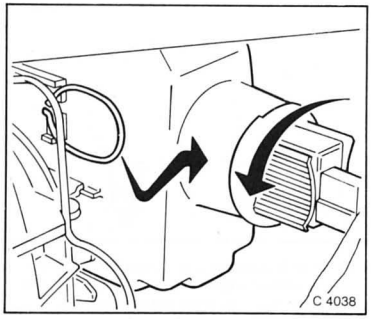
- **Fahrzeuge mit Zusatz-Weitstrahlern:** Anschließend Weitstrahler-Einstellung kontrollieren. Die Weitstrahler sind im Gehäuse der Hauptscheinwerfer integriert. Der Lichtschwerpunkt soll im Zentrum der Einstellinie liegen. Gegebenenfalls Weitstrahler durch Verdrehen der Schrauben einstellen.
  A = Höhenverstellung, B = Seitenverstellung.



- **Nebelscheinwerfer:** Das Neigungsmaß X beträgt 20 cm auf 10 m Entfernung. Die Einstellung erfolgt durch Verdrehen der Einstellschraube –Pfeil–.

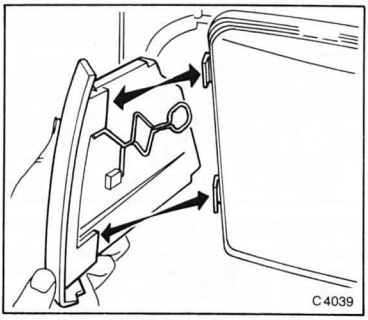
Blinkleuchte aus- und einbauen

Ausbau



- Lampenfassung nach links drehen und abnehmen.
- Drahtbügel nach hinten ziehen und in Pfeilrichtung aushängen.
- Blinkleuchte nach vorne herausnehmen.

Einbau

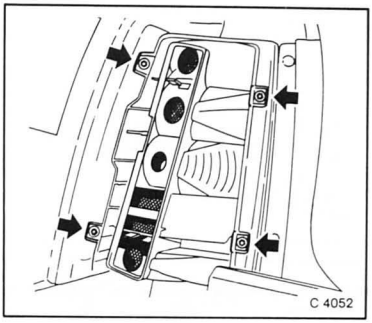


- Blinkleuchte von vorn in die Haltenasen am Scheinwerfer einsetzen.
- Drahtbügel nach hinten ziehen und am Scheinwerfer einhängen.
- Lampenfassung einsetzen und nach rechts drehen.

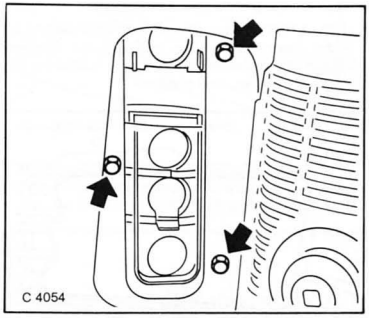
Heckleuchte aus- und einbauen

Ausbau

- Kofferraumverkleidung im Bereich der Heckleuchte wegklappen.
- Reflektor mit Lampenhalterungen ausbauen.



- **Limousine:** 4 Schrauben herausschrauben und Heckleuchte abnehmen.



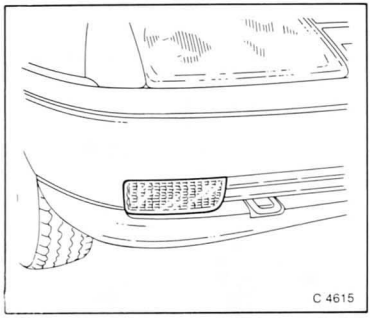
- **Caravan:** 3 Schrauben herausschrauben und Heckleuchte abnehmen.

Einbau

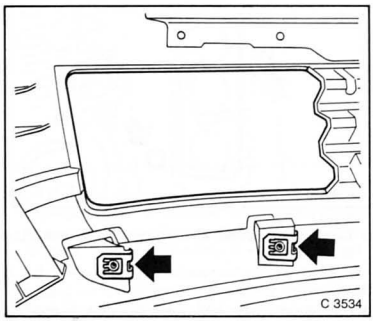
- Dichtung für Heckleuchte kontrollieren. Defekte Dichtung erneuern.
- Heckleuchte ansetzen und anschrauben.
- Reflektor einrasten.
- Kofferraumverkleidung anbringen.

Nebelscheinwerfer nachträglich einbauen

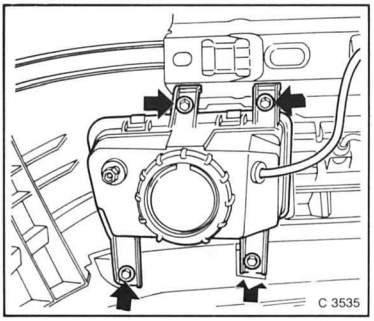
Einbau



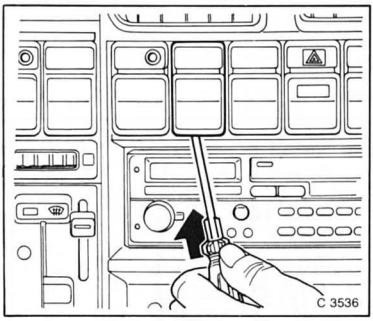
- Die Nebelscheinwerfer werden in die Frontverkleidung eingebaut.
- Batterie-Massekabel abklemmen. Falls ein Bordcomputer eingebaut ist, Stecker vom Außenluft-Temperaturfühler hinter der Frontverkleidung abziehen.
- Frontverkleidung ausbauen, siehe Seite 201.
- Löcher für Nebelscheinwerfer aus der Frontverkleidung an beiden Enden der Querrillen aussägen und ausfeilen. Zweckmäßigerweise an den 4 Ecken der Aussparung zuerst Löcher bohren, dann aussägen.



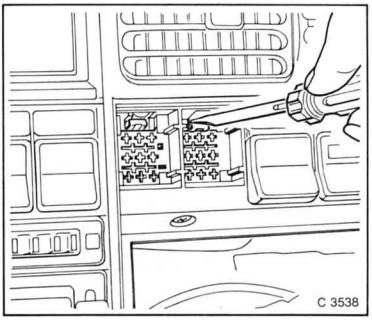
- Nebelscheinwerfer durch Ausfeilen in die Verkleidung einpassen. Für die untere Befestigung je 2 Presslochklemmmuttern einsetzen.



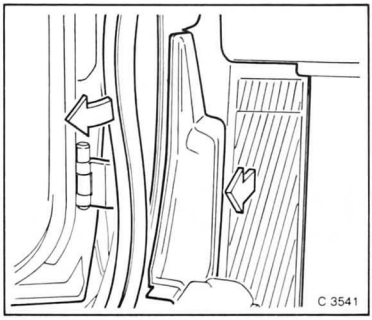
- An beide Nebelscheinwerfer je eine auf die Farbe der Frontverkleidung abgestimmte Blende aufclipsen. Beide Nebelscheinwerfer einsetzen und anschrauben.
- Stoßfänger einbauen, siehe Seite 201.



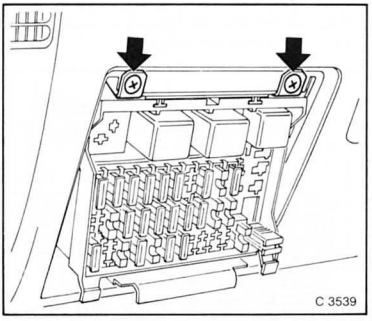
- 2. Abdeckung von links über dem Radio abhebeln.
- Schalter für heizbare Heckscheibe abhebeln. An der Unterseite vom Schalter Rastnase hochdrücken und Schalter abziehen.
- Radio ausbauen, siehe Seite 263.



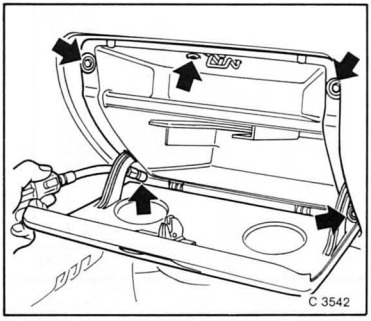
● Rotes Steckhülsengehäuse aushebeln, dazu vorher 2 Rastnasen an der Oberseite ausrasten.



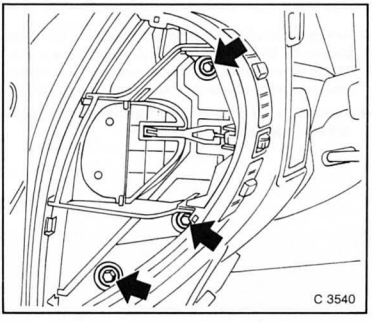
● Linke vordere Seitenwandverkleidung (im Fußraum) abnehmen.



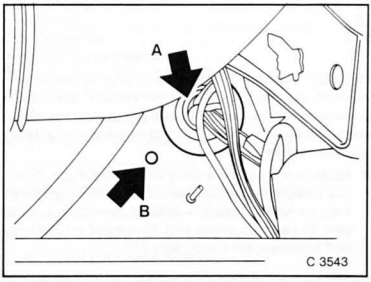
● Sicherungskasten ausklappen und abschrauben. 2 Schrauben herausdrehen.



● 5 Schrauben herausdrehen, Handschuhkasten herausziehen und Kabel vom Handschuhkastenlicht abziehen.

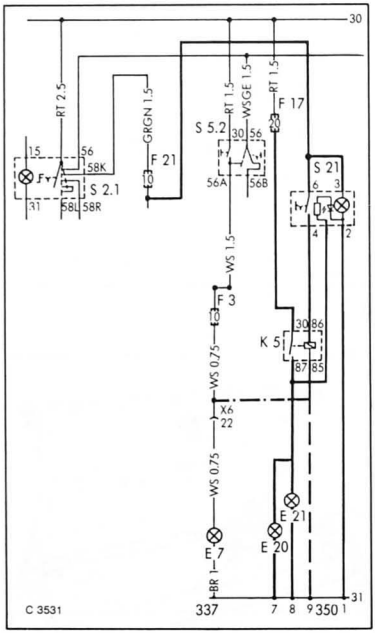


● Linke Belüftungsdüse ausbauen. Dazu Deckel ausclipsen und 3 Schrauben herausdrehen. Düse abnehmen.



● Loch –B– mit 13mm Durchmesser auf der Beifahrerseite in die Stirnwand bohren. Bei Fahrzeugen mit Einspritzanlage Durchgang in der Nähe vom Kabelsatz für Steuergerät Einspritzanlage –A– bohren.

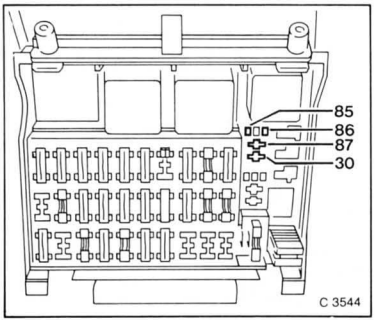
Schaltplan für Nebelscheinwerfer



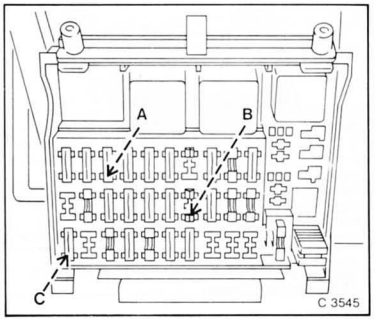
E7 . . . . . Fernlicht links
E20 . . . . . Nebelscheinwerfer links
E21 . . . . . Nebelscheinwerfer rechts
F3, F17, F21 . . . . . Sicherung im Sicherungskasten
K5 . . . . . Relais für Nebelscheinwerfer
S2.1 . . . . . Lichtschalter
S5.2 . . . . . Abblendschalter
S21 . . . . . Nebelscheinwerferschalter

Die Strich-Punkt-Linie im Stromlaufplan zeigt die Verdrahtung an, wenn die Nebelscheinwerfer bei Fernlicht automatisch ausgehen sollen. Die gestrichelte Linie zeigt die Verdrahtung, wenn auch bei Fernlicht die Nebelscheinwerfer ein- und ausgeschaltet werden sollen.

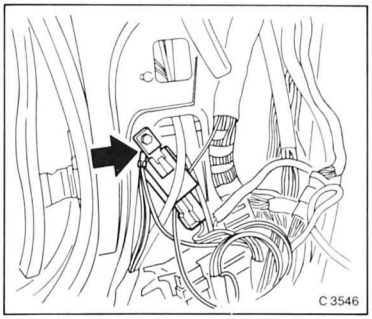
- Kabel nach Schaltplan entlang vom serienmäßigen Kabelsatz verlegen und anschließen. Je nach Fahrzeugausstattung können die erforderlichen Kabel schon teilweise oder ganz im Fahrzeug verlegt sein. Einzelkabel mit Schaumstoff umkleben, siehe auch Seite 230.



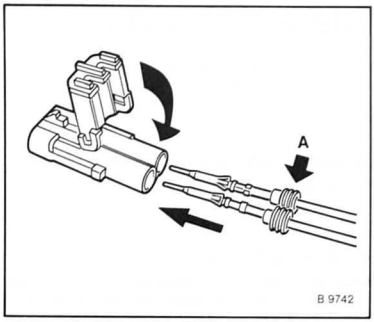
- Das Bild zeigt die Klemmenbelegung vom Relais für Nebelscheinwerfer am Sicherungskasten. Falls keine Kontakte eingebaut sind, von hinten Steckhülsen in den Sicherungskasten einsetzen, siehe Kapitel »Sicherungskasten aus- und einbauen«, Seite 238.



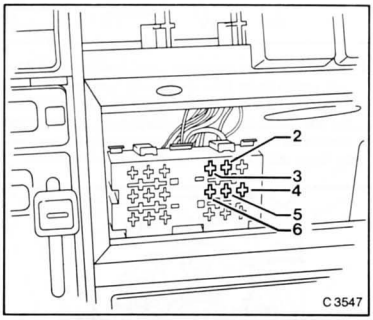
- A=Kabelanschluß an Ausgang Sicherung Nr. 3 für Relaisklemme 85, B=Kabelanschluß an Ausgang Sicherung Nr. 17 für Relaisklemme 30, C=Kabelanschluß von Nebelscheinwerferklemme Nr. 6 an Ausgang Sicherung Nr. 21.
- Sicherung Nr. 17 einsetzen, Nennstromstärke 20 Ampère. Sicherungsbelegung, siehe Seite 236.



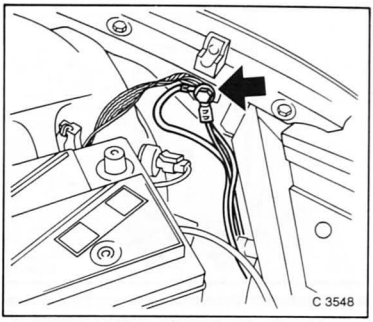
- Nebelscheinwerferklemme 2 und Relaisklemme 85 an linker vorderer Seitenwand an Masse legen, bei Bedarf Blechschraube mit Zahnscheibe einschrauben.



- Vor dem Zusammenstecken der Kabel für die Nebelscheinwerfer Dichtung »A« aufschieben. Stecker zusammenfügen und Verriegelung herunterklappen.



- Das Bild zeigt die Lage der Steckhülsen für den Nebelscheinwerferschalter. Steckhülsen nach Stromlaufplan verdrahten.



- Masseleitung der Nebelscheinwerfer zusammen mit dem Batterie-Masseband an der Karosserie anschrauben.
- Glühlampen in die Nebelscheinwerfer einsetzen, siehe Seite 248.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Funktion der Nebelscheinwerfer prüfen.
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Sicherungskasten einbauen, siehe Seite 238.
- Handschuhkasten einbauen.
- Seitenwandabdeckung im Fußraum einbauen.
- Linke Belüftungsdüse einbauen.
- Heizscheibenschalter aufdrücken und einrasten.
- Radio einbauen, siehe Seite 263.
- Falls abgezogen, Stecker auf Außenluft-Temperaturfühler hinter der Frontverkleidung aufstecken.
- Nebelscheinwerfer einstellen, siehe Seite 251.

Die Armaturen

Beim OPEL OMEGA sind die Armaturen in einem Schalttafeleinsatz zusammengefaßt. Nach Ausbau des Schalttafeleinsatzes können die Armaturen beziehungsweise Glühlampen ausgebaut werden.

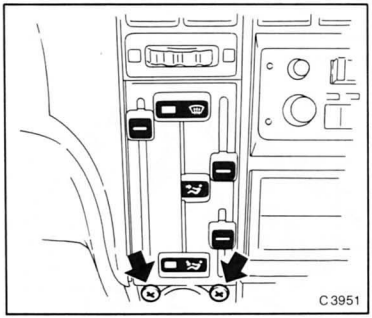
Schalttafeleinsatz aus- und einbauen

Der Schalttafeleinsatz läßt sich ohne Ausbau des Lenkrades herausnehmen.

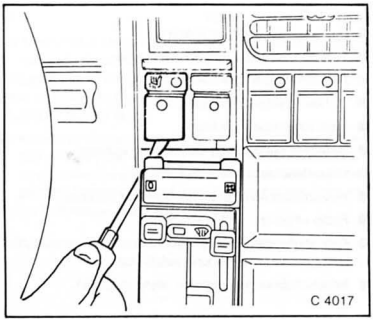
Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.

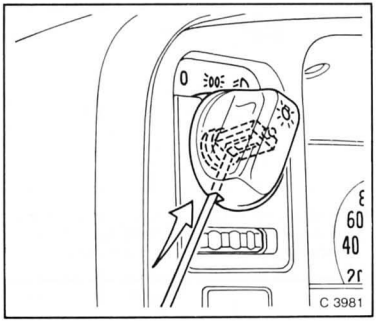
Achtung: Vor dem Ausbau des Schalttafeleinsatzes **unbedingt** Batterie-Masseband abklemmen. Andernfalls können beim Ausbau spannungsführende Teile der Leiterfolie mit masseführenden Teilen in Berührung kommen, was zum Verschmoren der Leiterbahnen führt.



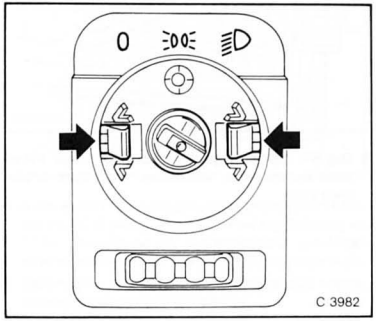
- Abdeckung vom Zigarettenanzünder mit Schraubendreher abhebeln. Beide Schrauben darunter herausdrehen.
- Linken Hebel für die Heizungs-Mischluftklappe am Bedienungsgerät nach oben schieben. Bedienungsgerät etwas aus der Instrumententafel herausziehen.



- Falls vorhanden, Schalter für Sitzheizung abhebeln und Stecker vom Schaltersockel abziehen. Bei den anderen Fahrzeugen Abdeckung an dieser Stelle abhebeln.

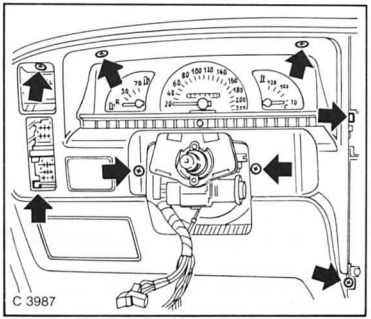


- Lichtschalterknopf ausbauen. Dazu Drehknopf auf Stellung »Abblendlicht EIN« drehen und herausziehen, Stellung »Innenraumleuchte EIN«. Mit kleinem Schraubendreher oder Draht durch die Aussparung am Drehknopf die Rastnase an der Schalterstange eindrücken und gleichzeitig Knopf abziehen.

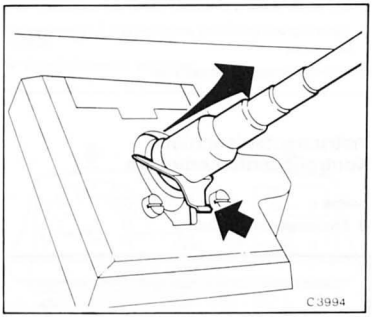


- Lichtschalter ausbauen. Dazu Rasthebel zusammendrükken und gleichzeitig mit Flachzange an der Schalterstange ziehen.
- Blende unterhalb vom Lichtschalter aus der Instrumententafel heraushebeln. Bei Fahrzeugen mit Leuchtweitenregulierung sitzt an dieser Stelle der Regelschalter für die Leuchtweite. Blende abhebeln und darunterliegenden Schalter vom Schaltersockel abziehen.

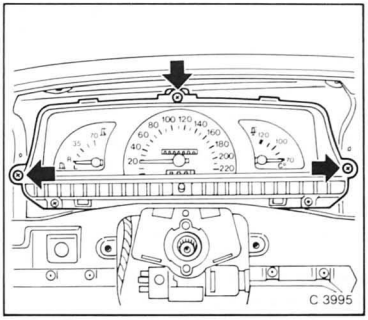
- Bei höhenverstellbarem Lenkrad Verstellhebel herausschrauben.
- Beide Lenkstockschalter ausbauen, siehe Seite 260.



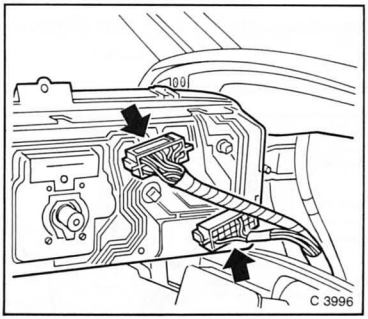
- 8 Kreuzschlitzschrauben herausschrauben, gegebenenfalls Abdeckungen von den Schrauben vorher abhebeln. Das Lenkrad muß nicht, wie im Bild gezeigt, abgebaut werden.
- Instrumentenverkleidung abnehmen.



- Gilt nur beim Zeigerinstrument: Tachometerwelle vom Tachoanschluß am Instrument abziehen. Hierzu die Haltefeder am Wellenanschluß niederdrücken und Welle gleichzeitig herausziehen.



- Schalttafeleinsatz abschrauben und aus der Instrumententafel herausziehen.



- Beide Mehrfachstecker aus flexibler Leiterplatte herausziehen. Dabei Arretierungsfedern der Mehrfachstecker beidrücken. Falls vorhanden, zusätzliche Kontrolleuchtenanschlüsse abziehen.
- Bei LCD-Instrument Mehrfachstecker zusätzlich von elektronischer Leiterplatte abziehen.
- Schalttafeleinsatz aus dem Instrumentengehäuse herausnehmen.

Einbau

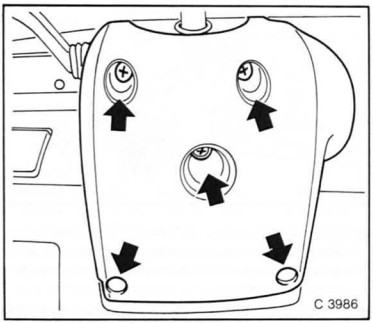
- Beide Mehrfachstecker in die Leiterplatte eindrücken. Darauf achten, daß die Stecker richtig einrasten. Falls vorhanden, weitere Kontrolleuchtenanschlüsse aufschieben.
- Bei LCD-Einsatz Mehrfachstecker auf Leiterplatte aufstecken.
- Wo vorhanden, Tachowelle in Tachoanschluß einschieben.
- Schalttafeleinsatz in Instrumententafel einsetzen und mit 3 Schrauben befestigen.

- Instrumentenverkleidung einsetzen und anschrauben. Abdeckkappen der Kreuzschlitzschrauben an gleicher Stelle wie beim Ausbau aufdrücken.
- Lenkstockhebel einbauen, siehe Seite 260.
- Lenkstockschalterverkleidung anschrauben.
- Bei höhenverstellbarem Lenkrad Verstellhebel einschrauben.
- Falls vorhanden, Schalter für Sitzheizung und Leuchtweitenregulierung einrasten. Bei den anderen Fahrzeugen entsprechende Abdeckungen in die Instrumentenverkleidung einrasten.
- Lichtschalter aufdrücken, bis er hörbar einrastet. Schalterknopf auf die Schalterstange aufdrücken.
- Heizungs-Bediengerät mit 2 Schrauben anschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Sämtliche Funktionen von Lenkstockschaltern und Schalttafelanzeigen überprüfen.

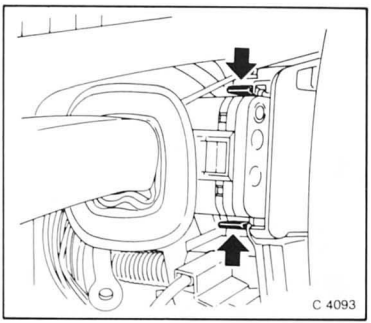
Lenkstockschalter aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.



- 5 Schrauben herausschrauben und Lenkstützrohrverkleidung abnehmen.



- Rasthebel beidseitig am Blinkerschalter zusammendrükken und Schalter nach außen abnehmen.
- Am Scheibenwischerschalter Rasthebel in gleicher Weise zusammendrücken und Schalter nach außen hin abnehmen.
- Mehrfachstecker am Schalter abziehen.

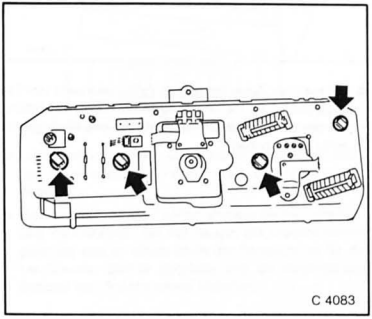
Einbau

- Mehrfachstecker aufschieben.
- Jeweiligen Schalter einsetzen und einrasten lassen.
- Lenkstützrohrverkleidung einsetzen und 5 Schrauben anschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Instrumentenleuchten/ Kontrolleuchten ersetzen

Ausbau

- Schalttafeleinsatz ausbauen.



- **Instrumentenleuchten:** Jeweilige Leuchte durch Linksdrehen von der Leiterplatte abnehmen und durch Rechtsdrehen einsetzen. Die Abbildung gilt für alle Schalttafel-Ausführungen sinngemäß.
- **Kontrolleuchten:** An der Unterseite vom Instrumenteneinsatz befinden sich die Kontrolleuchten für die verschiedenen Fahrzeugfunktionen. Je nach Ausstattung können Fassungen belegt oder nicht belegt sein. Die Reihenfolge der Fassungen von links nach rechts, von vorn gesehen: 1–nicht belegt, 2–Kontrolleuchte 3. Gang (nur Automatisches Getriebe), 3–ABS-Kontrolleuchte, 4–Motorkontrolleuchte, 5 bis 7– nicht belegt, 8–Blinkleuchte Anhänger, 9–Fernlichtkontrolleuchte, 10–Bremsflüssigkeitswarnleuchte, 11–Handbremskontrolleuchte, 12–Blinkleuchte links, 13–Blinkleuchte rechts, 14–Ladekontrolleuchte, 15–Öldruckkontrolleuchte, 16 bis 21–Check-Control-Leuchten, 22–Sicherheitsgurtkontrolleuchte (nur Saudi-Arabien), 23–Glühüberwacher (Diesel), 24–nicht belegt.
- Jeweilige Kontrolleuchte durch Linksdrehen von der Leiterplatte abnehmen.

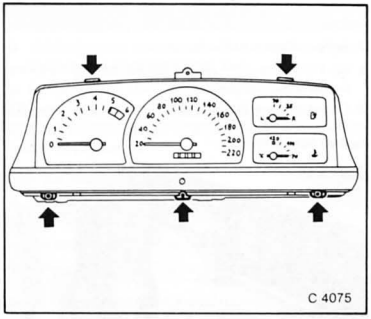
Einbau

- Kontrolleuchte einsetzen und nach rechts verdrehen.
- Schalttafeleinsatz einbauen.

Instrumente aus- und einbauen

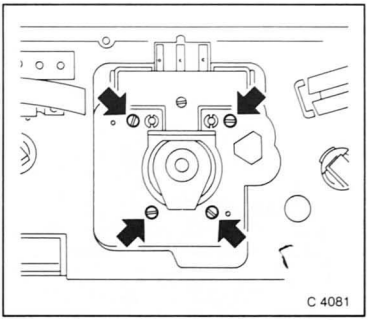
Ausbau

- Schalttafeleinsatz ausbauen.



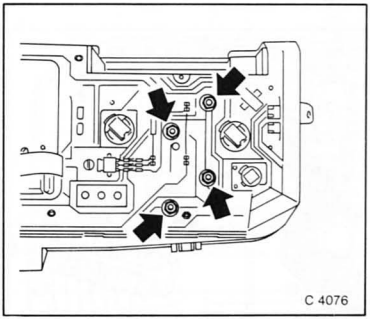
- Instrumentengehäuseabdeckung abschrauben und aushängen.

Tachometer



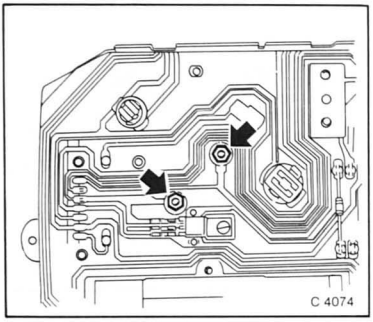
- 4 Schrauben herausschrauben und Tachometer aus dem Instrumentengehäuse herausnehmen.

Fernthermometer/Kraftstoffanzeigegerät beim Zeigerinstrument mit Drehzahlmesser



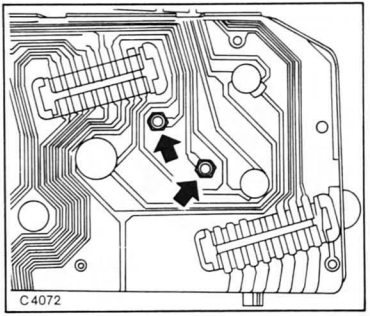
- 4 Muttern herausschrauben und Fernthermometer und Kraftstoffanzeigegerät aus dem Instrumentengehäuse herausnehmen.

Kraftstoffanzeigegerät beim Zeigerinstrument ohne Drehzahlmesser



- Kraftstoffanzeigegerät vom Schalttafeleinsatz abschrauben.

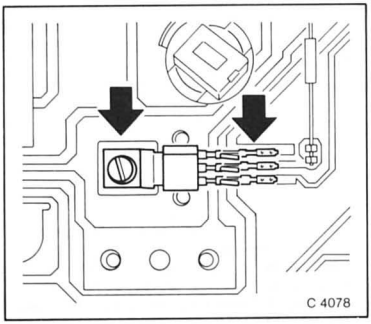
Fernthermometer beim Zeigerinstrument ohne Drehzahlmesser



- Fernthermometer abschrauben und aus dem Schalttafeleinsatz herausnehmen.

Spannungsstabilisator

Der Spannungsstabilisator stabilisiert die Bordspannung von 12 Volt. Bei einem Defekt des Spannungsstabilisators werden unter anderem falsche Werte von der Kraftstoffuhr angezeigt.



- Spannungsstabilisator von der Rückseite des Instrumentengehäuses abschrauben und von den Steckkontakten abziehen.

Einbau

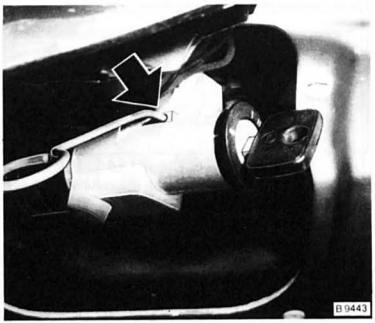
- Betreffendes Instrument in Schalttafeleinsatz einsetzen und anschrauben.
- Instrumentengehäuseabdeckung einhängen und festschrauben.
- Schalttafeleinsatz einbauen.

Schließzylinder/Kontaktteil für Lenk-Zündschloß aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Bei Fahrzeugen mit Lenkradhöhenverstellung Verstellhebel herausschrauben.
- Lenkstützrohrverkleidung abschrauben, siehe Seite 260.

Ausbau Schließzylinder



- Zündschlüssel einstecken und in Stellung II bringen.

Achtung: Bei Zündschloß seit 5/93, Zündschloß in Stellung I bringen. Alte und neue Ausführung sind untereinander austauschbar.

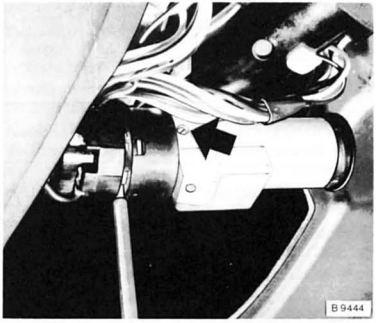
- Arretierungsfeder mit kleinem Schraubendreher oder Draht niederdrücken. Dabei Schließzylinder mit Zündschlüssel aus dem Gehäuse herausziehen. **Achtung:** Um Schäden zu vermeiden, Kontaktteil nicht zusammen mit dem Schließzylinder ausbauen.

Einbau

- Schließzylinder in Stellung II (seit 5/93: Stellung I) einführen und bis Einrasten der Arretierung einschieben.

Achtung: Wird die neue Schließzylinder-Ausführung in ein Fahrzeug bis 5/93 eingebaut, Kontaktteil vor dem Einsetzen des Zylinders mit Schraubendreher in Stellung I drehen.

Ausbau Kontaktteil



- Mehrfachstecker von Kontaktteil abhebeln und 2 gegenüberliegende Madenschrauben lösen.
- Kontaktteil vom Lenk- und Zündschloß abnehmen.

Achtung: Stellung des Schaltstückes beachten. Um Schäden am Lenk- und Zündschloß zu vermeiden, keinesfalls Schließzylinder mit ausbauen.

Einbau Kontaktteil

- Stellung des Schaltstückes in die gleiche Lage bringen wie beim ausgebauten Kontaktteil.
- Madenschrauben festziehen.
- Mehrfachstecker auf Kontaktteil aufschieben.

- Lenkstützrohrverkleidung anschrauben, siehe Seite 260.
- Bei Fahrzeugen mit Lenkradhöhenverstellung Verstellhebel einschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

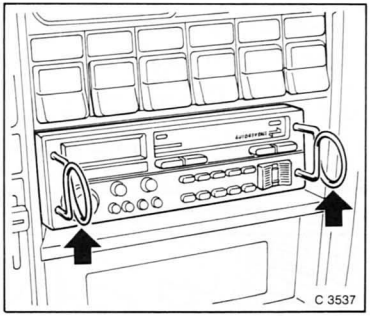
Radio aus- und einbauen

Die vom Werk eingebauten Radiogeräte sind mit einer Einschubhalterung ausgestattet, die den schnellen Ein- und Ausbau des Radios ermöglicht. Allerdings gelingt das nur mit einem Spezialwerkzeug, welches beim Kauf des Radios beigelegt oder im Fachhandel erhältlich ist. Ob ein Radio mit Einschubhalterung eingebaut ist, erkennt man in der Regel an den 4 Verschlußschrauben in der Frontplatte. Vor der Entriegelung des Radios müssen die Schrauben mit einem 1,5 mm–Innensechskantschlüssel herausgedreht werden.

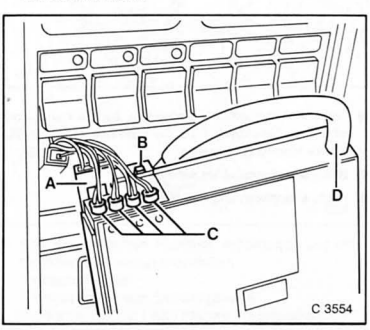
Achtung: Wenn es beim Betätigen der Fußbremse zu Radiostörungen kommt, liegt das möglicherweise am Bremslichtschalter. In diesem Fall Entstörkondensator (OPEL-ET-Nr. 90295908) zwischen dem Bremslichtschalter und dem Stekker einbauen.

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.



- Beide Auszieher links und rechts in die Öffnungen der Frontplatte einführen. Sind keine Öffnungen vorhanden, Bedienungsknöpfe und Blende abziehen. Auszieher einführen und eindrücken, bis es deutlich hörbar knackt. Die Haltelaschen sind dann ausgerastet.
- Radio gleichmäßig herausziehen. Radio beim Herausziehen nicht verkanten.

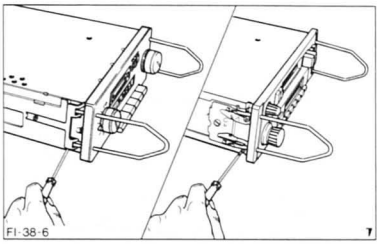


- Steckverbindungen –C– für Lautsprecher mit Tesaband kennzeichnen und abziehen. Antenne –D– herausziehen.

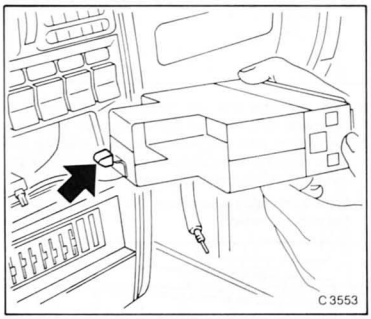
- Mehrfachstecker –A– (Anschluß für Plus (+), Masse, Skalenbeleuchtung und automatische Antenne) abziehen. Bei Geräten mit automatischer Lautstärkeregelung Anschluß –B– für Wegstrecken-Frequenzgeber abziehen.

Einbau

- Radio vor dem Einbau mit zugehöriger Antenne und Lautsprechern in allen Funktionen prüfen.



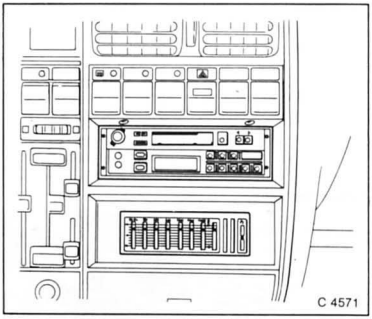
- Auszieher abnehmen. Dazu Halteclipse mit kleinem Schraubendreher zusammendrücken.
- Elektrische Anschlüsse und Antenne an der Rückseite des Radiogerätes anbringen, siehe unter »Ausbau«.



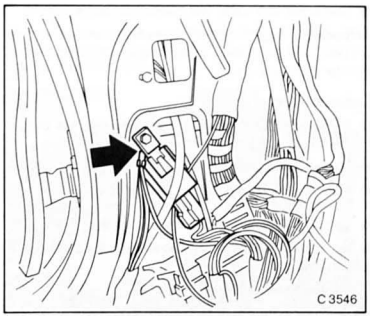
- Radio in Armaturentafel eindrücken, bis die Haltefedern einrasten. Gleichzeitig muß die Rastnase –Pfeil– in die hintere Halterung eingreifen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Radio einschalten und Funktion überprüfen.

Radio nachträglich einbauen

Beschrieben wird der Einbau von OPEL-Zubehörteilen. Beim Einbau anderer Teile sind die Arbeitsschritte entsprechend anzupassen.



- Das Radio wird in der Instrumententafelmitte eingebaut. Ein Equalizer kann zusätzlich eingebaut werden, siehe Seite 265.
- Radio vor dem Einbau mit zugehöriger Antenne und Lautsprecher in allen Funktionen prüfen.
- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Abdeckung von der Radioeinbaustelle vorsichtig mit Schraubendreher abhebeln.
- Sicherungskasten ausklappen, siehe Seite 235.
- Linkes Thermodüsengehäuse und linke Seitenwandverkleidung ausbauen, siehe Seite 254.

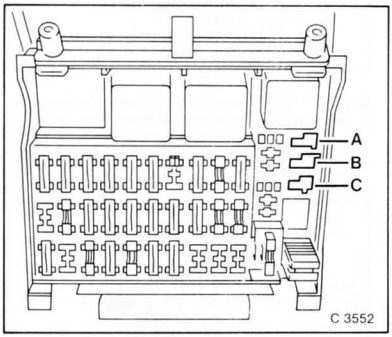


- Radio-Masseleitung an linker vorderer Seitenwand an der Blechschraube (Massepunkt) anschrauben. Falls kein Massepunkt vorhanden ist, Loch bohren und Radio-Massekabel mit Blechschraube und Zahnscheibe an der Seitenwand anschrauben.

Achtung: Bei Fahrzeugen mit Wegstrecken-Frequenzgeber kann ein OPEL-Radio mit geschwindigkeitsabhängiger Lautstärkeanpassung eingebaut werden. Je nach Fahrzeuggeschwindigkeit wird dann das Radio lauter beziehungsweise leiser, damit die Fahrzeuggeräusche das Radio nicht übertönen. Ein Nachregeln von Hand ist dann nicht erforderlich. Der Wegstrecken-Frequenzgeber sitzt am Getriebe und gibt elektrische Impulse an den Tachometer weiter. Wegstrecken-Frequenzgeber besitzen zum Beispiel Fahrzeuge mit ABS, Bordcomputer oder LCD-Instrumenten. Am Getriebe prüfen, ob eine Tachowelle angeschraubt ist. Ist eine Tachowelle vorhanden, kann das Fahrzeug keinen Wegstrecken-Frequenzgeber haben, siehe Seite 256.

- Soll das Radio geschwindigkeitsabhängig geregelt werden, Schalttafeleinsatz ausbauen. Kabel für Wegstrecken-Frequenzgebersignal auf den Flachstecker (6 Anschlüsse) an der Rückseite aufstecken und verlegen, s. Seite 258.
- Schalttafeleinsatz einbauen, siehe Seite 258.
- Im OPEL-Zubehörprogramm wird ein Radio-Kabelsatz angeboten, der Masse-, Plus- und Lautsprecherkabel mit Steckern beinhaltet.

Achtung: Wird der Kabelsatz nicht verwendet, unbedingt darauf achten, daß keine unisolierten Kabel frei herumliegen. Ein sonst möglicher Kurzschluß kann zu einem Kabelbrand führen.



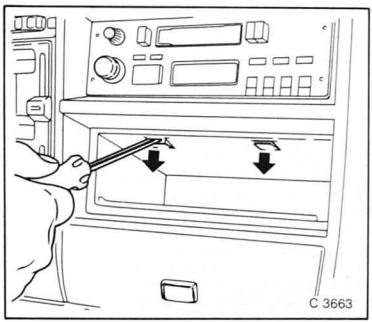
- Im Sicherungskasten sind für den nachträglichen Einbau von Zubehör, wie zum Beispiel Radio, sogenannte »Service-Klemmen« vorgesehen.
  A = Service-Klemme »30«
  B = Service-Klemme »58«
  C = Service-Klemme »15«
- Radiokabel an die Service-Klemmen anschließen. Die Radio-Plusleitung wird an Service-Klemme 30 angeschlossen, die Zuleitung für Radiobeleuchtung kommt an Service-Klemme 58.
- Sicherungskasten einklappen und verschließen, siehe Seite 235.
- Lautsprecher an das Radio anschließen und Radio in die Einschubhalterung einschieben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Achtung: Wurde das Radio nachträglich eingebaut, Radio auf Antenne abstimmen. Dazu schwachen Mittelwellensender einstellen und an der Antennenabgleichschraube (vorn rechts in der Blende des Radios) mit kleinem Schraubendreher auf besten Empfang einregulieren.

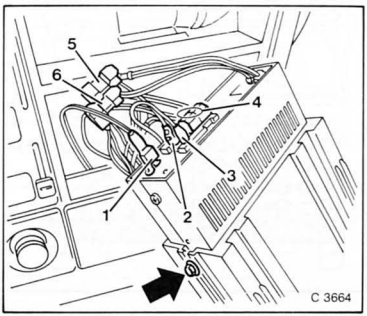
- Radio nach Einbauanleitung entstören. In der OPEL-Werkstatt gibt es speziell auf den OMEGA abgestimmte Entstör-Einbausätze.

Equalizer nachträglich einbauen

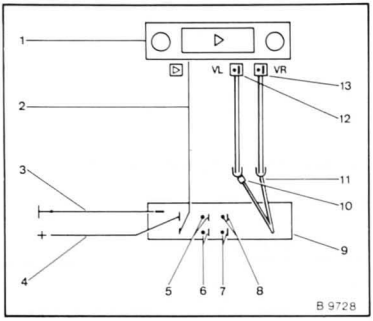
- Der Equalizer wird unterhalb vom Radio anstelle des Ablagefaches eingebaut.
- Batterie-Massekabel abklemmen.



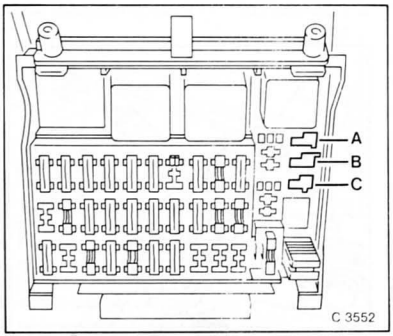
- 2 Haltenasen nach unten drücken und Ablagefach herausziehen.



- Equalizer in Rahmen einsetzen, anschrauben und elektrisch nach Schaltplan anschließen.
  1 – Masseanschluß
  2 – Plusanschluß vom Sicherungskasten
  3 – Plusanschluß an Radio Klemme + »geschaltet«
  4 – Lautsprecheranschlüsse
  5 – Anschluß für Radio an Lautsprecher vorn links
  6 – Anschluß für Radio an Lautsprecher vorn rechts



1 – Radio
2 – Plusleitung geschaltet
3 – Masseleitung
4 – Dauerplusleitung
5 – Lautsprecheranschluß »grün« hinten links
6 – Lautsprecheranschluß »rot« vorn links
7 – Lautsprecheranschluß »ohne Farbe« vorn rechts
8 – Lautsprecheranschluß »weiß« hinten rechts
9 – Equalizerrückseite
10 – Lautsprecheranschluß »rot«
11 – Lautsprecheranschluß »ohne Farbe«
12 – Lautsprecheranschluß vorn links
13 – Lautsprecheranschluß vorn rechts



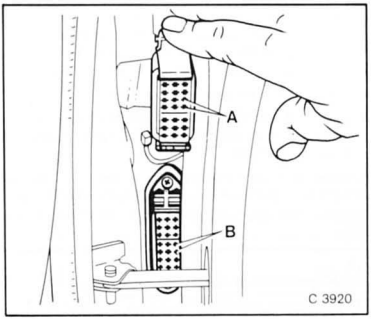
- Plusleitung an Klemme 30, also »A«, anschließen. Dazu wird ein Adapter von OPEL benötigt. Adapter in Klemme A einstecken und Equalizer-Plusleitung mit Radio-Plusleitung aufschieben.
- Seitenwandverkleidung ausbauen und Massekabel am Massepunkt anschrauben, siehe unter »Radio nachträglich einbauen«.
- Batterie-Massekabel anklemmen.

Lautsprecher nachträglich einbauen

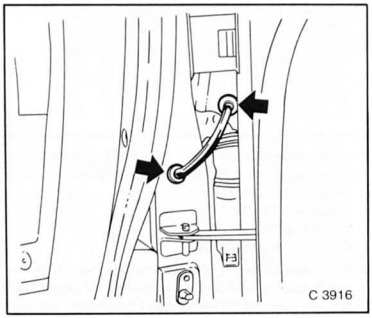
Beschrieben wird der Einbau von OPEL-Zubehörteilen. Beim Einbau anderer Teile sind die Arbeitsschritte entsprechend anzupassen.

Lautsprecher in die Vordertüren einbauen

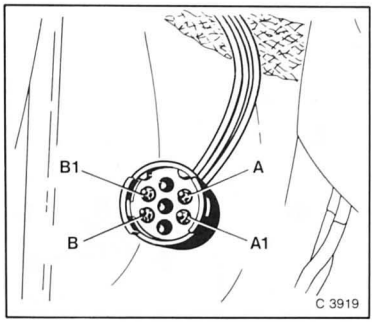
- Linke und rechte vordere Seitenwandverkleidung ausbauen, siehe Seite 254.
- Handschuhkasten ausbauen, siehe Seite 254.
- Beide Vordertürverkleidungen ausbauen, siehe Seite 206.



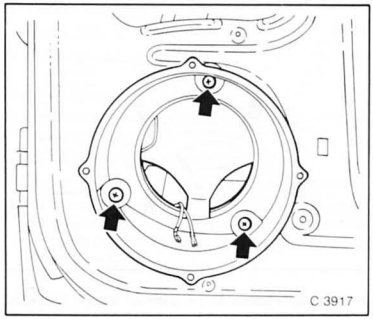
- Je nach Modell und Ausstattung können Lautsprecherkabel bis in die Türen verlegt sein. Kontrollieren, ob sich am 4. und 5. Stecker im Mehrfachstecker –A– für den Türkabelsatz jeweils ein Kabel befindet. Steckdose am Türholm genauso kontrollieren.



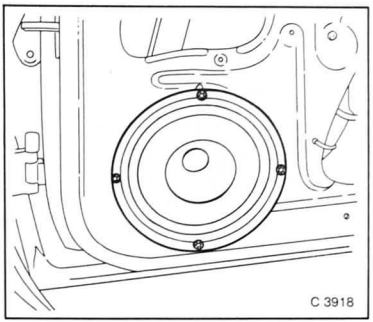
- Falls kein Mehrfachstecker vorhanden ist, in A-Säule und Türgerippe je 1 Loch mit 12 mm Durchmesser bohren. Lautsprecher-Zuleitung mit Isolierschlauch und Gummitüllen verlegen.



- Je nach Fahrzeugausstattung kann ein Mehrfachstecker für die Türlautsprecher in der linken, vorderen Seitenwand vorhanden sein.
  Steckerbelegung für Türlautsprecher:
  A – Linke Tür plus, A 1 – Linke Tür minus, B – Rechte Tür plus, B 1 – Rechte Tür minus.

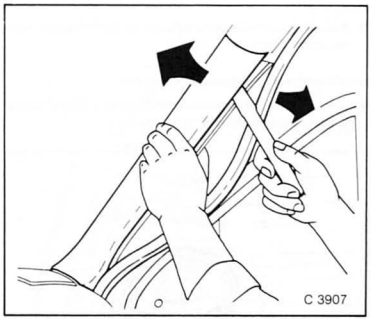


- Lautsprecherhalter mit 3 Schrauben am Türgerippe anschrauben.
- Lautsprecher polrichtig anschließen, Pluskabel an Lautsprecher-Plusanschluß, Minuskabel an Lautsprecher-Minusanschluß.

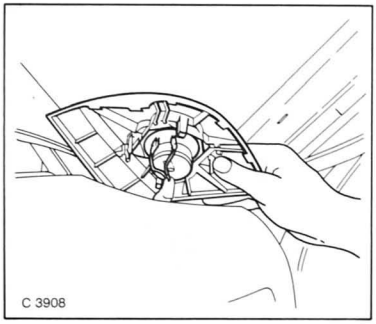


- Lautsprecher in den Halter einschrauben.
- Lautsprecherkabel am Radio anschließen und Lautsprecher auf Funktion prüfen.
- Türverkleidungen einbauen, siehe Seite 206.
- Seitenverkleidungen im Fußraum einbauen, s. Seite 254.
- Handschuhkasten einbauen.

Lautsprecher in Instrumententafel einbauen



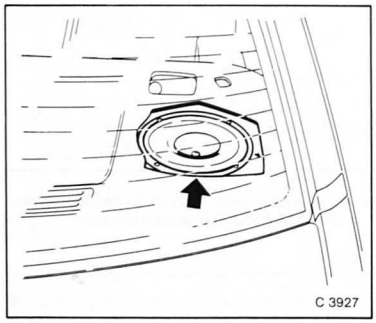
- Am vorderen Dachholm (A-Säule) Türdichtungen abziehen und beide A-Säulen-Abdeckungen abhebeln.



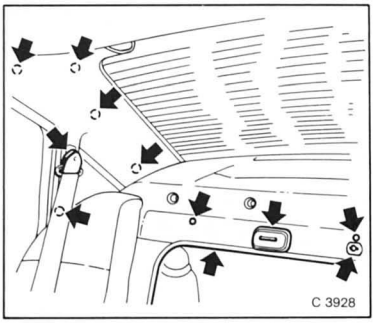
- An der Oberseite der Instrumententafel von beiden Lautsprecher-Einbaustellen Abdeckungen abhebeln.
- Lautsprecher in die Lautsprecherblenden einsetzen, Blenden auf den Lautsprechern festdrehen.
- Lautsprecher an die Kabel von den Türlautsprechern anschließen. Pluspol Lautsprecher muß an Pluspol Kabel, Minuspol Lautsprecher an Minuspol Kabel angeschlossen werden.
- Blenden mit Lautsprechern in die Instrumententafel einclipsen.
- Abdeckungen A-Säule einsetzen und Türdichtungen wieder aufschieben.

Hecklautsprecher Limousine einbauen

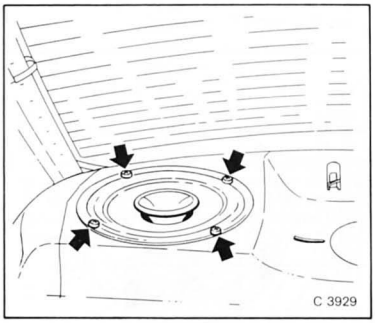
- Linke vordere Seitenwandverkleidung und linke Einstiegleiste wie bei Radio-Einbau ausbauen.



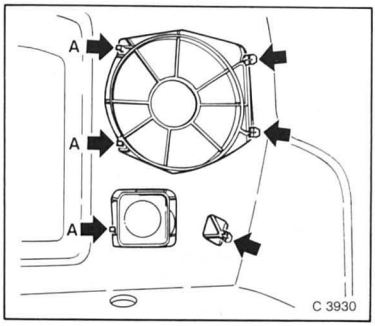
- Die Lautsprecher werden links und rechts in die Hutablage eingebaut.



- Hutablage ausbauen. Dazu Rücksitzlehne, Sicherheitsgurtumlenkbeschlag und Abdeckung C-Säule ausbauen. Gummitüllen, Armlehnenhalter, Flanschabdeckung und Hutablagehaltestopfen entfernen –Pfeile–.



- Vorgeprägte Löcher für Lautsprecher aus der Rückwand oben ausbrechen.
- Lautsprecher anschließen und mit je 4 Schrauben an der Rückwand oben anschrauben.
- Funktion der Lautsprecher prüfen.
- Zuleitung am linken Schweller entlang zum Radio oder Equalizer verlegen.



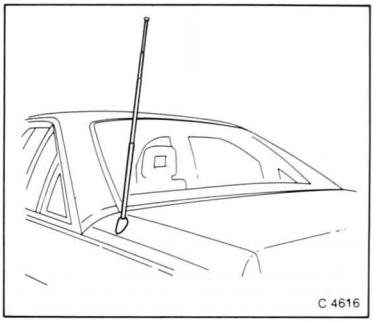
- Aus der Hutablage auf beiden Seiten je 3 Löcher ausschneiden. Dabei besonders auf passenden Lochrand für die Rastnasen der Lautsprecherblenden –A– achten.
- Hutablage einbauen.
- Armlehnenhalter einbauen.
- Rücksitzlehne einbauen.
- Sicherheitsgurte komplettieren.
- Abdeckungen für C-Säule einbauen.
- Lautsprecherblenden einrasten.

Hecklautsprecher Caravan einbauen

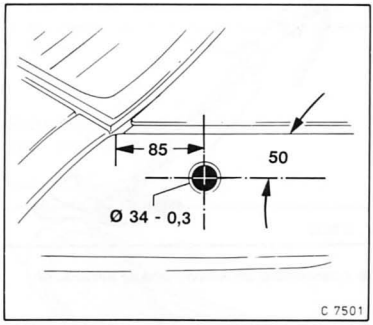
- Die Hecklautsprecher werden in der Verkleidung der Heckklappe angeordnet.
- Heckklappenverkleidung ausbauen.
- Lautsprecher in die Heckklappenverkleidung einpassen.
- Lautsprecherzuleitung in die Rückwandklappe durch die rechte Gummitülle und von da aus durch die rechte Rückwandsäule und den rechten Türschweller zum Radio oder Equalizer verlegen.

Antenne einbauen

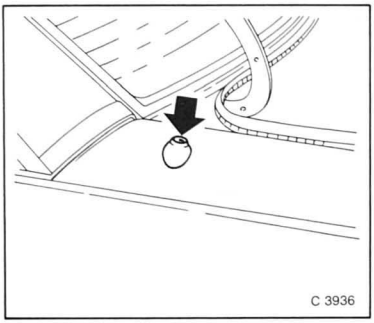
Limousine



- Die Antenne wird an der linken hinteren Seitenwand eingebaut und mit einem Halter an der inneren Seitenwand befestigt.
- Ersatzrad herausnehmen.
- Linke Kofferraumverkleidung herausnehmen.

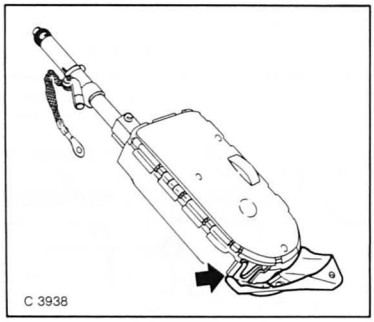


- Antennenloch mit 34 mm ∅ entsprechend Maßangaben anreißen und mit Blechschälbohrer bohren. Lochrand durch Lackieren gegen Korrosion schützen.

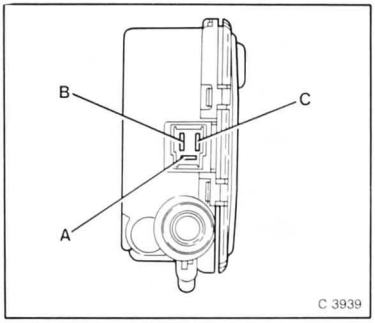


- Gummitülle in die Seitenwand einsetzen. Antennenkabel und Zuleitung über linken Einstiegsschweller und vordere Seitenwand zum Radio beziehungsweise zum Sicherungskasten verlegen.

Automatik-Antenne

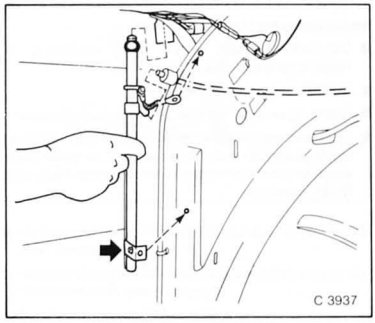


- Antennenhalter am Antennengehäuse aufschrauben.



- Elektrisches Anschlußkabel –A– nach Stromlaufplan am Service-Anschluß im Sicherungskasten Klemme 30 anschließen.
- Klemme –B– (Massekabel) an der Seitenwand innen festschrauben, gegebenenfalls Loch in die Seitenwand bohren und Blechschraube eindrehen.
- Klemme –C– an Radiostecker für automatische Antenne anschließen.

Stabantenne



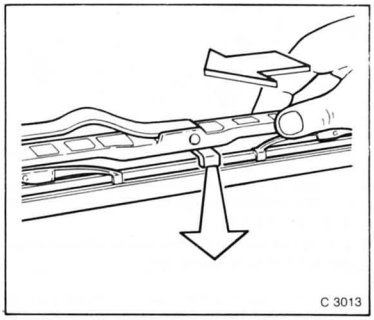
- Antennenkabel anschrauben.
- Massekabel mit Blechschraube an der Seitenwand befestigen.

- Antennenhalter an der Seitenwand mit einer Blechschraube befestigen.
- Antenne in Gummitülle einsetzen.
- Befestigungsschraube am Halter festziehen.
- Kofferraumabdeckung einsetzen.
- Reserverad einsetzen.

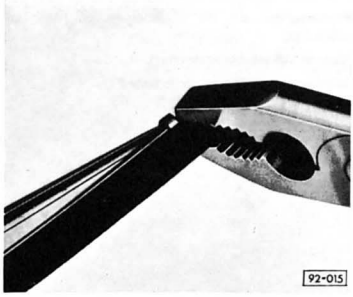
Die Scheibenwischeranlage

Scheibenwischergummi ersetzen

Ausbau

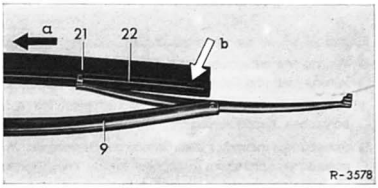


- Kunststoff-Federklammer niederdrücken und Wischerblatt in Richtung der Wischerarm-Achse aus dem Haken am Wischerarm schieben.
- Wischerblatt vom Haken des Wischerarmes abnehmen.



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

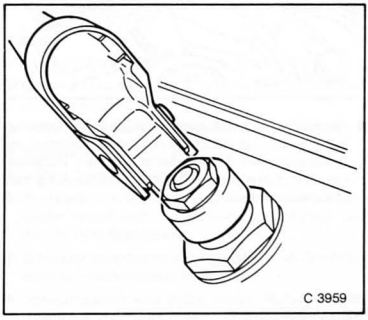
Einbau



- Neues Wischgummi –21– ohne Halteschienen in die eine Klammer des Wischerblattes lose einlegen.
- Beide Schienen –22– so in den Wischgummi einführen, daß die Aussparungen der Schienen zum Gummi zeigen und in die Gumminasen der Rille einrasten.
- Beide Stahlschienen und Gummi mit Kombizange zusammendrücken und so in die andere Klammer einsetzen, daß die Klammernasen beidseitig in die Haltenuten des Wischgummis einrasten –Pfeil b–.
- Wischerblatt über den Wischerarm schieben und Federklammer in den Haken des Wischerarms einclipsen.
- Sicherstellen, daß das Wischgummi überall an der Scheibe anliegt.

Scheibenwischerarm aus- und einbauen

Ausbau



- Kappe am Wischerarm hochschwenken.
- Mutter am Scheibenwischerarm abschrauben, Unterlegscheibe abnehmen.

- Scheibenwischerarm abnehmen. Falls der Scheibenwischerarm zu fest auf dem Konus der Motorwelle sitzt, mit 19er Maulschlüssel unter den Wischerarm greifen und Wischerarm vorsichtig abhebeln. Es gibt auch ein Spezialwerkzeug zum Abziehen der Wischerarme.
- Wischermotor ein- und abschalten. Der Wischermotor läuft dann in seine Ruhestellung.

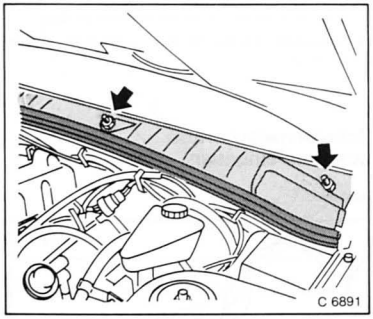
Einbau

- Wischerarm aufsetzen. Dabei 20mm Abstand zwischen Wischerblatt und Scheibenrand einhalten.
- Unterlegscheibe aufsetzen und Mutter gefühlvoll aufschrauben. Kappe aufsetzen.
- Scheibenwischermotor laufen lassen und Stellung der Wischerarme kontrollieren, gegebenenfalls Wischerarme umsetzen.

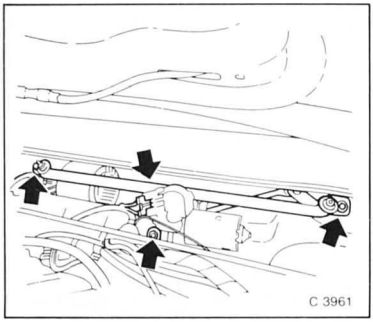
Scheibenwischeranlage aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Beide Wischerarme abschrauben.



- Abdeckung für Wasserkasten ausbauen. Dazu Plastikmuttern von den Wischerachsen abschrauben –Pfeile– und Dichtgummi vom Stirnwandwulst abziehen. Halteklammern mit Schraubendreher abhebeln. Abdeckung nach oben herausziehen.



- Rastnasen am Mehrfachstecker mit schmalem Schraubendreher anheben und Mehrfachstecker am Scheibenwischermotor abziehen.
- 3 Schrauben herausschrauben und Scheibenwischergestänge mit Motor herausnehmen.

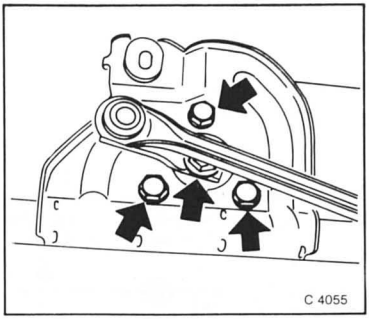
Einbau

- Scheibenwischergestänge mit Motor in den Wasserkasten einsetzen und mit 3 Schrauben anschrauben.
- Mehrfachstecker am Scheibenwischermotor aufstecken und einrasten.
- Abdeckung für den Wasserkasten auflegen, Clipse mit Schraubendreher aufdrücken, Dichtleiste aufdrücken.
- Plastikmuttern auf die Scheibenwischerachsen aufschrauben.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Wischerarme montieren, siehe Seite 271.

Scheibenwischermotor/Scheibenwischerlager aus- und einbauen

Ausbau

- Scheibenwischeranlage ausbauen.



- 4 Schrauben vom Scheibenwischergestänge abschrauben und Scheibenwischermotor mit Scheibenwischerlager abnehmen.
- Defekte Teile ersetzen.

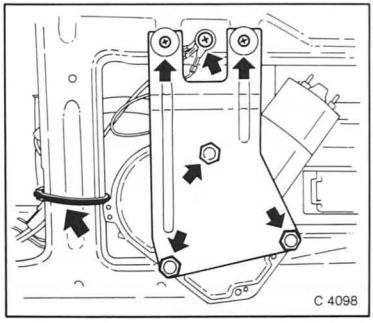
Einbau

- 4 Schrauben von Motorwelle und Motor festziehen.
- Scheibenwischeranlage einbauen.

Heckscheibenwischermotor aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Scheibenwischerarm wie beim Frontscheibenwischer ausbauen.
- Falls vorhanden, Hecklautsprecher aus der Heckklappenverkleidung ausbauen.
- Je nach Modell, Heckklappeninnenverkleidung abclipsen, beziehungsweise Kreuzschlitzschrauben herausdrehen und Heckklappenverkleidung abnehmen.



- Kabelstecker vom Heckscheibenwischermotor trennen –Pfeil links–.
- Massekabel des Motors an der Heckklappe abschrauben.
- 2 obere Kreuzschlitzschrauben abschrauben und Motor mit Halter abnehmen.
- 3 Sechskantschrauben abschrauben und Motor vom Halter abnehmen.

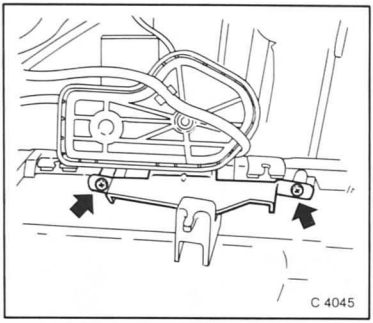
Einbau

- Motor mit 3 Schrauben am Halter festschrauben.
- Motorhalter an der Heckklappe mit 2 Kreuzschlitzschrauben anschrauben.
- Motor-Massekabel an der Heckklappe anschrauben.
- Kabelstecker (Pluspol) zusammenstecken.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Scheibenwischermotor einschalten, laufen lassen und wieder ausschalten. Der Scheibenwischermotor läuft dann in seine Ruhestellung.
- Scheibenwischerarm so aufsetzen, daß er ca. 20 mm Abstand zum Heckscheibenrand hat.
- Scheibenwischermotor laufen lassen, Stellung des Wischerarmes kontrollieren und gegebenenfalls umsetzen.
- Heckklappenverkleidung einbauen.
- Falls vorhanden, Hecklautsprecher in die Heckklappenverkleidung einbauen.

Scheinwerfer-Wischermotor aus- und einbauen

Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Mehrfachstecker am Scheibenwischermotor an der Rastnase mit kleinem Schraubendreher entriegeln und trennen.
- Scheinwerfer ausbauen, siehe Seite 250.



- Wischermotor vom Scheinwerfer abschrauben –Pfeile–.
- Wischerarm vom Motor abschrauben.
- Spritzdüse vom Motor abnehmen.

Einbau

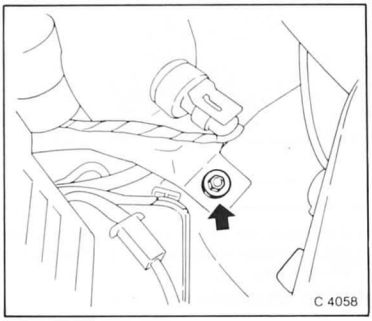
- Wischermotor am Scheinwerfer aufschrauben.
- Scheinwerfer einbauen, siehe Seite 250.
- Mehrfachstecker am Scheibenwischermotor aufschieben und einrasten lassen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Scheinwerfer-Wischanlage einschalten, dann ausschalten und warten, bis der Motor in Ruhestellung geht.
- Erst Spritzdüse, dann Scheibenwischerarm auf die Motorwelle aufschieben.
- Scheibenwischerarm anschrauben. Der Scheibenwischer muß waagerecht am Scheinwerfer stehen.
- Wischermotor laufen lassen und Endstellung des Wischerarmes kontrollieren, gegebenenfalls Wischerarm umsetzen.

Pumpe für Scheibenwaschanlage aus- und einbauen

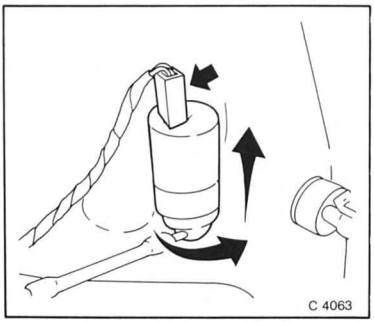
Die Pumpe für Front- und Heckscheibenwaschanlage sitzt neben dem gemeinsamen Vorratsbehälter für das Waschwasser. Bei Fahrzeugen mit Scheinwerferwaschanlage wird auch das Waschwasser für die Scheinwerfer aus diesem Behälter gefördert.

Ausbau

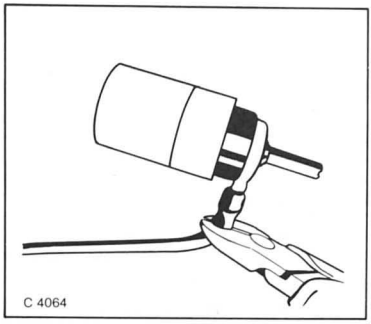
- Batterie-Massekabel abklemmen.



- Schraube am Radkasten herausschrauben und Wasserbehälter nach oben abziehen.

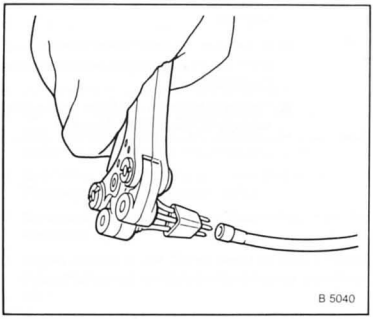


- Stecker von der Pumpe abziehen.
- Pumpe etwas gegen den Uhrzeigersinn drehen und nach oben vom Behälter abziehen.
- Behälter entleeren, auslaufendes Wasser zweckmäßigerweise zur Wiederverwendung auffangen (Frostschutzmittel).



- Schlauch mit Seitenschneider direkt hinter dem Gummiansatz durchkneifen.

Einbau



- Neues Gummischlauchstück, OPEL-ET-Nr. 03466309, auf den PVC-Schlauch aufschieben. Die OPEL-Werkstätten benutzen hierzu eine Dreidorn-Spreizzange. Steht eine solche Spreizzange nicht zur Verfügung, PVC-Schlauch mit Schmierseife versehen und Gummischlauch von Hand aufschieben.
- Schlauchstutzen der Pumpe von Schlauchresten befreien.
- Schlauchstutzen einseifen und PVC-Schlauch mindestens 8mm weit auf die Pumpe aufschieben. Das Gummischlauchstück dient zur zusätzlichen Abdichtung.
- Pumpe von oben in den Behälter einsetzen und im Uhrzeigersinn festdrehen.
- Wasserbehälter von oben in die Halterung am Radkasten einsetzen und festschrauben.
- Kabelstecker auf die Pumpe aufstecken.
- Behälter auffüllen.
- Batterie-Massekabel anklemmen.
- Pumpe betätigen, Wasseranschluß an der Pumpe auf Dichtheit kontrollieren.

Störungsdiagnose Scheibenwischergummi

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

Die Wagenpflege

Fahrzeug waschen

Aus Umweltschutzgründen ist in den meisten Gemeinden die Wagenwäsche auf öffentlichen Plätzen verboten. Inzwischen gibt es an vielen Tankstellen die Möglichkeit, dort seinen Wagen auch von Hand zu waschen. Da an diesen Tankstellen garantiert ist, daß das Schmutzwasser nicht in der Erde versickert, sollte die Wagenwäsche dort durchgeführt werden.

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

Achtung: Nach der Wagenwäsche ergibt sich eine verringerte Bremswirkung durch Nässe. Deshalb Bremsscheiben kurz trockenbremsen.

Lackierung pflegen

Konservieren: Die sauber gewaschene und getrocknete Lackierung sollte etwa alle 3 Monate mit einem Konservierungsmittel behandelt werden, um die Oberfläche durch eine porenschließende und wasserabweisende Wachsschicht gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Übergelaufenen Kraftstoff, übergelaufenes Öl oder Fett beziehungsweise übergelaufene Bremsflüssigkeit **sofort entfernen,** sonst kommt es zu Lackverfärbungen.

Das Konservieren muß wiederholt werden, wenn Wasser nicht mehr vom Lack abperlt, sondern großflächig verläuft. Regelmäßiges Konservieren bewirkt, daß der ursprüngliche Glanz der Lackierung sehr lange erhalten bleibt.

Eine weitere Möglichkeit, den Lack zu konservieren, bieten Wasch-Konservierer. Wasch-Konservierer schützen die Lackierung jedoch nur ausreichend, wenn sie bei **jeder** Wagenwäsche verwendet werden und der zeitliche Abstand zwischen 2 Wäschen nicht mehr als 2 bis 3 Wochen beträgt. Nur Lackkonservierer verwenden, die Carnauba- oder synthetische Wachse enthalten.

Nach dem Anwenden von Waschmitteln (Schaumwäsche) ist eine Nachbehandlung mit einem Konservierungsmittel besonders zu empfehlen (Gebrauchsanweisung beachten).

Das Konservieren darf nicht in der prallen Sonne erfolgen.

Polieren: Das Polieren der Lackierung ist nur dann erforderlich, wenn der Lack infolge mangelhafter Pflege unter der Einwirkung von Straßenstaub, industriellen Abgasen, Sonne und Regen unansehnlich geworden ist und sich durch eine Behandlung mit Konservierungsmitteln kein Glanz mehr erzielen läßt.

Zu warnen ist vor stark schleifenden oder chemisch stark angreifenden Poliermitteln, auch wenn der erste Versuch damit noch so sehr zu überzeugen scheint.

Vor jedem Polieren muß der Wagen sauber gewaschen und sorgfältig abgetrocknet werden. Im übrigen ist nach der Gebrauchsanweisung für das Poliermittel zu verfahren.

Die Bearbeitung soll in nicht zu großen Flächen erfolgen, um ein vorzeitiges Eintrocknen der Politur zu vermeiden. Bei manchen Poliermitteln muß anschließend noch konserviert werden. Nicht in der prallen Sonne polieren! Matt lackierte Teile dürfen nicht mit Konservierungs- oder Poliermitteln behandelt werden.

Leichtmetallteile an der Karosserie brauchen nicht besonders gepflegt zu werden.

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

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

Baumaterial-Spritzer entfernen: Spritzer jeglichen Baumaterials mit einer lauwarmen Lösung neutraler Waschmittel abwaschen. Nur leicht reiben, da sonst die Lackierung zer-

kratzt werden kann. Nach dem Waschen sorgfältig mit klarem Wasser nachspülen.

Kunststoffteile pflegen: Kunststoffteile, Kunstledersitze, Himmel, Leuchtengläser sowie mattschwarz gespritzte Teile mit Wasser und eventuell einem Shampoo-Zusatz säubern, Himmel nicht durchfeuchten. Kunststoffteile gegebenenfalls mit Kunststoffreiniger behandeln. Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünner, Kaltreiniger oder Kraftstoff verwenden.

Scheiben reinigen: Fensterscheiben innen und außen mit sauberem, weichem Lappen abreiben. Bei starker Verschmutzung helfen Spiritus oder Salmiakgeist und lauwarmes Wasser, oder auch ein spezieller Scheibenreiniger. Beim Reinigen der Windschutzscheibe Scheibenwischerarm nach vorn klappen.

Bei der Reinigung der Windschutzscheibe sind auch die Wischerblätter zu säubern.

Achtung: Bei Verwendung silikonhaltiger Mittel dürfen die zur Reinigung der Lackierung verwendeten Waschbürsten, Schwämme, Lederlappen und Tücher nicht für die Scheiben verwendet werden. Beim Einsprühen der Lackierung mit silikonhaltigen Pflegemitteln sollten die Scheiben mit Pappe oder anderem Material abgedeckt werden.

Gummidichtungen pflegen: Von Zeit zu Zeit Gummidichtungen durch Einpudern der Dicht- und Gleitflächen mit Talkum oder Besprühen mit Silikonspray geschmeidig halten. So werden auch quietschende oder knarrende Geräusche beim Türenschließen vermieden. Auch das Einreiben der betreffenden Flächen mit Schmierseife beseitigt die Geräusche.

Leichtmetall-Scheibenräder mit Felgenreiniger besonders während der kalten Jahreszeit pflegen, jedoch keine aggressiven, säurehaltigen, stark alkalischen und rauhen Reinigungsmittel oder Dampfstrahler über +60° C verwenden.

Sicherheitsgurte nur mit milder Seifenlauge in eingebautem Zustand säubern, nicht chemisch reinigen, da dadurch das Gewebe zerstört werden kann. Automatikgurte nur in trockenem Zustand aufrollen und gegebenenfalls mit Gleitspray einsprühen, um das Zurücklaufen besonders am Umlenkbügel zu erleichtern. Gurtband nicht bei einer Temperatur von über 80° C oder direkter Sonneneinstrahlung trocknen.

Unterbodenschutz/ Hohlraumkonservierung

Die gesamte Bodenanlage ist mit Unterboden-Schutzwachs beschichtet. Zusätzlich sind die stärker beanspruchten Längsträger und die hinteren Radkästen mit PVC-Unterbodenschutz versehen. Die besonders stark gefährdeten Bereiche in den vorderen Radläufen sind mit Kunststoffschalen gegen Steinschlag geschützt. Sämtliche Hohlräume sind mit Spezialwachs besprüht. Darüber hinaus sind einige Karosserieteile aus beidseitig verzinktem Blech hergestellt, zum Beispiel das Haubengerippe, die Türinnenbleche und die Radeinbaustreben. Vor der kalten Jahreszeit und nach einer Unterbodenwäsche sollte der Unterbodenschutz kontrolliert und mit einem Unterbodenschutzwachs nachkonserviert werden.

Im Schleuderbereich des Unterbaues können sich Staub, Lehm und Sand ablagern. Das Entfernen des angesammelten Schmutzes, der während der Winterzeit auch noch mit Salz angereichert sein kann, ist besonders wichtig. Wird der angesammelte Schmutz nicht restlos beseitigt, so besteht die Gefahr, daß diese Stellen ebenfalls nicht austrocknen. In allen Fällen kann dies zu einer von innen nach außen vordringenden Rostbildung führen, die auf die Dauer durch den aufgebrachten Korrosionsschutz nicht ganz verhindert werden kann.

Motorraum konservieren: Zur Verhinderung von Korrosion am Vorderwagen (z. B. Seitenteile, Längsträger oder Abschlußblech) und des Antriebsaggregates muß der Motorraum einschließlich der im Motorraum befindlichen Teile der Bremsanlage sowie der Vorderachselemente und der Lenkung mit einem hochwertigen Konservierungswachs eingesprüht werden. Vor allen Dingen natürlich nach einer Motorwäsche. **Achtung:** Vor der Motorwäsche Generator und Bremsflüssigkeitsbehälter mit Plastikhüllen abdecken. Die Lager des Generators sind zwar wassergeschützt, jedoch besteht bei einer Reinigung, zum Beispiel mit einem Dampfstrahlgerät, die Gefahr, daß die Lager durch fettlösende Zusätze ausgelaugt werden. Negative Erscheinungen, wie zum Beispiel Lagerlaufgeräusche oder sogar Ausfälle durch defekte Lager könnten die Folge sein.

Nach der Inbetriebnahme des Fahrzeugs kann es kurzzeitig zur Geruchsbelästigung kommen, da das Wachs an thermisch stark belasteten Teilen verbrennt. Nach dem Wachsauftrag alle Gelenke und Scharniere reinigen und mit einer MoS_2-Paste schmieren.

Polsterbezüge pflegen

Textilbezüge: Polsterbezüge mit Staubsauger absaugen oder mit einer nicht zu weichen Bürste ausbürsten. Bei starker Verschmutzung Textilbezüge mit Trockenschaum reinigen.

Fett- und Ölflecke mit Reinigungsbenzin oder Fleckenwasser behandeln. Das Reinigungsmittel darf aber nicht unmittelbar auf den Stoff gegossen werden, da sich sonst unweigerlich Ränder bilden. Fleck durch kreisförmiges Reiben von außen nach innen bearbeiten. Andere Verschmutzungen lassen sich meistens mit lauwarmem Seifenwasser entfernen.

Lederbezüge

Bei starker Sonneneinstrahlung und längerer Standzeit Sitze und Kopfstützen abdecken, damit sie nicht ausbleichen.

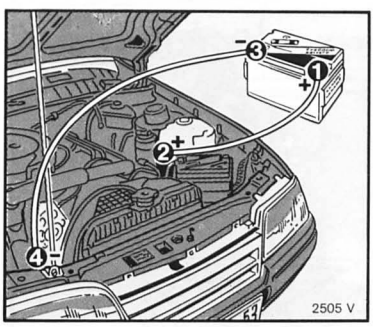
Trikot- oder Wollappen mit Wasser leicht anfeuchten und Lederflächen säubern, ohne das Leder oder die Nahtstellen zu durchfeuchten. Anschließend das getrocknete Leder mit einem sauberen und weichen Tuch nachreiben. Stärker verschmutzte Lederflächen können mit einem milden Feinwaschmittel ohne Aufheller (2 Eßlöffel auf 1 Liter Wasser) gereinigt werden. Fett- und Ölflecke vorsichtig ohne Reiben mit Reinigungsbenzin abtupfen.

Lackierte Lederpolster sollten nach dem Reinigen mit einem handelsüblichen Pflegemittel für Lederflächen behandelt werden. Solche Mittel sind im Autofachhandel erhältlich. Das Mittel vor Gebrauch gut schütteln und mit einem weichen Lappen dünn auftragen. Nach dem Eintrocknen mit einem sauberen und weichen Tuch nachreiben. Diese Behandlung empfiehlt sich bei normaler Beanspruchung alle 6 Monate.

Motor-Starthilfe

Bei der Starthilfe mit einem Starthilfekabel sind einige Punkte zu beachten:

- Der Leitungsquerschnitt der Starthilfekabel soll bei Ottomotoren bis ca. 2,5 l Hubraum mindestens 16 mm^2 (Durchmesser ca. 5 mm) betragen. Bei Dieselmotoren oder Ottomotoren über ca. 2,5 l Hubraum soll der Leitungsquerschnitt mindestens 25 mm^2 betragen. Maßgebend ist dabei jeweils das Fahrzeug mit der entladenen Batterie. Der Leitungsquerschnitt ist in der Regel auf der Packung der Starthilfekabel angegeben. Beim Neukauf ist grundsätzlich ein Starthilfekabel mit isolierten Kabelzangen und 25 mm^2 Querschnitt empfehlenswert, da es sich auch für Motoren mit geringerem Hubraum eignet.
- Beide Batterien müssen eine Spannung von 12 Volt haben.
- Eine entladene Batterie kann bereits bei –10° C gefrieren. Vor Anschluß der Starthilfekabel muß eine gefrorene Batterie unbedingt aufgetaut werden.
- Die entladene Batterie muß ordnungsgemäß am Bordnetz angeklemmt sein.
- Flüssigkeitsstand der entladenen Batterie prüfen, gegebenenfalls mit destilliertem Wasser auffüllen.
- Fahrzeuge so weit auseinanderstellen, daß kein metallischer Kontakt besteht. Andernfalls könnte bereits beim Verbinden der Pluspole ein Strom fließen.
- Bei beiden Fahrzeugen Handbremse anziehen. Schaltgetriebe in Leerlaufstellung, automatisches Getriebe in Parkstellung »P« schalten.
- Alle Stromverbraucher ausschalten.
- Motor des stromgebenden Fahrzeuges im Leerlauf laufen lassen.



- Starthilfekabel in folgender Reihenfolge anschließen:

1. Rotes Kabel an den Pluspol der stromgebenden Batterie –1– anklemmen.
2. Das andere Ende des roten Kabels an den Pluspol der entladenen Batterie –2– anklemmen.
3. Schwarzes Kabel –3– an den Minuspol der stromgebenden Batterie anklemmen.
4. Das andere Ende des schwarzen Kabels an eine gute Massestelle –4– des Empfängerfahrzeuges anschließen. Dadurch werden Masseverluste vermieden. Am besten eignet sich hierzu ein fest mit dem Motorblock verschraubtes Metallteil oder der Motorblock selbst. Unter ungünstigen Umständen könnte beim Anschließen des Kabels an den Minuspol der leeren Batterie, durch Funkenbildung und Knallgasentwicklung, die Batterie explodieren.

- Polzangen nochmals auf festen Sitz prüfen. Darauf achten, daß die Starthilfekabel nicht durch sich drehende Teile, wie etwa durch den Kühlerventilator, beschädigt werden können.

Achtung: Die Klemmen der Starthilfekabel dürfen bei angeschlossenen Kabeln nicht in Kontakt miteinander kommen, beziehungsweise die Plusklemmen dürfen keine Massestellen (Karosserie oder Rahmen) berühren.

- Motor des Empfängerfahrzeuges (leere Batterie) starten und laufen lassen. Beim Starten Anlasser nicht länger als 15 Sekunden ununterbrochen betätigen, da sich durch die hohe Stromaufnahme Polzangen und Kabel erwärmen. Deshalb zwischendurch eine »Abkühlpause« von mindestens 1 Minute einlegen.
- Grundsätzlich Motor des Spenderfahrzeuges während des Startvorganges mit Leerlaufdrehzahl drehen lassen. Dadurch wird eine eventuelle Beschädigung des Generators durch Spannungsspitzen beim Startvorgang vermieden. Sinkt allerdings die Leerlaufdrehzahl stark ab, kann etwas Gas gegeben werden.
- Während des Starthilfevorganges offene Flammen oder brennende Zigaretten in der Nähe der Batterie vermeiden, weil aus der Batterie brennbare Gase austreten können.
- Nicht über die Batterien beugen – Verätzungsgefahr!
- **Nach der Starthilfe** Kabel in **umgekehrter** Reihenfolge abklemmen.

Achtung: Werden die vorgeschriebenen Anschlußhinweise nicht genau eingehalten, besteht die Gefahr der Verätzung durch austretende Batteriesäure. Außerdem können Verletzungen oder Schäden durch eine Batterieexplosion entstehen. Zudem können Defekte an den elektrischen Anlagen beider Fahrzeuge auftreten.

Fahrzeug abschleppen

- Zündung einschalten, damit das Lenkrad nicht blockiert ist und die Blinkleuchten, das Signalhorn und gegebenenfalls die Scheibenwischer betätigt werden können.
- Da der Bremskraftverstärker nur bei laufendem Motor arbeitet, muß bei Fahrzeugen mit Bremskraftverstärker bei nicht laufendem Motor das Bremspedal entsprechend kräftiger getreten werden!
- Bei Fahrzeugen mit Servolenkung muß zum Lenken mehr Kraft aufgewendet werden, da bei stehendem Motor die Servo-Unterstützung fehlt.
- Das Abschleppseil soll elastisch sein, damit das schleppende und das gezogene Fahrzeug geschont werden. Nur Kunstfaserseile oder Seile mit elastischen Zwischengliedern verwenden.
- Heizung und Belüftungsdüsen sowie Fenster im abgeschleppten Fahrzeug schließen, damit Abgase des schleppenden Fahrzeuges nicht eindringen können.

Abschleppen von Fahrzeugen mit Automatik-Getriebe

- Wählhebelstellung „N".

Maximale Schleppgeschwindigkeit: 50 km/h!

Maximale Schleppentfernung: 50 Kilometer!

- Bei defektem Getriebe, höherer Geschwindigkeit oder längerer Schleppstrecke Gelenkwelle an der Hinterachse lösen. Grund: Bei stehendem Motor arbeitet die Getriebeölpumpe nicht, das Getriebe wird für höhere Drehzahlen und längere Laufzeiten daher nicht ausreichend geschmiert.
- **Bei Einsatz eines Abschleppwagens:** Fahrzeug hinten anheben und Lenkrad in Geradeausstellung fixieren.

Fahrzeug aufbocken

Für viele Wartungs- und Reparaturarbeiten muß das Fahrzeug aufgebockt beziehungsweise hochgehoben werden. In der Werkstatt wird der Wagen in der Regel mit der Hebebühne angehoben, man kann ihn jedoch auch mit dem Fahrzeug- oder Werkstatt-Wagenheber anheben. Grundsätzlich darf das Fahrzeug nur an den abgebildeten Aufnahmepunkten angehoben werden.

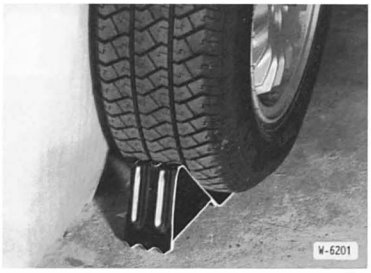
Bei Arbeiten unter dem Fahrzeug muß dieses, falls es nicht auf einer Hebebühne steht, auf vier stabilen Unterstellböcken stehen. **Auf keinen Fall dürfen Arbeiten unter dem Fahrzeug ausgeführt werden, wenn dieses nicht ausreichend gesichert ist.**

- Hebewerkzeuge zum Anheben des Fahrzeuges dürfen nur an den nachstehend gezeigten Stellen angesetzt werden, da sonst bleibende Verformungen am Fahrzeug nicht auszuschließen sind.
- Fahrzeug nur auf ebener, fester Fläche aufbocken.

Achtung: Muß das Fahrzeug auf weichem Untergrund hochgebockt werden, breite Bretter unter den Wagenheber und die Unterstellböcke legen, damit sich das Gewicht auf eine größere Fläche verteilt.

- Durch eine geeignete Gummi- oder Holzzwischenlage werden beim Anheben Beschädigungen an der Karosserie vermieden.
- Fahrzeug mit Unterstellböcken so abstützen, daß jeweils ein Bein seitlich nach außen zeigt.
- Das Fahrzeug darf nur in unbeladenem Zustand angehoben werden.

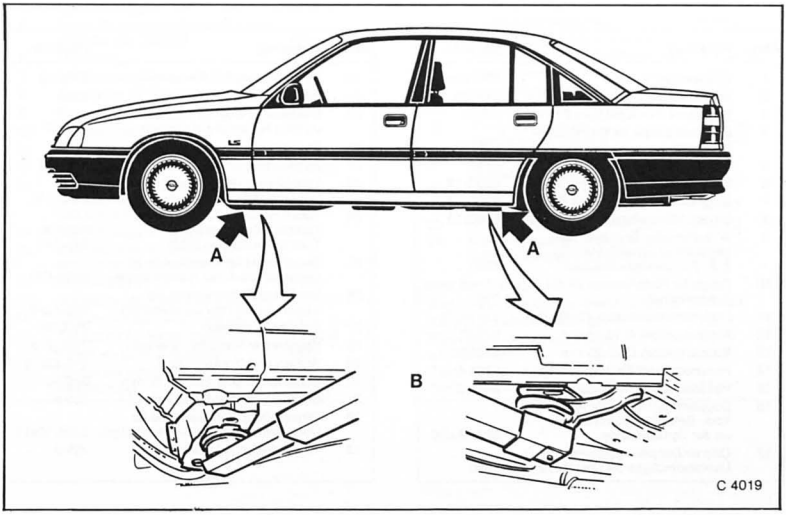
Achtung: Keinesfalls darf der Wagen an Motor- oder Getriebeteilen sowie an Vorder- oder Hinterachse angehoben oder abgestützt werden.



- Die Räder, die beim Anheben auf dem Boden stehenbleiben, mit Keilen gegen Vor- oder Zurückrollen sichern. Nicht auf die Feststellbremse verlassen, diese muß bei einigen Reparaturarbeiten gelöst werden.

Anheb- und Aufbockpunkte

A = Aufnahme für Bord-Wagenheber
B = Aufnahme für Hebebühne und Werkstatt-Wagenheber



Das Werkzeug

Der Aufwand an Werkzeug richtet sich ganz nach dem Umfang der Arbeiten, die am OPEL OMEGA ausgeführt werden sollen. Neben einer Grundausstattung ist in jedem Fall ein Drehmomentschlüssel empfehlenswert.

Gutes und stabiles Werkzeug wird von der Firma HAZET (42804 Remscheid, Postfach 100461) angeboten. In den Tabellen sind die Spezialwerkzeuge mit der HAZET-Bestellnummer aufgeführt. Vertrieben wird das Werkzeug über den Fachhandel.

Das Spezialwerkzeug

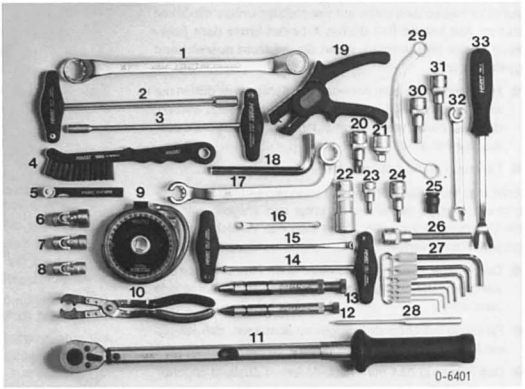


Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
1	Doppelringschlüssel	630–22x24
2	Sechskant-Steckschlüssel 10 mm	428–10
3	Sechskant-Steckschlüssel 8 mm	428–8
4	Stahldrahtbürste für Bremssattelreinigung	4968-2
5	Fühlerblattlehre 0,05-1,0 mm	2147
6	Steckschlüssel-Einsatz mit Gelenk	880G-19
7	Steckschlüssel-Einsatz mit Gelenk	880G-15
8	Steckschlüssel-Einsatz mit Gelenk	880G-13
9	Winkelscheibe für drehwinkelgesteuerten Schraubenanzug z. B. Zylinderkopfschrauben	6690
10	Zange für Federklemme an der Fensterkurbel	799
11	Drehmomentschlüssel 40-200 Nm	6122-1CT
12	Kupplungsdorn ∅ 15-19 mm	2173/1
13	Kupplungsdorn ∅ 20-28 mm	2173/2
14	Hakenschlüssel für Abgasanlage	2184-1
15	Hakenschlüssel für Abgasanlage	2184-2
16	Doppelringschlüssel für Außen-Torx- Befestigungsschrauben an der Verteilerkappe	609-E6xE8
17	Offener Doppelringschlüssel für Überwurfmuttern der Dieselleitung	4560

Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
18	Inbus-Winkelschraubendreher	2100-12
19	Abisolierzange	1862
20	Schraubendreher-Einsatz für vordere Federbeinbefestigung	990-12
21	Reduzierstück von ½ auf ⅜	958-2
22	Zündkerzen-Einsatz 20,8	900MGT
23	Torx-Einsatz für Halterung des Generators	8802-T40
24	Torx-Einsatz für Türschloß und Türschließfalle (bis 8/87) Türschließfalle (seit 9/87)	992-T30 992-T40
25	Torx-Einsatz für Gelenkwelle am Getriebeflansch der Hardyscheibe	880S-E12
26	Schraubendreher-Einsatz für Verschraubung der Gelenkwellen	986SLg-8
27	Satz Inbusschlüssel	2100/7R
28	Splinttreiber Hohlstifte, Bremsen	748Lgb-6
29	Starter- und Blockschlüssel	615-13x15
30	Schraubendreher-Einsatz 10 mm	986-10
31	Schraubendreher-Einsatz 8 mm	986-8
32	Offener Doppelringschlüssel für Überwurfmuttern der Bremsleitungen	612S-10x11
33	Türverkleidungs-Lösehebel	799-3

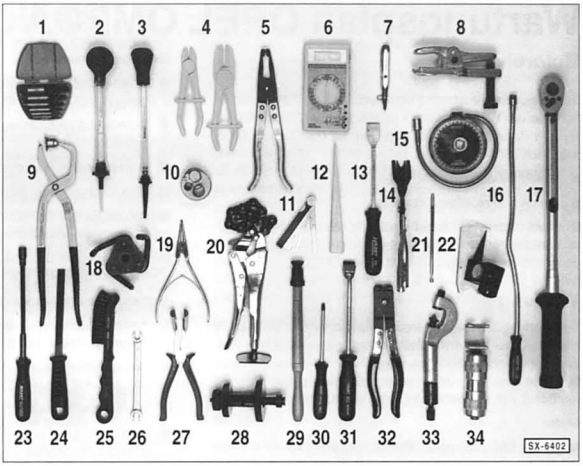


Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
1	Schraubenausdrehersatz	840/5
2	Batteriesäureprüfer	4650-1
3	Kühlmittel-Frostschutzprüfer	–
4	Abklemmzangen	4590
5	Zange für Ventilschaftabdichtungen (nicht für den OMEGA)	791-5
6	Multimeter	–
7	Spannungsprüflampe mit Spitze	2153
8	Ausdrücker für Spurstangenköpfe	779/1
9	Bremsfedernzange	797
10	Stehbolzenausdreher	845
11	Fühlerblattlehre 0,05–1,0 mm	2147
12	Montagekeil	1965/20
13	Flachschaber zur Beseitigung von Dichtungsrückständen an Zylinderkopf sowie Motorblock	824
14	Abdrückzange für Verkleidungen	799/4
15	Winkelscheibe für drehwinkelgesteuerten Schraubenanzug	6690
16	Magnet-Sucher	1976
17	Drehmomentschlüssel 40 – 200 Nm	6122–1CT
18	Ölfilterschlüssel (OHC-Benziner)	2172
19	Spitzzange für Sicherungsringe	1846C/2
20	Ketten-Abgasrohrschneider	4682
21	Spritzdüseneinsteller für Scheibenwaschanlage	4850-1

Abb.	Werkzeug	Hazet-Nr.
22	Winkeleinsteller für Scheibenwischerarme	4851-1
23	Steckschlüssel flexibel, 8 und 10 mm	426-8, -10
24	Bremssattelfeile	4968-1
25	Bremssatteldrahtbürste	4968-2
26	Offene Doppelringschlüssel für Überwurfmuttern der Bremsleitungen	612-8x10
27	Zündkerzensteckerzange	1849
28	Zentrierwerkzeug	2174
29	Ventileinschleifer	795
30	Torxschraubendreher (verschiedene Größen)	837-T20, bis -T45
31	Ziehklinge zum Entfernen von Unterbodenschutz etc.	822
32	Klemmzange für Haltebänder der Gelenkwellenmanschetten	1847-1
33	Hydraulischer Mutternsprenger	846-22
34	Schlag-Ausziehgerät für Bremsbeläge, Scheibenwischerarme etc.	1966
ohne Abbildung:		
	Zündkerzen-Steckschlüsseleinsatz SW16	900AKF
	Zange für Federbandschellen	798-5
	Spanngerät für Schraubenfeder am Federbein	4900
	Zange für Haltebänder der Antriebswellen	1847-1

Wartungsplan OPEL OMEGA

Motorölwechsel

Beim Dieselmotor ist der Motorölwechsel alle 12 Monate im Rahmen der Wartung durchzuführen. Werden innerhalb dieser Zeit mehr als 7500 km gefahren, ist der Ölwechsel bereits nach 7500 km fällig.

- Motor: Öl- und Filterwechsel.
- Diesel-Kraftstoffilter: Entwässern
- Dieselmotor: Ventilspiel einstellen (einmalig bei Kilometerstand 7500)

Wartung

Die Wartung ist alle 12 Monate durchzuführen. Werden innerhalb dieser Zeit mehr als 15000 km gefahren, ist die Wartung bereits nach 15000 km fällig. Die mit ● gekennzeichneten Positionen bei **jeder** Wartung, die mit ■ gekennzeichneten Positionen bei jeder 2. Wartung zusätzlich ausführen.

Motor

- Motor: Sichtprüfung auf Ölundichtigkeiten.
- Motor: Öl wechseln, Ölfilter ersetzen.
- Dieselmotor: Kraftstoffilter entwässern.
- Leerlaufdrehzahl prüfen, einstellen (Werkstattarbeit).
- Benzinmotor: CO-Gehalt bei betriebswarmem Motor prüfen und auf Sollwert einregulieren.
- Kraftstoffanlage: Dichtheit prüfen. Kraftstoffleitungen auf Verlegung, Scheuerstellen und festen Anschluß prüfen.
- Gasgestänge: Alle Kugelköpfe und Bowdenzüge mit Hochtemperaturfett schmieren, Leichtgängigkeit prüfen.
- Keilriemen: Spannung und Zustand aller Riemen prüfen.
- Kühl- und Heizsystem: Flüssigkeitsstand prüfen, Konzentration des Frostschutzmittels prüfen. Sichtprüfung auf Undichtigkeiten und äußere Verschmutzung des Kühlers.
- Abgasanlage: Auf Beschädigungen prüfen.
- Dieselmotor: Ventilspiel prüfen, einstellen.
- Kraftstoffilter: Ersetzen.
- Trockenluftfilter: Filtereinsatz erneuern.
- Keilriemen: Ersetzen (Dieselmotor).
- Zündkerzen: Erneuern, dabei sichtprüfen.
- Klimaanlage: Schläuche und Leitungen auf einwandfreie Verlegung und Zustand prüfen. Kondensator reinigen, eventuell Blätter entfernen.
- Kompression: Prüfen.
- 1,8-/2,0-l-Benzinmotor bis 8/90: Alle 60000 km: Zahnriemenspannung prüfen/einstellen.
- 1,8-/2,0-l-Benzinmotor ab 9/90: Alle 60000 km: Zahnriemen ersetzen.
- Kupplung: Kupplungspedal-Einstellung prüfen.
- 6-Zylinder-Motor ab 9/90: Keilrippenriemen-Zustand prüfen.

Getriebe, Achsantrieb

- Gelenkschutzhüllen: Auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Schalt- und Hinterachsgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- Schaltgetriebe: Getriebeölstand prüfen.
- Hinterachsgetriebe: Sichtprüfung auf Undichtigkeiten.
- Automatisches Getriebe: Flüssigkeitsstand prüfen, gegebenenfalls ATF auffüllen.
- Automatisches Getriebe: ATF wechseln (je nach Getriebe bei jeder 3. oder 4. Wartung, Werkstattarbeit).

Vorderachse und Lenkung

- Spurstangenköpfe: Spiel und Befestigung prüfen, Staubkappen prüfen.
- Achsgelenke: Staubkappen prüfen.
- Lenkung: Spiel prüfen, Faltenbälge auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Servolenkung: Flüssigkeitsstand prüfen, gegebenenfalls Hydrauliköl auffüllen.

Aufbau

- Türfeststeller: Schmieren.
- Türscharniere: Ölen.
- Caravan: Scharnier für Rückwandklappe mit Universal-Spray-Öl schmieren.
- Unterbodenschutz: Prüfen.
- Karosserie: Lackierung auf Beschädigung prüfen.
- Sicherheitsgurte: Auf Beschädigungen prüfen.

Bremsen, Reifen, Räder

- Bremsbeläge: Belagstärke vorn und hinten prüfen.
- Bremsanlage: Leitungen, Schläuche, Bremszylinder und Anschlüsse auf Undichtigkeiten und Beschädigungen prüfen.
- Bremsflüssigkeit: Wechseln; alle 12 Monate, unabhängig von den gefahrenen Kilometern.
- Bereifung: Profiltiefe und Reifenfülldruck prüfen; Reifen auf Verschleiß und Beschädigungen (einschließlich Reserverad) prüfen.
- Räder: Anzugsdrehmoment von 110 Nm prüfen.
- Handbremse: Funktion prüfen.

Elektrische Anlage

- Alle Stromverbraucher: Funktion prüfen.
- Beleuchtungsanlage: Prüfen, gegebenenfalls Scheinwerfer einstellen.
- Signalhorn: Prüfen.
- Scheibenwischer: Wischergummis auf Verschleiß prüfen.
- Scheibenwaschanlage: Funktion prüfen, Düsenstellung kontrollieren, Flüssigkeit nachfüllen, Scheinwerfer-Waschanlage prüfen.
- Batterie: Spannung und Säurestand prüfen (wo möglich).

Stromlaufpläne

Der Umgang mit dem Stromlaufplan

In einem Personenwagen werden bis zu 1000 Meter Leitungen verlegt, um alle elektrischen Verbraucher (Scheinwerfer, Radio usw.) mit Strom zu versorgen.

Will man einen Fehler in der elektrischen Anlage aufspüren oder nachträglich ein elektrisches Zubehör montieren, kommt man nicht ohne Stromlaufplan aus; anhand dessen der Stromverlauf und damit die Kabelverbindungen aufgezeigt werden. Grundsätzlich muß der betreffende Stromkreis geschlossen sein, sonst kann der elektrische Strom nicht fließen. Es reicht beispielsweise nicht aus, wenn an der Plusklemme eines Scheinwerfers Spannung anliegt, wenn nicht gleichzeitig über den Masseanschluß der Stromkreis geschlossen ist.

Deshalb ist auch das Massekabel von der Batterie mit der Karosserie verbunden. Mitunter reicht diese Masseverbindung jedoch nicht aus, und der betreffende Verbraucher bekommt eine direkte Masseleitung, deren Isolierung in der Regel braun eingefärbt ist. In den einzelnen Stromkreisen können Schalter, Relais, Sicherungen, Meßgeräte, elektrische Motoren oder andere elektrische Bauteile integriert sein. Damit diese Bauteile richtig angeschlossen werden können, haben die einzelnen Kontakte entsprechende Klemmenbezeichnungen.

Um das Kabelgewirr zumindest auf dem Stromlaufplan übersichtlich zu ordnen, sind die einzelnen Strompfade senkrecht nebeneinander angeordnet und durchnumeriert.

Die senkrechten Linien münden oben in 2 durchgehenden waagerechten Linien, die die plusseitigen Anschlüsse des Stromkreises symbolisieren. Es handelt sich dabei um die Klemmen 30 und 15. Unten mündet der Stromkreis auf einer waagerechten Linie, die den Masseanschluß symbolisiert. Die Masseverbindung wird normalerweise direkt über die Karosserie hergestellt oder aber über eine zusätzliche Leitung von einem an der Karosserie angebrachten Massepunkt.

Die wichtigsten Klemmenbezeichnungen sind:

Klemme 15 wird über das Zündschloß gespeist. Die Leitungen führen nur bei eingeschalteter Zündung Strom. Die Kabel sind meist schwarz oder schwarz mit farbigem Streifen.

Klemme 30. An dieser Klemme liegt immer die Batteriespannung an. Die Kabel sind meist rot oder rot mit farbigem Streifen.

Klemme 31 führt zur Masse. Die Masse-Leitungen sind in der Regel braun.

Wenn der Stromkreis durch ein Quadrat unterbrochen wird, in dem eine Zahl steht, weist die Ziffer auf den Strompfad hin, in dem der Stromkreis weitergeführt wird.

Unterhalb der Strompfadmarkierungen wird durch eckige Klammern angegeben, für welche Motor- oder Ausstattungs-Variante der jeweilige Teil des Stromlaufplanes gilt.

Im Stromlaufplan sind in den einzelnen Leitungen Buchstabenkombinationen und Ziffern eingefügt.

Beispiel: WS GE 1,5

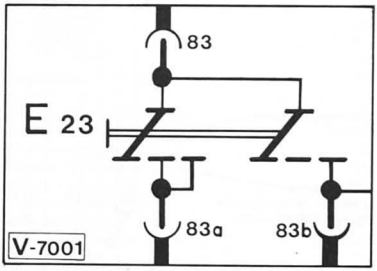
Die Buchstaben weisen auf die Leitungsfarben hin. Besteht die Kennzeichnung aus zwei Buchstabengruppen wie im Beispiel, dann nennt die erste Buchstabenfolge die Leitungsgrundfarbe: WS = weiß und die zweite: GE = gelb – die Zusatzfarbe. Da es vorkommt, daß gleichfarbige Leitungen für verschiedene Stromkreise verwendet werden, empfiehlt es sich, die Farbkombination an den betreffenden Anschlußklemmen zu kontrollieren. Die Ziffern geben an, welchen Leitungsquerschnitt in mm^2 die Leitung hat.

Schlüssel für Leitungsfarben

BL = blau	GN = grün	LI = lila
HBL = hellblau	GR = grau	WS = weiß
BR = braun	RT = rot	VI = violett
GE = gelb	SW = schwarz	

Schalter im Stromlaufplan

Im Stromlaufplan sind alle Verbraucher und Schalter in Ruhestellung gezeichnet. Der geänderte Stromverlauf nach Betätigung eines Schalters wird hier am Beispiel eines Zweistufen-Schalters erläutert:



Wird am Schalter E23 die erste Stufe gedrückt, fließt der Strom von der Klemme 83 kommend über die Klemme 83a. Die zweite Brücke rückt eine Stufe weiter, jedoch ohne eine Verbindung herzustellen. Erst beim Drücken der zweiten Schalterstufe rückt die zweite Brücke von der internen Leitung 83 auf 83b und gibt den Strom über 83b weiter. Dabei bleibt über eine interne Verbindung im Schalter der Stromfluß der ersten Schalterstufe über 83a bestehen.

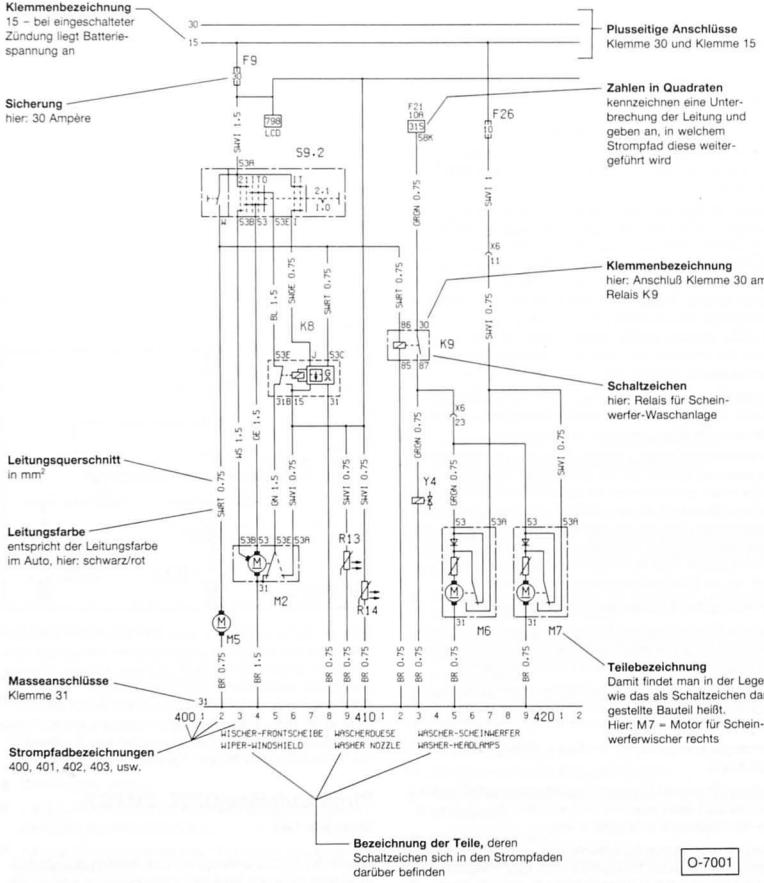
Stromlaufpläne OPEL OMEGA

Modelljahr 1993

Wegen des großen Umfangs der vorhandenen Stromlaufpläne können nicht alle Modelljahre berücksichtigt werden. Bei einer Neuauflage wird jeweils der aktuelle Stromlaufplan veröffentlicht, an dem sich auch Fahrzeugbesitzer älterer Modelle orientieren können.

Gebrauchsanleitung für Stromlaufpläne

Hinweis:
Alle Schalter und Kontakte sind in mechanischer Ruhestellung gezeichnet



O-7001

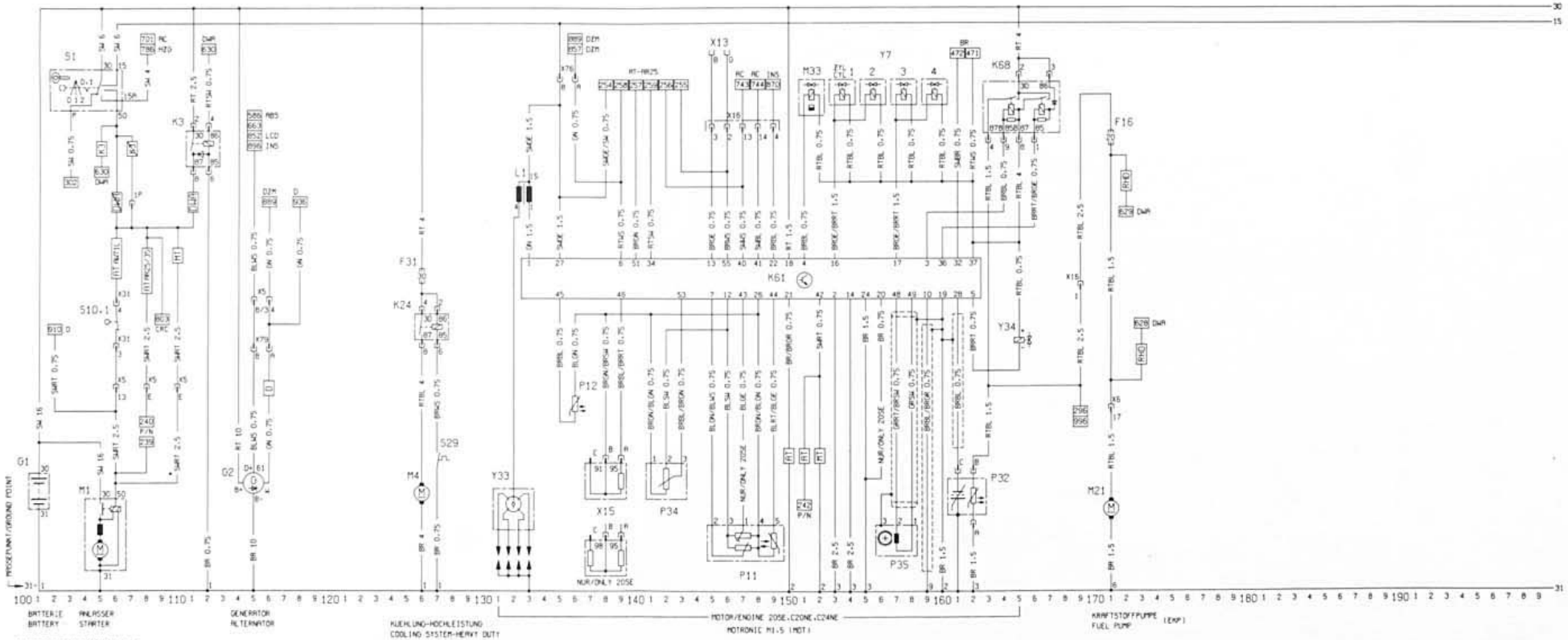
Alphabetisches Verzeichnis für Bauteile im Stromlaufplan

Bauteile	Strompfad-Nr.
Abblendlicht	338
Anlasser	105
Antiblockiersystem	581
Ascherleuchte	468
Außenspiegel	647
Außenspiegel (Japan)	201
Automatikgetriebe AR-25/35	234
Automatikgetriebe AW71L	440
Batterie	101
Blinklicht	370
Bordrechner	471
Bremslicht	362
Check-Control LCD-Instrument	501
Check-Control Instrument	526
Diebstahlsicherung	601
Diebstahlwarnanlage	630
Fanfare	431
Fensterheber	667
Fernlicht	337
Fernscheinwerfer	344
Filterheizung	920
Geber-Wegstrecke	842
Gebläse-AC (heiße Ländler)	752
Gebläse – Heizung	785
Geschwindigkeitsregler	800
Generator	115
Handschuhfachleuchte	469
Heckraumleuchte	383
Heizbare Heckscheibe	661
Hilfskraftlenkung	484
Innenraumleuchte	389
Instrument	866
Instrument-LCD	841
Kaltstartbeschleunigung (Diesel)	929
Katalysator-Temperatur (Japan)	223

Bauteile	Strompfad-Nr.
Klimaanlage	701
Kraftstoffpumpe	171
Kühlung-Hochleistung	126
Kühlung-Hochleistung (Diesel)	939
Leuchtweitenregulierung	571
Kennzeichenleuchte	310
Lichtschalter	305
Make-up Spiegel	384
Motor 20SE, C20NE, C24NE (MOT)	131
Motor C30SE, 24 V (MOT)	260
Motor C26NE, C30NE, (MOT)	960
Motor 23D, 23 DTR	902
Nebelscheinwerfer	347
Nebelschlußleuchte	352
Park- und Bremsschutzschaltung (Japan)	229
Pumpe-Kühlmittel (Schweden, Norwegen, Finnland)	422
Pumpe-Kühlmittel, Diesel	933
Radio	820
Rückfahrscheinwerfer	436
Schiebedach	793
Schlußlicht	303
Sitzheizung	551
Standlicht	302
Tagesfahrlicht	619
Uhr	399
Wagenhöhenregulierung	499
Warnblinklicht	371
Warnsummer (Saudi Arabien)	815
Warnsummer-Scheinwerfer	396
Wascherdüsen, heizbar	409
Wascher-Scheinwerfer	412
Wischer-Frontscheibe	403
Wischer-Heckscheibe	424
Zentralverriegelung	601
Zigarettenanzünder	466

Stromlaufplan I

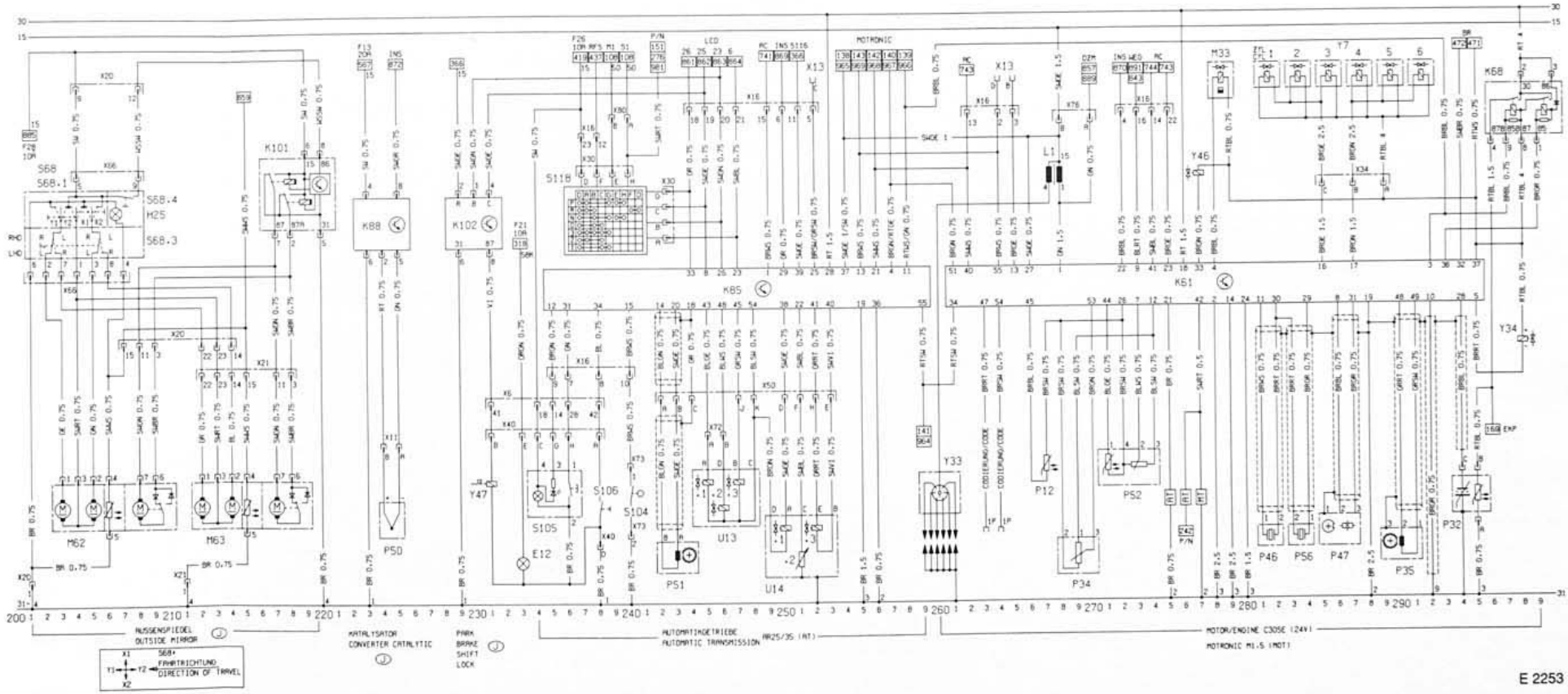
F16	Sicherung im Sicherungskasten	171
F31	Sicherung-Kühlergebläse	126
G1	Batterie	101
G2	Generator	114–116
K3	Relais-Anlasser, Diebstahlwarnanlage (nur Diesel)	111, 112
K24	Relais-Kühlergebläse	126, 127
K61	Steuergerät-Motronic	133–162
K68	Relais-Einspritzanlage, Kraftstoff	163–167
L1	Zündspule	133
M1	Anlasser	105, 106
M4	Motor-Kühlergebläse	126
M21	Pumpe-Kraftstoff	171
M33	Leerlauf-Stellglied	151, 152
P11	Luftmengenmesser	145–149
P12	Temperaturgeber-Kühlmittel	136
P32	Lambda Sonde-beheizt	161, 162
P34	Potentiometer-Drosselklappe	141–143
P35	Impulsgeber-Kurbelwelle	156–158
S1	Schalter-Anlasser	103–106
S10	Schalter ZSB-Automatikgetriebe (AW71L)	
S10.1	Schalter-Park/neutral	106
S29	Temperaturschalter, Kühlmittel	127
X5	Kabelsatzstecker Armaturentafel und Motor 7P/14P	106–116
X6	Armaturentafel und Karosserie 51P	171
X13	Diagnose 10P	145, 146
X15	Oktanzahlstecker 3P	138–139
X16	Kabelsatzstecker Armaturentafel und Motronic 26P	145–149, 169
X31	Armaturentafel und Schalter-AT 5P (AW71L), Kabelsatzstecker	106
X76	Armaturentafel und Motronic 2P, Kabelsatzstecker	135, 136
X79	Kabelsatzstecker Motor und Generator 2P	115, 116
Y7	Einspritzventile-Kraftstoff	153–160
Y33	Zündverteiler	132
Y34	Magnetventil-Tankentlüftung	165



E 2252

Stromlaufplan II

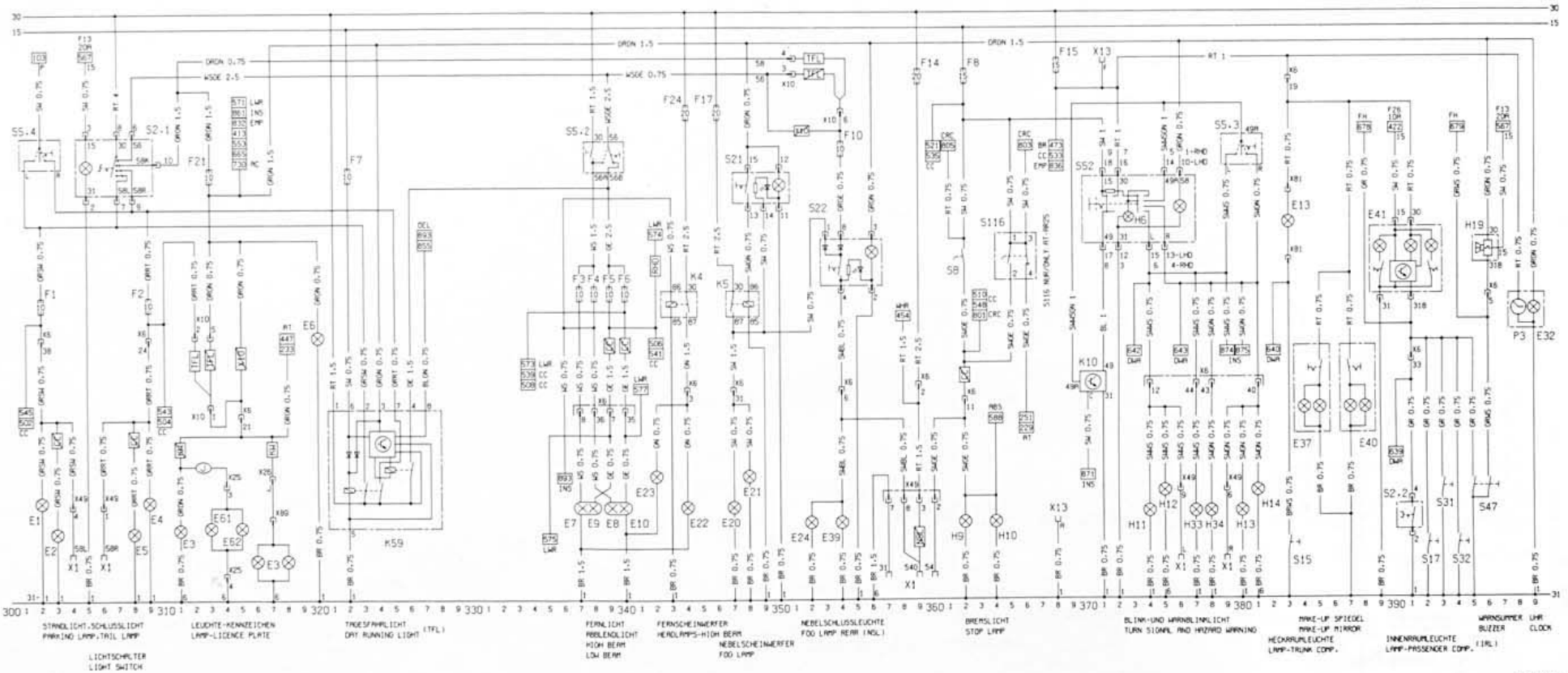
E12	Leuchte-Wählhebel (AT)	233
H25	Kontrolleuchte-Spiegelheizung	207
K61	Steuergerät-Motronic	261–295
K68	Relais-Einspritzanlage, Kraftstoff	296–299
K85	Streuergerät-Automatikgetriebe	235–259
K88	Steuergerät-Temperatur, Katalysator	223–225
K101	Relais-Außenspiegel, Parkstellung	217–220
K102	Steuergerät-PBSL	229–231
L1	Zündspule	268
M33	Stellglied-Leerlauf	278, 279
M62	Außenspiegel-Fahrerseite	203–209
M63	Außenspiegel-Beifahrerseite	212–218
P12	Temperaturgeber-Kühlmittel	267
P32	Lambda-Sonde, beheizt	294, 295
P34	Potentiometer-Drosselklappe	268–270
P35	Impulsgeber-Kurbelwelle	289–291
P46	Geber-Klopfregelung	281, 282
P47	Geber-Zylindererkennung	285–287
P50	Temperaturgeber-Katalysator	224, 225
P51	Geber-Geschwindigkeit	242, 243
P52	Luftmengenmesser	271–274
P56	Geber-Klopfregelung	283, 284
P50	Temperaturgeber-Katalysator	224, 225
P51	Geber-Geschwindigkeit	242, 243
S68	Schalter ZSB-Außenspiegel	
S68.1	Schalter-Außenspiegeleinstellung	201–205
S68.3	Schalter-Außenspiegel, Links/Rechts	201–206
S68.4	Schalter-Außenspiegel, Parkstellung	207, 208
S104	Schalter-Kickdown	240
S105	Schalter-Anfahrhilfe	234–236
S106	Schalter-Programm, Normal/Sportlich	238
S118	Schalter-Automatikgetriebe	237–240
U13	Hauptgehäuse-Automatikgetriebe ZSB	
U13.1	Magnetventil 2/3 Schaltung	245
U13.2	Magnetventil-1/2-3/4 Schaltung	246
U13.3	Magnetventil-Bremsband	247
U14	Zwischengehäuse-Automatikgetriebe ZSB	
U14.1	Magnetventil-Wandlerkupplung	250
U14.2	Geber-Öltemperatur	251
U14.3	Magnetventil-hydraulischer Druckgeber	252
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie 51-polig	231–238
X11	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Temperaturgeber, 2-polig	224, 225
X13	Diagnosestecker, 10-polig	252, 264, 265
X16	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 26-polig	235–265, 272–275
X20	Kabelsatz-Stecker, Tür- und Fahrertür, 24-polig	201–214
X21	Kabelsatz-Stecker, Tür- und Beifahrertür, 24-polig	211–218
X30	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Schalter-AT, 8-polig	237–242
X34	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Ventile-Kraftstoffeinspritzung, 3-polig	285–289
X40	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Konsole, 8-polig	231–238
X50	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Automatikgetriebe, 10-polig	242–253
X66	Kabelsatz-Stecker, Fahrertür und Schalter-Außenspiegel, 9-polig	201–208
X72	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Automatikgetriebe, 2-polig	245, 246
X73	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Schalter-Kickdown, 4-polig (LHD)	240
X76	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 2-polig	268, 270
X80	Kabelsatz-Stecker, Motor und Motronic, 2-polig	239, 240
Y7	Einspritzventile-Kraftstoff	281–292
Y33	Zündverteiler	260
Y34	Magnetventil-Tankentlüftung	298
Y46	Magnetventil-Saugrohr	277
Y47	Hubmagnet-PBSL	231



E 2253

Stromlaufplan III

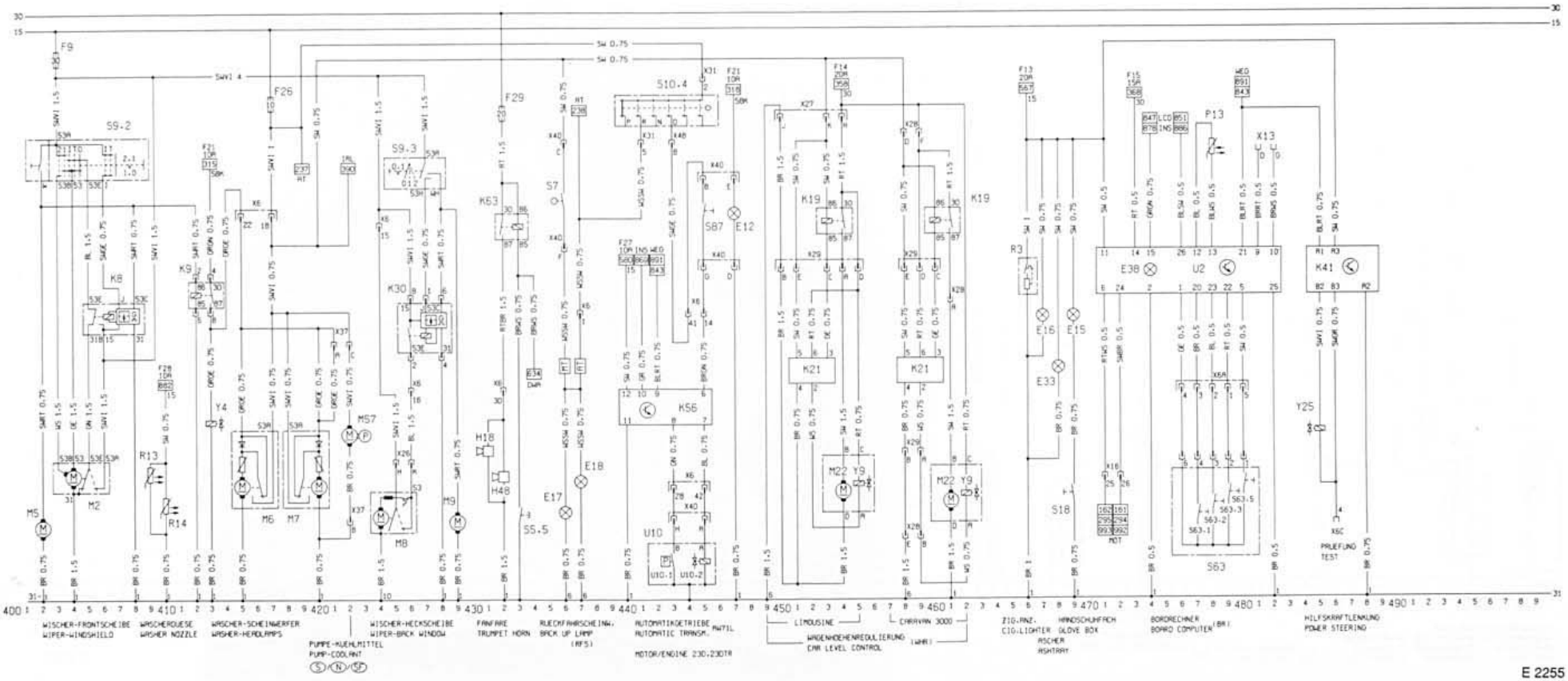
E1	Standlicht, links	302
E2	Schlußlicht, links	303
E3	Kennzeichenleuchte	311, 316, 318
E4	Standlicht, rechts	309
E5	Schlußlicht, rechts	308
E6	Motorraumleuchte	320
E7	Fernlicht, links	337
E8	Fernlicht, rechts	339
E9	Abblendlicht, links	338
E10	Abblendlicht, rechts	340
E13	Heckraumleuchte	383
E20	Nebelscheinwerfer, links	347
E21	Nebelscheinwerfer, rechts	348
E22	Fernscheinwerfer, links	344
E23	Fernscheinwerfer, rechts	342
E24	Nebelschlußleuchte, links	352
E32	Leuchte, Uhr	399
E37	Leuchte, Make-up-Spiegel, links	385
E39	Nebelschlußleuchte, rechts	354
E40	Leuchte, Make-up-Spiegel, rechts	387
E41	Innenleuchte, abschaltverzögert	389–391
E61	Kennzeichenleuchte, links (J)	313
E62	Kennzeichenleuchte, rechts (J)	314
F1,F2	Sicherungen im Sicherungskasten	302, 309
F3, F4		337, 338
F5, F6		339, 340
F7, F8		322, 362
F10	Sicherung im Sicherungskasten	354
F14,F15		359, 368
F17	Sicherung im Sicherungskasten	346
F21	Sicherung im Sicherungskasten	313
F24	Sicherung im Sicherungskasten	344
H6	Kontrolleuchte für Warnblinkanlage	373
H9	Bremslicht, links	362
H10	Bremslicht, rechts	364
H11	Blinklicht vorn, links	374
H12	Blinklicht hinten, links	375
H13	Blinklicht vorn, rechts	380
H14	Blinklicht hinten, rechts	381
H19	Warnsummer-Scheinwerfer einschaltkontrolle	396, 397
H33	Zusatzblinklicht, links	377
H34	Zusatzblinklicht, rechts	378
K4	Relais für Fernscheinwerfer	343, 344
K5	Relais für Nebelscheinwerfer	347, 348
K10	Blinkgeber	370, 371
K59	Relais für Tagesfahrlicht	321–327
P3	Uhr	398
S2	Schalter für ZSB-Licht	
S2.1	Schalter für Licht	305–308
S2.2	Schalter für Innenleuchte	391
S5	Signalschalter ZSB	
S5.2	Schalter für Abblendlicht	338, 339
S5.3	Schalter für Blinker	379–381
S5.4	Schalter für Parklicht	301–303
S8	Schalter für Bremslicht	362
S15	Schalter für Heckraumleuchte	383
S17	Kontaktschalter für Beifahrertür	392
S21	Schalter für Nebelscheinwerfer	348–350
S22	Schalter für Nebelschlußleuchte	353, 356
S31	Kontaktschalter für Tür, hinten links	393
S32	Kontaktschalter für Tür, hinten rechts	394
S47	Kontaktschalter für Fahrertür, 2-polig	395, 396
S52	Warnlichtschalter	371–376
S116	Schalter für Bremslicht (nur AT-AR 25)	365, 366
X1	Steckdose für Anhängerkupplung, 7-polig	304, 306, 357–360, 376, 379
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie,	51-polig 302, 309, 315, 337–362, 374–396
X10	Kabelsatz-Stecker, Kodierung Länder, 6-polig	312, 313, 351, 354
X13	Diagnosestecker, 10-polig	368, 371
X25	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Heckklappe, 6-polig	314
X26	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Rückwandklappe, 3-polig (KW)	317
X49	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Anhängersteckdose, 9-polig	304, 306, 357–360, 376, 379
X81	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Rückwandklappe, 2-polig (KW)	383
X89	Kabelsatz-Stecker, Rückwandklappe und Kennzeichenleuchte, 1-polig	317



E 2254

Stromlaufplan IV

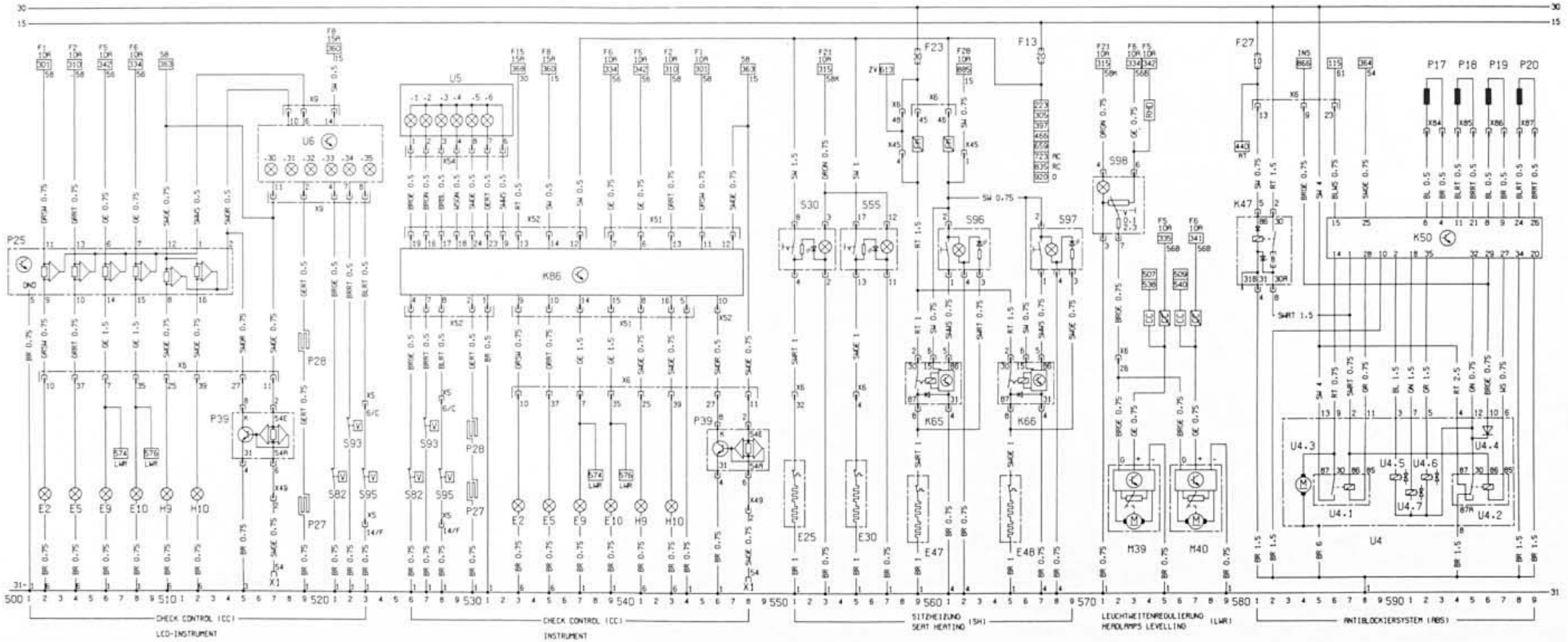
E12	Leuchte für Wählhebel (AT)	447
E15	Leuchte für Handschuhfach	469
E16	Leuchte für Zigarettenanzünder	467
E17	Rückfahrscheinwerfer, links	436
E18	Rückfahrscheinwerfer, rechts	437
E33	Leuchte für Aschenbecher	468
E38	Leuchte für Bordrechner	474
F9, F26	Sicherungen im Sicherungskasten	403, 417
F29	Sicherungen im Sicherungskasten	432
H18	Fanfare	431
H48	Fanfare	432
K8	Relais für Intervallschaltung Frontscheibenwischer	405–408
K9	Relais für Scheinwerfer-Waschanlage	412, 413
K19	Relais für Wagenhöhenregulierung (MINI)	453, 454, 460, 461
K21	Geber für Wagenhöhenregulierung	451–453, 458–460
K30	Relais für Intervallschaltung, Heckscheibenwischer	426–428
K41	Steuergerät für Hilfskraftlenkung	485–488
K56	Steuergerät für Rückschaltsperre	440–445
K63	Relais für Fanfare (im Sicherungskasten)	432, 433
M2	Motor für Frontscheibenwischer	403–406
M5	Pumpe für Scheibenwaschanlage, Frontscheibe	402
M6	Motor für Scheinwerferwischer, links	415–417
M7	Motor für Scheinwerferwischer, rechts	418–420
M8	Motor für Heckscheibenwischer	424–426
M9	Pumpe für Waschanlage, Heckscheibe	429
M22	Kompressor für Wagenhöhenregulierung	454, 461
M57	Pumpe für Kühlmittel	422
P13	Geber für Außentemperatur	478
R3	Zigarettenanzünder	466
R13	Wascherdüse, heizbar, links	409
R14	Wascherdüse, heizbar, rechts	410
S5	Signalschalter ZSB	
S5.5	Schalter für Signalhorn	433
S7	Schalter für Rückfahrscheinwerfer	486
S9	Schalter ZSB-Wischeranlage	
S9.2	Schalter für Intervallschaltung, Frontscheibenwischer	402–406
S9.3	Schalter für Intervallschaltung, Heckscheibenwischer	427, 428
S10	Schalter ZSB für Automatikgetriebe (AW 71 L)	
S10.4	Schalter für Wählhebelposition	441–445
S18	Schalter für Handschuhfachleuchte	469
S63	Schalter ZSB für Bordrechner	
S63.1	Schalter für Funktionslöschung	477
S63.2	Schalter für Uhr, Stundenkorrektur	478
S63.3	Schalter für Funktionswahl	479
S63.5	Schalter für Uhr, Minutenkorrektur	480
S87	Schalter für Viergangautomatik	445
U2	Bordrechner	471–482
U10	Getriebe ZSB, Automatikgetriebe, 4-Gang	
U10.1	Druckschalter-AT, 4 Gang	443
U10.2	Magnetventil-AT, 4 Gang	445
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 51-polig	415, 417, 424, 426, 432, 437, 443–445
X6A	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 6-polig	476–480
X6C	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Tür, 4-polig	486
X13	Diagnosestecker, 10-polig	481, 482
X16	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 26-polig	471, 472
X26	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Klappe, Rückwand, 3-polig	425, 426
X27	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Wagenhöhenregulierung, 3-polig	450–454
X28	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Wagenhöhenregulierung, 6-polig	458–461
X29	Kabelsatz-Stecker, Wagenhöhen-regulierung und Höhengeber, 5-polig	450–460
X31	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Schalter-AT, 5-polig	441, 445
X37	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Kühlmittelpumpe, 3-polig	421, 422
X40	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Konsole, 8-polig (MT/AT)	436, 443–447
X48	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Schalter-AT, 5-polig	443
Y4	Magnetventil-Wascher, Scheinwerfer	413
Y9	Magnetventil-Wagenhöhenregulierung	455, 462
Y25	Magnetventil-Hilfskraftlenkung	485



E 2255

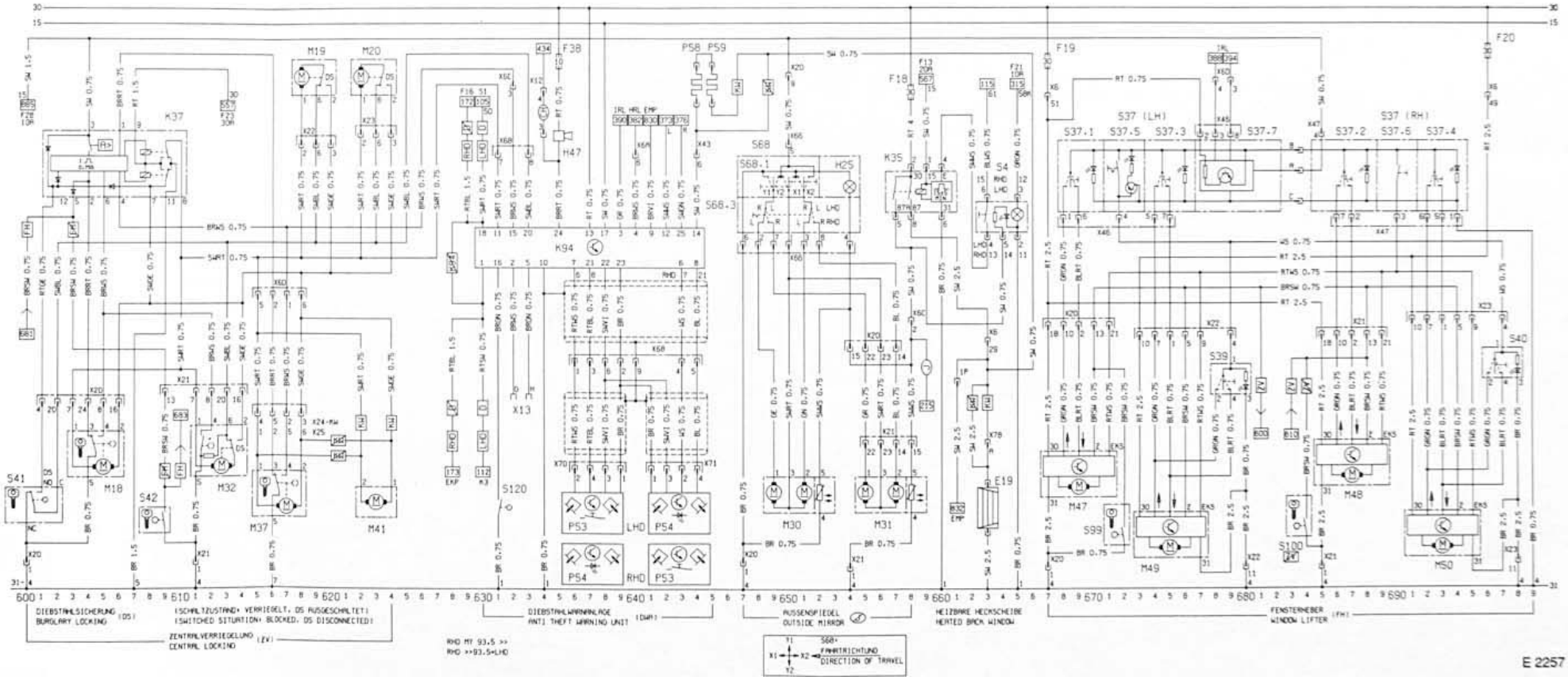
Stromlaufplan V

E2	Schlußlicht, links	502, 533
E5	Schlußlicht, rechts	504, 535
E9	Abblendlicht, links	506, 537
E10	Abblendlicht, rechts	508, 539
E25	Heizmatte für Vordersitz, links	551
E30	Heizmatte für Vordersitz, rechts	555
E47	Heizmatte für Rücksitz, links	559
E48	Heizmatte für Rücksitz, rechts	565
F13	Sicherung im Sicherungskasten	567
F23	Sicherung im Sicherungskasten	559
F27	Sicherung im Sicherungskasten	581
H9	Bremslicht, links	510, 541
H10	Bremslicht, rechts	512, 543
K47	Relais für Überspannungsschutz (ABS)	581, 582
K50	Steuergerät für ABS	586–599
K65	Relais für Heizmatte, Rücksitz, links	559–561
K66	Relais für Heizmatte, Rücksitz, rechts	565–567
K86	Steuergerät-Check Control	526–547
M39	Motor für Leuchtweitenregulierung, links	572–575
M40	Motor für Leuchtweitenregulierung, rechts	576–579
P17	Geber für Drehzahl, vorn links	592
P18	Geber für Drehzahl, vorn rechts	594
P19	Geber für Drehzahl, hinten links	596
P20	Geber für Drehzahl, hinten rechts	598
P25	Geber für Glühlampenkontrolle	501–514
P27	Geber für Bremsbelag, vorn links	519, 530
P28	Geber für Bremsbelag, vorn rechts	519, 530
P39	Geber für Glühlampenkontrolle, Anhänger	515, 517, 546–548
S30	Schalter für Heizmatte, Vordersitz, links	551–553
S55	Schalter für Heizmatte, Vordersitz, rechts	555–557
S82	Kontrollschalter für Reinigungsflüssigkeit	521, 526
S93	Kontrollschalter für Kühlmittel, Restmenge	522, 527
S95	Kontrollschalter für Motoröl, Restmenge	523, 528
S96	Schalter für Heizmatte, Rücksitz, links	561–563
S97	Schalter für Heizmatte, Rücksitz, rechts	567–569
S98	Schalter für Leuchtweitenregulierung	571–573
U4	Hydroaggregat, ZSB-ABS	584–597
U4.1	Relais für Pumpe, ABS	585–588
U4.2	Relais für Magnetventile, ABS	594–597
U4.3	Pumpe für Hydroaggregat, ABS	584
U4.4	Diode für Hydroaggregat, ABS	596
U4.5	Magnetventil für ABS, vorn links	590
U4.6	Magnetventil für ABS, vorn rechts	592
U4.7	Magnetventil für ABS, hinten links	591
U5	Anzeigegerät für ZSB Check Control	
U5.1	Kontrolleuchte für Reinigungsflüssigkeit, Restmenge	526
U5.2	Kontrolleuchte für Motoröl, Restmenge	527
U5.3	Kontrolleuchte für Kühlmittel, Restmenge	528
U5.4	Kontrolleuchte für Schluß- und Abblendlicht	529
U5.5	Kontrolleuchte für Bremslichtausfall	530
U5.6	Kontrolleuchte für Bremsbelag, vorn	531
U6	Instrument, ZSB-LCD	
U6.30	Kontrolleuchte für Reinigungsflüssigkeit, Restmenge	517
U6.31	Kontrolleuchte für Motoröl, Restmenge	518
U6.32	Kontrolleuchte für Kühlmittel, Restmenge	519
U6.33	Kontrolleuchte für Schluß- und Abblendlicht	521
U6.34	Kontrolleuchte für Bremslichtausfall	522
U6.35	Kontrolleuchte für Bremsbelag, vorn	523
X1	Steckdose für Anhängerkupplung, 7-polig	517, 548
X5	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motor, 7-/14-polig	523, 528
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 51-polig	502–517, 533–561, 572, 581–586
X9	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und LCD-Instrument, 26-polig (CC)	517–523
X45	Kabelsatz-Stecker, Tür und Konsole, 5-polig	558, 562
X49	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Anhängersteckdose, 9-polig	517, 548
X51	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Check Control, 16-polig	533–547
X52	Armaturentafel und Check Control, 26-polig	526–537, 546
X54	Kabelsatz-Stecker, Instrument, 8-polig (CC)	526–532
X84–X87	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Geber-Drehzahl, ABS, 2-polig	592–599



Stromlaufplan VI

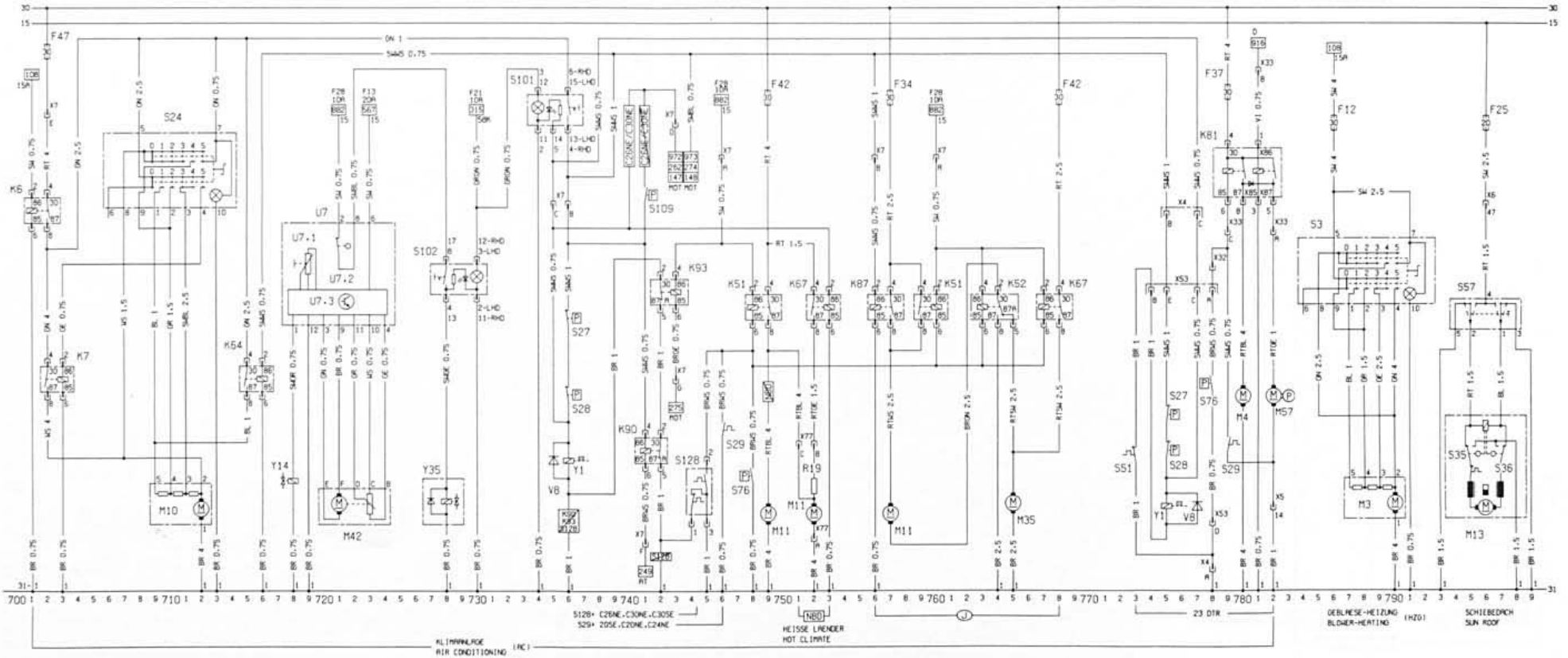
E19	Heckscheibe, heizbar	663
F18	Sicherung im Sicherungskasten	658
F19	Sicherung im Sicherungskasten	667
F20	Sicherung im Sicherungskasten	696
F38	Sicherung im Sicherungskasten für Diebstahlwarnanlage	635
H25	Kontrolleuchte für Spiegelheizung	654
H47	Signalhorn für Diebstahlwarnanlage	635
K35	Zeitrelais für Heckscheibe und Außenspiegel	657–660
K37	Steuergerät für Zentralverriegelung	602–610
K94	Steuergerät für Diebstahlwarnanlage	630–644
M18	Motor für Zentralverriegelung, Fahrertür	603–606
M19	Motor für Zentralverriegelung, Tür hinten links	618–620
M20	Motor für Zentralverriegelung, Tür hinten rechts	622–624
M30	Motor für Außenspiegel, Fahrerseite	649–652
M31	Motor für Außenspiegel, Beifahrerseite	655–658
M32	Motor-Zentralverriegelung, Beifahrertür	611–614
M37	Motor-Zentralverriegelung, Deckel, Heckraum	615–618
M41	Motor-Zentralverriegelung, Tankklappe	622, 624
M47	Motor-Fensterheber, Fahrertür	667–671
M48	Motor-Fensterheber, Beifahrertür	685–689
M49	Motor-Fensterheber, hinten links	673–677
M50	Motor-Fensterheber, hinten rechts	691–695
P53	Geber-Diebstahlwarnanlage, Fahrerseite	636–644
P54	Geber-Diebstahlwarnanlage, Beifahrerseite	636–644
P58	Glasbruchmelder-DWA, hinten links (KW)	644
P59	Glasbruchmelder-DWA, hinten rechts	645
S4	Schalter-Heckscheibe und Außenspiegel, heizbar	663–665
S37	Schalter ZSB-Fensterheber	
S37.1	Schalter für Fensterheber, Fahrertür	668–670
S37.2	Schalter für Fensterheber, Beifahrertür	686–688
S37.3	Schalter für Fensterheber, hinten links	674–676
S37.4	Schalter für Fensterheber, hinten rechts	692–694
S37.5	Sicherheitsschalter	672
S37.6	Schalter für Einklemmschutz aus (EKS)	690
S37.7	Steuerung für Fensterheberautomatik	677–680
S39	Schalter für Fensterheber, Tür hinten links	673–680
S40	Schalter für Fensterheber, Tür hinten rechts	696–698
S41	Schalter für Diebstahlsicherung, Fahrertür	600–602
S42	Schalter für Zentralverriegelung, Beifahrertür	609
S68	Schalter für ZSB-Außenspiegel	
S68.1	Schalter für Außenspiegeleinstellung	647–652
S68.3	Schalter für Außenspiegel, links und rechts	647–652
S99	Schalter für Fensterheber, Fahrertür	672
S100	Schalter für Fensterheber, Beifahrertür	684
S120	Schalter für Motorhaube	631
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie 51-polig	663, 667, 696
X6A	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 6-polig	640
X6C	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Tür, 4-polig	632, 658
X6D	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Tür, 6-polig (ZV)	615–618, 678, 679
X12	Codierung-DWA, 4-polig	634
X13	Diagnose	632, 633
X20	Kabelsatz-Stecker, Tür und Fahrertür, 24-polig	600–606, 650–657, 667–671
X21	Kabelsatz-Stecker, Tür und Beifahrertür, 24-polig	609–614, 655–658, 685–689
X22	Kabelsatz-Stecker, Tür und Tür hinten links, 11-polig	618–620, 673–680
X23	Kabelsatz-Stecker, Tür und Tür hinten rechts, 11-polig	622–624, 691–698
X24	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Rückwandklappe, 5-polig	615–618
X25	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Heckraumdeckel, 6-polig (Limousine)	615–618
X43	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 6-polig	644
X46	Kabelsatz-Stecker, Tür und Konsole, 8-polig	668–679
X47	Kabelsatz-Stecker, Tür und Konsole, 7-polig	685–694
X66	Kabelsatz-Stecker, Fahrertür und Außenspiegelschalter, 9-polig	647–654
X68	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Tür, 9-polig	631, 633, 636–644
X70	Tür und Geber-DWA, 4-polig	636–639
X71	Tür und Geber-DWA, 4-polig	641–644
X78	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Rückwandklappe, 2-polig (KW)	663



E 2257

Stromlaufplan VII

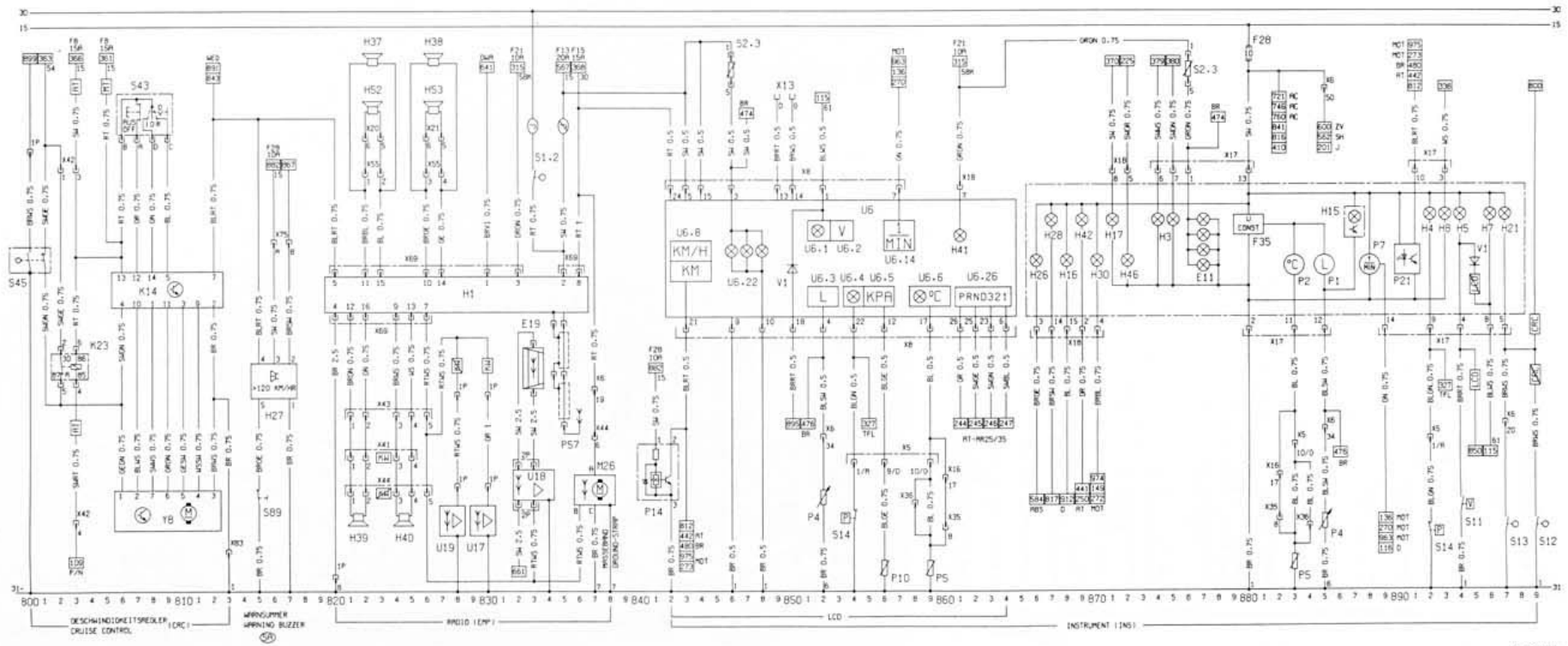
F12	Sicherung	786
F25	Sicherung	796
F34	Sicherung für Kühlergebläse	757
F37	Sicherung für Kühlmittelpumpe	779
F42	Sicherung für Kühlergebläse (Maxi)	749, 768
F47	Sicherung für Klimaanlage (Maxi)	702
K6	Relais für Klimaanlage	701, 702
K7	Relais für Gebläse, Klimaanlage	702, 703
K51	Relais für Kühler-Gebläse	748, 749, 759, 760
K52	Relais für Kühler-Gebläse	763–765
K64	Relais für Gebläse, Klimaanlage 1. Stufe	715, 716
K67	Relais für Kühler-Gebläse,	752, 753, 767, 768
K81	Relais für Kühlmittelpumpe	779–782
K87	Relais für Kühler-Gebläse	756, 757
K90	Relais für Kompressor (AT)	741, 742
K93	Relais für Kompressor (MOT C30SE)	742, 743
M3	Motor für Heizungsgebläse	787–790
M4	Motor für Kühlergebläse	780
M10	Motor für Gebläse, Klimaanlage	709–712
M11	Motor für Kühlergebläse	749, 752, 757
M13	Motor für Schiebedach	795–798
M35	Motor für Kühlergebläse	765
M42	Stellmotor für Klimagerät	720–724
M57	Pumpe für Kühlmittel	782
R19	Vorwiderstand für Kühlergebläse	752
S3	Schalter für Heizungsgebläse	785–791
S24	Schalter für Gebläse, Klimaanlage	706–713
S27	Schalter für Niederdruckkompressor	736, 775
S28	Schalter für Hochdruckkompressor	736, 775
S29	Schalter für Kühlmitteltemperatur	746, 779
S35	Mikroschalter-Steuerung, Schiebedach	795
S36	Mikroschalter-Steuerung, Schiebedach	797
S51	Schalter für Kühlmitteltemperatur (Kompressor)	773
S57	Schalter für Schiebedach	793–799
S76	Schalter für Hochdruckkompressor (Gebläse)	748, 778
S101	Schalter für Kompressor	734, 736
S102	Schalter für Umluft	728–730
S109	Schalter für Kompressor (Motronic)	741
S128	Schalter für Kühlmitteltemperatur	744, 745
U7	Bediengerät ZSB-Klimaanlage	
U7.1	Potentiometer für Temperaturwählhebel	719
U7.2	Endschalter für Entfrosterhebel	721
U7.3	Steuergerät-elektronisch	718–724
V8	Diode für Kompressor	735, 777
X4	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Klimaanlage, 3-polig	775–778
X5	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motor, 14-polig	782
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 51-polig	796
X7	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Klimaanlage, 7-polig	702, 735–760
X32	Klimaanlage und Motor, 1-polig	778
X33	Kabelsatz-Stecker, Motor-Gebläse, 3-polig	779–782
X53	Kabelsatz-Stecker, Klimaanlage und Kompressor, 5-polig	774–778
X77	Kabelsatz-Stecker, Klimaanlage und Kühlergebläse, 3-polig	751, 752
Y1	Kupplung für Kompressor, Klimaanlage	736, 775
Y14	Ventil für Kühlmittel (J)	718
Y35	Ventil für Umluft	728



E 2258

Stromlaufplan VIII

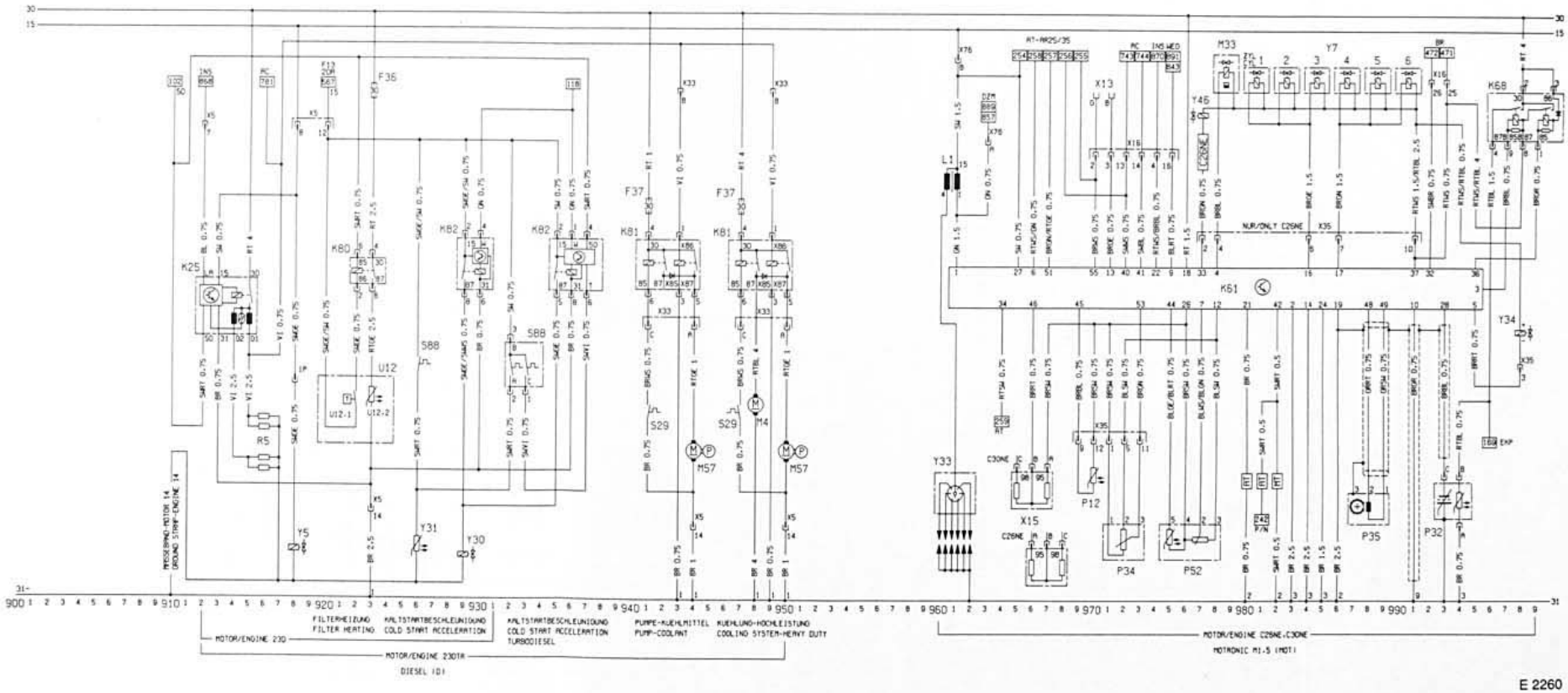
E11	Leuchten-Instrument	877
E19	Heizbare Heckscheibe	833
F28	Sicherung	880
F35	Spannungsstabilisator	880
H1	Radio	820–836
H3	Kontrolleuchte für Blinklicht	874, 875
H4	Kontrolleuchte für Öldruck	892
H5	Kontrolleuchte für Bremsflüssigkeit	894
H7	Ladekontrolleuchte	896
H8	Kontrolleuchte für Fernlicht	893
H15	Kontrolleuchte für Kraftstoff	887
H16	Kontrolleuchte für Glühzeit	868
H17	Kontrolleuchte für Anhänger-Blinklicht	871
H21	Kontrolleuchte für Kupplung und Feststellbremse	897
H26	Kontrolleuchte für ABS	866
H27	Warnsummer für Sicherheitskontrolle	815–817
H28	Gurtwarnungskontrolleuchte	867
H30	Motorkontrolleuchte	870
H37	Lautsprecher vorne links	821, 824
H38	Lautsprecher vorne rechts	825, 828
H39	Lautsprecher hinten links	821, 822
H40	Lautsprecher hinten rechts	824, 825
H41	Kontrolleuchte für Licht	861
H42	Kontrolleuchte für Automatikgetriebe	869
H46	Kontrolleuchte für Temperatur, Katalysator	872
H52	Lautsprecher für Tür , vorn links	822, 823
H53	Lautsprecher für Tür, vorn rechts	826, 827
K14	Geschwindigkeitsregler	806–812
K23	Relais für Geschwindigkeitsregler	802, 803
M26	Motorantenne Automatik	836–838
P1	Kraftstoffanzeige	885
P2	Kühlmitteltemperaturanzeige	883
P4	Geber für Kraftstoffvorrat	852, 885
P5	Geber für Kühlmitteltemperatur	859, 883
P7	Drehzahlmesser	888
P10	Öldruckgeber	852
P14	Geber für Wegstrecke	841, 842
P21	Geber für Wegstrecke (WEG)	890, 891
P57	Antenne	836
S1	Schalter für ZSB-Anlasser	
S1.2	Schalter für Schlüsselkontakt (J)	833
S2	Schalter für ZSB-Licht	
S2.3	Potentiometer-Instrumentenbeleuchtung	846, 876
S11	Bremsflüssigkeitskontrollschalter	894
S12	Kupplungskontrollschalter	899
S13	Schalter für Feststellbremse	897
S14	Öldruckschalter	854, 892
S43	Schalter für Geschwindigkeitsregler	806–809
S45	Schalter für Kupplung, Geschwindigkeitsregler	800, 801
S89	Schalter für Sicherheitsgurt	815
U6	LCD-Instrument, ZSB	
U6.1	Ladekontrolleuchte	852
U6.2	Voltmeter	853
U6.3	Kraftstoffanzeige	852
U6.4	Kontrolleuchte für Öldruck	854
U6.5	Öldruckmesser	856
U6.6	Kühlmitteltemperaturanzeige	859
U6.8	Tachometer	843
U6.14	Drehzahlmesser	857
U6.22	Leuchten-Display	846–848
U6.26	Anzeige-Wählhebelposition, AT	861–864
U17	Verstärker für Dachantenne (KW)	830
U18	Verstärker für Heckscheibenantenne	832–834
U19	Verstärker für Frontscheibenantenne	828
V1	Diode-Prüfanzeige, Glühlampe, Bremsflüssigkeit	850, 895
X5	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motor, 7-/14-polig	854–859, 883, 892
X6	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 51-polig	837, 852, 885, 897
X8	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und LCD-Instrument, 26-polig	842–864
X13	Diagnosestecker, 10-polig	849, 850
X16	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 26-polig	860, 882
X17	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Instrument, 14-polig	874–897
X18	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Instrument, 14-polig	861, 866–872
X20	Kabelsatz-Stecker, Tür und Fahrertür, 24-polig	822, 823
X21	Kabelsatz-Stecker, Tür und Beifahrertür, 24-polig	826, 827
X35	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Ventile, Kraftstoffeinspritzung, 15-polig (C26NE)	860, 882
X36	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Motor, 1-polig (C24NE)	858, 884
X41	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Lautsprecher, hinten, 4-polig (KW)	821–825
X42	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Geschwindigkeitsregler, 4-polig (AT-AR25)	802, 803
X43	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Karosserie, 6-polig	821–826
X44	Kabelsatz-Stecker, Karosserie und Lautprecher hinten, 6-polig Limousine	821–826, 837
X55	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Tür, 4-polig	822–827
X69	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Radio, 16-polig	820–836
X75	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Sicherheitskontrolle, 2-polig	816, 817
X83	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Geschwindigkeitsregler, 1-polig	813
Y8	Stellmotor für Geschwindigkeitsregler	806–812



E 2259

Stromlaufplan IX

F36	Sicherung für Filterheizung	923
F37	Sicherung für Kühlmittelpumpe	941, 947
K25	Glühzeitrelais	912–915
K61	Steuergerät für Motronic	961–995
K68	Relais für Kraftstoffeinspritzanlage	996–999
K80	Relais für Filterheizung	922, 923
K81	Relais für Kühlmittelpumpe	941–950
K82	Relais für Motordrehzahl	929, 930, 935–937
L1	Zündspule	961
M4	Motor für Kühlergebläse	948
M33	Stellglied, Leerlauf	978, 979
M57	Kühlmittelpumpe	944, 950
P12	Temperaturgeber, Kühlmittel	970
P32	Lambda-Sonde, beheizt	993, 994
P34	Potentiometer, Drosselklappe	971–973
P35	Impulsgeber, Kurbelwelle	987–989
P52	Luftmengenmesser	975–978
R5	Glühstiftkerzen	916
S29	Kühlmitteltemperaturschalter	941, 947
S88	Kühlmitteltemperaturschalter	926, 932, 933
U12	Filterheizung ZSB	
U12.1	Temperaturschalter	992
U12.2	Heizwiderstand	923
X5	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motor, 14-polig	912–923, 944, 950
X13	Diagnosestecker, 10-polig	970, 971
X15	Oktanzahl, 3-polig	966, 967
X16	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 26-polig	970–993
X33	Kabelsatz-Stecker, Motor und Gebläse, 3-polig	941–950
X35	Kabelsatz-Stecker, Motronic und Ventile, Kraftstoffeinspritzung, 25-polig (C26NE)	969–998
X76	Kabelsatz-Stecker, Armaturentafel und Motronic, 2-polig	961, 963
Y5	Magnetventil für Kraftstoff	918
Y7	Einspritzventile für Kraftstoff	980–991
Y30	Magnetventil für Kaltstartbeschleunigung	929
Y31	Stellmotor für Leerlaufregulierung	926
Y33	Zündverteiler	961
Y34	Magnetventil für Tankentlüftung	998
Y46	Magnetventil für Saugrohr (C26NE)	977



E 2260

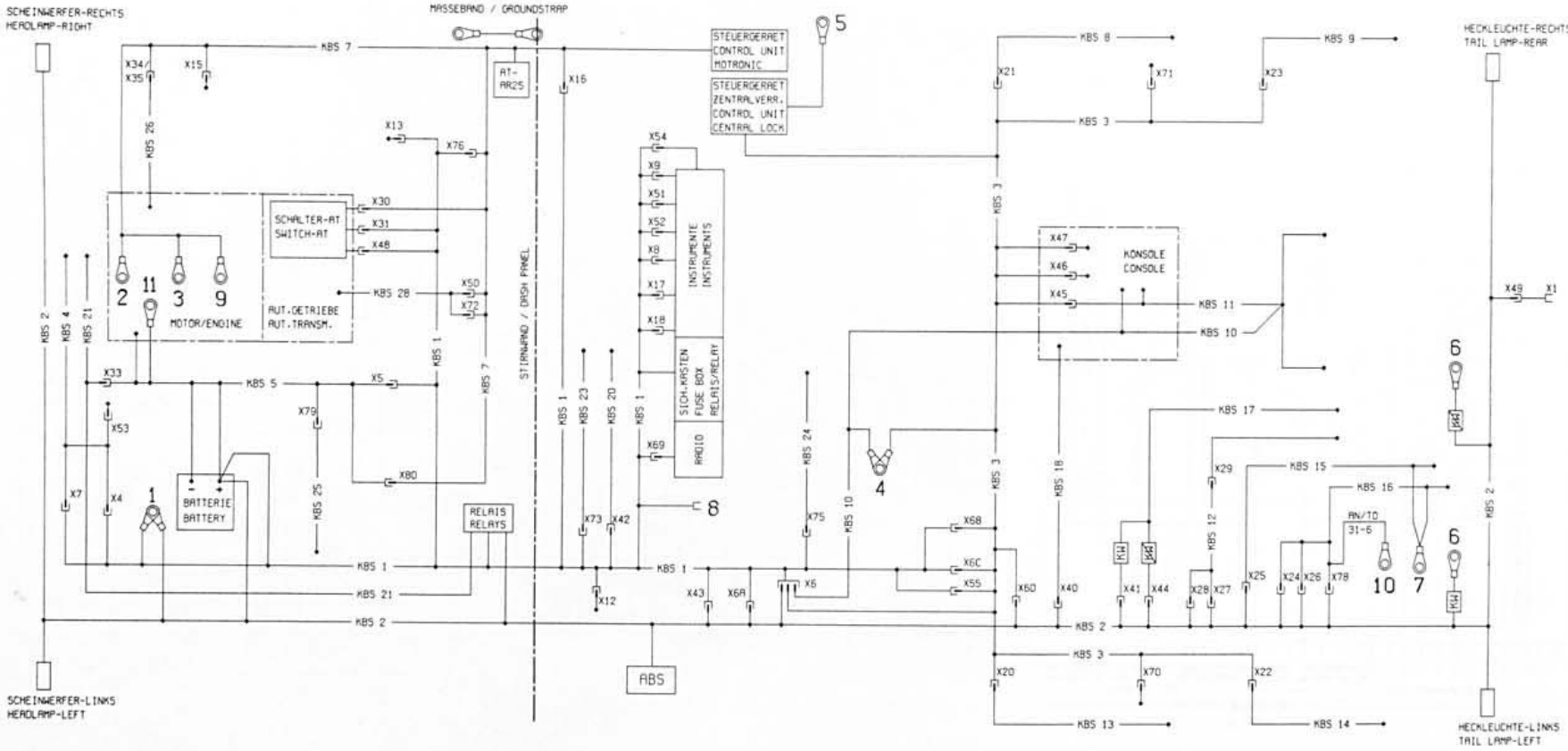
Stromlaufplan X

Kabelsätze

KBS 1 = Armaturentafel
KBS 2 = Karosserie
KBS 3 = Tür
KBS 4 = Klimaanlage
KBS 5 = Motor
KBS 6 = -
KBS 7 = Motronic und AT-AR25
KBS 8 = Beifahrertür
KBS 9 = Tür, hinten rechts
KBS 10 = Konsole (ohne Fensterheber)
KBS 11 = Konsole (mit Fensterheber)
KBS 12 = Wagenhöhenregulierung
KBS 13 = Fahrertür
KBS 14 = Tür, hinten links
KBS 15 = Kofferraumdeckel/Heckklappe (Limousine)
KBS 16 = Klappe-Rückwand (KW)
KBS 17 = Lausprecher, hinten
KBS 18 = Konsole (MT/AT)
KBS 19 = -
KBS 20 = Geschwindigkeitsregler
KBS 21 = Gebläse, Hochleistung
KBS 22 = -
KBS 23 = Kickdown-Schalter
KBS 24 = Sicherheitskontrolle (SA)
KBS 25 = Generator
KBS 26 = Einspritzventile
KBS 27 = -
KBS 28 = Automatik-Getriebe AR 25/35 und MOT

Massepunkte (Klemme 31)

1 = Karosserie, vorn links
2 = Motor
3 = Motor
4 = Seitenteil, Stirnwand, links
5 = Seitenteil, Stirnwand, rechts
6 = Karosserie, hinten
7 = Karosserie, hinten, links
8 = Halter-Lenkung
9 = Motor
10.= Klappe-Rückwand
11 = Motorblock



E 2261